



PROYECTA

REVISTA CIENTÍFICA

Nº 18 SEPTIEMBRE-DICIEMBRE **AÑO 6:** 2025 **ISSN:** 2683-331X

INNOVACIÓN

EDUCATIVA

EMPRESARIAL

ADMINISTRATIVA

PRODUCTIVA

TECNOLÓGICA

PROYECTA REVISTA CIENTÍFICA,
AÑO **6**, NÚMERO **18**, SEPTIEMBRE -
DICIEMBRE 2025, ES UNA PUBLICACIÓN
CUATRIMESTRAL, EDITADA POR EL **GRUPO
DE EDICIONES Y PUBLICACIONES XALAPA
S.A.DE C.V.**, CALLE EMILIANO ZAPATA,
15, COL.EL TANQUE, XALAPA, VERACRUZ,
C.P. 91156, TEL. (228) 2014857, **WWW.
GREPXA.MX/PROYECTA, PROYECTA@
GREPXA.MX**, EDITOR RESPONSABLE: ANA
VICTORIA ORTEGA FERREL. RESERVA
DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO NO.
04-2023-081817390600-102, ISSN:
2683-331X, AMBOS OTORGADOS POR EL
INSTITUTO NACIONAL DE DERECHOS DE
AUTOR. RESPONSABLE DE LA ÚLTIMA
ACTUALIZACIÓN DE ESTE NÚMERO,
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y FORMACIÓN,

PROYECTA
REVISTA CIENTÍFICA

NÚMERO 18: SEPTIEMBRE - DICIEMBRE
AÑO 6: 2025

DIRECTORA

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

COMITÉ CIENTÍFICO

JORGE LUIS ARENAS DEL ANGEL
LOIDA MELGAREJO GALINDO
ROSALIA JANETH CASTRO LARA
DOREIDY MELGAREJO GALINDO

COMITÉ EDITORIAL

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL
JORGE HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
LÁZARO DE JESÚS GARCÍA DÍAZ
IVÁN MONTES NOGUEIRA

COORDINADOR EDITORIAL

LÁZARO DE JESÚS GARCÍA DÍAZ

EDITORIA

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

REVISOR DE ESTILO

IVÁN MONTES NOGUEIRA

DISEÑO Y FORMACIÓN

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

GRUPO DE EDICIONES Y PUBLICACIONES XALAPA, S.A DE C.V.
CALLE EMILIANO ZAPATA #15, COL. EL TANQUE, C.P. 91156,
XALAPA, VERACRUZ
TELÉFONOS: (228) 2014857 (228) 2386072

PROYECTA@GREPXA.MX

WWW.GREPXA.MX/PROYECTA

PROYECTA
REVISTA CIENTÍFICA

GRUPO DE EDICIONES Y PUBLICACIONES XALAPA S.A.DE C.V.

CON RESERVA DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO NO. **04-2023-081817390600-102**, ISSN: **2683-331X**, AMBOS OTORGADOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE DERECHOS DE AUTOR, HACE CONSTAR QUE LOS ARTÍCULOS PUBLICADOS EN ESTE VOLUMEN CUMPLEN CON TODOS LOS REQUISITOS DE CALIDAD CIENTÍFICA Y NORMALIZACIÓN QUE EXIGE NUESTRA POLÍTICA EDITORIAL Y FUERON ARBITRADOS BAJO UN PROCESO DE ARBITRAJE QUE CONSTÓ DE DOS ETAPAS.

LA PRIMERA REVISIÓN FUE REALIZADA POR PARTE DE LA SECRETARÍA TÉCNICA DE **PROYECTA REVISTA CIENTÍFICA**, QUIEN VERIFICÓ QUE LA PROPUESTA CUMPLIERA CON LOS REQUISITOS BÁSICOS ESTABLECIDOS: ENFOQUE TEMÁTICO, EXTENSIÓN, APEGO A LAS NORMAS DE CITACIÓN, ESTRUCTURA, FORMATO, ENTRE OTROS. POSTERIORMENTE EL TRABAJO PASÓ A UNA PRIMERA LECTURA A CARGO DEL EDITOR EN JEFE QUE FORMA PARTE DEL COMITÉ EDITORIAL, QUIEN DETERMINÓ LA PERTINENCIA DE LA PROPUESTA Y DECIDIÓ QUE CUMPLÍA CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD ACADÉMICA.

EN LA SEGUNDA ETAPA EL TRABAJO SE SOMETIÓ AL PROCESO DE EVALUACIÓN DE PARES ACADÉMICOS A TRAVÉS DEL PROCEDIMIENTO DOBLE CIEGO, A CARGO DE ÁRBITROS ANÓNIMOS ESPECIALISTAS EN EL TEMA PERTENECIENTES A INSTITUCIONES EDUCATIVAS A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL, LO QUE BUSCA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LAS REVISIONES.

SUMARIO:

FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM (MIC) EN EL TALLER DE DISEÑO DE ÚLTIMO SEMESTRE EN LAS ESCUELAS DE ARQUITECTURA: CASO FAUV 1

César Manuel Rodríguez Landaverde
Universidad Veracruzana
arkybim@gmail.com

PLATAFORMAS DIGITALES COMO ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMERCIALIZACIÓN AGRÍCOLA Y EL DESARROLLO LOCAL EN COMUNIDADES RURALES DE VERACRUZ 10

Marbelis Chiquinquirá Suárez Villalobos
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-132@itsperote.edu.mx
Olga Yaneth Chang Espinosa
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-147@itsperote.edu.mx
Bani Sánchez Mota
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-151@itsperote.edu.mx
Suath Guillermina Martínez Galicia
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-153@itsperote.edu.mx

PROPUESTA DE MARKETING DIGITAL PARA FORTALECER LA COMPETITIVIDAD DE UN ESPACIO ECOTURÍSTICO RURAL EN EL PARQUE NACIONAL COFRE DE PEROTE 23

Marbelis Chiquinquirá Suárez Villalobos
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-132@itsperote.edu.mx
Olga Yaneth Chang Espinosa
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-147@itsperote.edu.mx
Suath Guillermina Martínez Galicia
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-153@itsperote.edu.mx
Bani Sánchez Mota
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-151@itsperote.edu.mx

ENFOQUES CONTEMPORÁNEOS DE LA ADMINISTRACIÓN 34

Iván de Jesús Ceballos Grajales
Universidad Veracruzana
ivceballos@uv.mx

PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES LABORALES Y SU IMPACTO EN LA CALIDAD DE VIDA DE COLABORADORES DEL SECTOR INDUSTRIAL DE XALAPA, VERACRUZ: UN ESTUDIO CUALITATIVO 51

Daniel Pérez Soto Romero
Universidad Veracruzana
dperezssoto@uv.mx

ESTÍMULOS FISCALES APLICABLES A LOS CLIENTES DEL DESPACHO BÁEZ GONZÁLEZ CONTADORES PÚBLICOS, CORRESPONDIENTES AL SECTOR TRANSPORTE COMO BENEFICIO PARA LA DISMINUCIÓN DE SU CARGA TRIBUTARIA 61

Noé Baez Rivera
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca
noe.baez@itstb.edu.mx
Patricia Guadalupe Mora Negrete
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca
patricia.mora@itstb.edu.mx

HACIA UNA GESTIÓN FINANCIERA EFICIENTE: EVALUACIÓN Y MEJORA DEL PROCESO DE COMPLEMENTOS DE PAGO DE UNA EMPRESA CON SERVICIOS FERROVIARIOS 70

Anahin Arau Fabián
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec
anahin.af@tuxtepec.tecnm.mx
Rosa Isela Santana Morales
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec
rosa.sm@tuxtepec.tecnm.mx
Sara Sosa Villar
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec
sara.sv@tuxtepec.tecnm.mx
Zulema Olguín Jácome
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec
zulema.oj@tuxtepec.tecnm.mx
María de Lourdes Hernández Martínez
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec
maria.hm@tuxtepec.tecnm.mx

EL EFECTO DEL CONO DE LAS VARIABLES EN LA MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS 82

Pablo Ballesteros Barradas
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
pablo.bb@veracruz.tecnm.mx
Antonio Huerta Estévez
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
antonio.he@veracruz.tecnm.mx
Juan Francisco Mejía Pérez
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
Juan.mp@veracruz.tecnm.mx

LA RELACIÓN COMERCIAL CON PROVEEDORES COMO FACTOR CLAVE EN LA EFICIENCIA DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN LAS PYMES DEL SECTOR MANUFACTURERO 96

Julian Edgar Rodríguez Hernández
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli
julianerh87@gmail.com

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE CAPACITACIÓN PARA PRODUCTORES PECUARIOS ANTE LA PROBLEMÁTICA DEL GUSANO BARRENADOR EN LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL (SADER) DE LAS CHOAPAS, VERACRUZ 104

Sonia Caudillo Flores
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de las Choapas
s-caudillof@choapas.tecnm.mx

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE SEMILLA INCRUSTADA MEDIANTE ANÁLISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS Y CONTROL DE VARIABLES CRÍTICAS 126

Olga Yaneth Chang Espinosa
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-147@itsperote.edu.mx
Luis de Jesús Montero García
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-060@itsperote.edu.mx
Daniel Bello Parra
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote
daniel.bello@perote.tecnm.mx
Marycruz Hernández Hernández
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote
marycruzhernandez3400@gmail.com

MUESCADORA AUTOMATIZADA PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HIGOS EN ALMÍBAR: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO 137

Luis de Jesús Montero García,
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote
<https://orcid.org/0000-0001-5723-0024>
Olga Yaneth Chang Espinosa,
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote
<https://orcid.org/0009-0007-0235-9913>
Araceli Ávila Hernández
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote
<https://orcid.org/0000-0001-7127-498X>
Ignacio Torres Monfil
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote
José Antonio Aburto Hernández
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote

BENEFICIOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR 155

Álvaro Díaz Azamar
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
alvaro.da@tuxtepec.tecnm.mx
Anahin Arau Fabián
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
anahin.af@tuxtepec.tecnm.mx
Jaret Castañeda Díaz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx
Irasema Olguín Jácome
Colegio Regional México Americano, A.C.
irasema.olguin@crmatuxtepec.edu.mx

BENEFICIOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR 163

Dionicio Parra Valis
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
dionicio.pv@tuxtepec.tecnm.mx
Rosa Eugenia Díaz Menéndez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
rosa.dm@tuxtepec.tecnm.mx
Jaret Castañeda Díaz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx
Perla Milagros Leonor Macedo Pereda
Universidad Veracruzana
pmacedo@uv.mx

PERTINENCIA DE LA ASIGNATURA INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL CONTADOR PÚBLICO: UN ESTUDIO DE PERCEPCIÓN ESTUDIANTIL EN EDUCACIÓN SUPERIOR 170

Álvaro Díaz Azamar
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
alvaro.da@tuxtepec.tecnm.mx
Dionicio Parra Valis
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
dionicio.pv@tuxtepec.tecnm.mx
Perla Milagros Leonor Macedo Pereda
Universidad Veracruzana
pmacedo@uv.mx
Irasema Olguín Jácome
Colegio Regional México Americano, A.C.
irasema.olguin@crmatuxtepec.edu.mx

LA OBRA PÚBLICA COMO INSTRUMENTO PARA EL DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO 182

Dionicio Parra Valis
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
dionicio.pv@tuxtepec.tecnm.mx
Isabel Lira Vázquez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
isabel.lv@tuxtepec.tecnm.mx
Melissa Magdalena Díaz Montalvo
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
melissa.dm@tuxtepec.tecnm.mx
Rosa Eugenia Díaz Menéndez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
rosa.dm@tuxtepec.tecnm.mx

IMPLEMENTACIÓN DE LAS NORMAS DE INFORMACIÓN DE SOSTENIBILIDAD (NIS) EN “PLAZA COMERCIAL MORENO”

187

Isabel Lira Vázquez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
isabel.lv@tuxtepec.tecnm.mx
Milagros del Carmen Varela Santos
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
milagros.vs@tuxtepec.tecnm.mx
Jaret Castañeda Díaz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LOS IMPUESTOS

196

Isabel Lira Vázquez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
isabel.lv@tuxtepec.tecnm.mx
Zulema Olguín Jácome
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
zulema.oj@tuxtepec.tecnm.mx
Rosa Eugenia Díaz Menéndez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
rosa.dm@tuxtepec.tecnm.mx

AUTOMATIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE NÓMINA MEDIANTE EL SISTEMA TIMEBLOCK EN LA COMPAÑÍA CERVECERA DEL TRÓPICO

204

Zulema Olguín Jácome
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
zulema.oj@tuxtepec.tecnm.mx
Anahin Arau Fabián
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
anahin.af@tuxtepec.tecnm.mx
Jaret Castañeda Díaz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx

DECLARACIÓN INFORMATIVA DE OPERACIONES CON TERCEROS (DIOT) 2025 - IMPACTO, EVOLUCIÓN Y CUMPLIMIENTO FISCAL

210

Zulema Olguín Jácome
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
zulema.oj@tuxtepec.tecnm.mx
Alvaro Díaz Azamar
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
alvaro.da@tuxtepec.tecnm.mx
Perla Milagros Leonor Macedo Pereda
Universidad Veracruzana
pmacedo@uv.mx

FORMACIÓN INTEGRAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA: UN ANÁLISIS DEL MODELO EDUCATIVO DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO 217

Horacio Maldonado Hernández
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
horacio.mh@tuxtepec.tecnm.mx
Melissa Magdalena Díaz Montalvo
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
melissa.dm@tuxtepec.tecnm.mx
Jaret Castañeda Díaz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx

EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO: RETOS Y PERSPECTIVAS EN EL MARCO DEL NUEVO MODELO EDUCATIVO 221

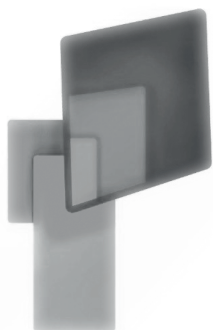
Horacio Maldonado Hernández
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
horacio.mh@tuxtepec.tecnm.mx
Martha Mónica Hernández Cruz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
martha.hc@tuxtepec.tecnm.mx
Milagros del Carmen Varela Santos
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
milagros.vs@tuxtepec.tecnm.mx

APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN EDUCACIÓN SUPERIOR 225

Martha Mónica Hernández Cruz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
martha.hc@tuxtepec.tecnm.mx
Melissa Magdalena Díaz Montalvo
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
melissa.dm @tuxtepec.tecnm.mx
Jaret Castañeda Díaz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx
Irasema Olguín Jácome
Colegio Regional México Americano, A.C.
irasema.olguin@crmatuxtepec.edu.mx

CULTURA ORGANIZACIONAL, ASIGNACIÓN DE PERSONAL Y DESEMPEÑO: MODELO PREDICTIVO EN EDUCACIÓN SUPERIOR 234

Martha Mónica Hernández Cruz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
martha.hc@tuxtepec.tecnm.mx
Horacio Maldonado Hernández
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
horacio.mh @tuxtepec.tecnm.mx
Perla Milagros Leonor Macedo Pereda
Universidad Veracruzana
pmacedo@uv.mx



FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM (MIC) EN EL TALLER DE DISEÑO DE ULTIMO SEMESTRE EN LAS ESCUELAS DE ARQUITECTURA:

CASO FAUV

César Manuel Rodríguez Landaverde
Universidad Veracruzana
arkybim@gmail.com

Fecha de recepción: 09/10/2025
Fecha de aprobación: 23/10/2025

RESUMEN

Las escuelas de arquitectura de los países que ya han implementado la metodología BIM como parte de la normativa aplicada al proceso de aprobación de las edificaciones por construir o remodelar y del quehacer diario de los profesionales de la industria AEC tienen muy identificados los semestres y las materias en la cuales se deben de impartir las competencias necesarias para que estas sean de fácil adopción por parte de los alumnos.

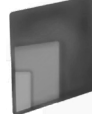
Por mi parte estando asignado al taller de Síntesis del Diseño Arquitectónico Sostenible en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana Región Xalapa de octavo semestre en el periodo agosto 2025 – enero 2026 y teniendo como meta la integración de un proyecto arquitectónico completo decido impartir a los alumnos inscritos las competencias BIM de acuerdo a como se va avanzando en el proyecto, para esto se utiliza el software Revit y Twin Motion de la firma Autodesk por ser de acceso educacional y de uso universal.

Palabras clave: BIM, Revit, Twinmotion, Competencias

ABSTRACT

Architecture schools in countries that have already implemented BIM methodology as part of the regulations applied to the approval process for new or remodeled buildings, and as part of the daily work of professionals in the AEC industry, have clearly identified the semesters and courses in which the necessary skills should be taught to ensure their easy adoption by students. As the instructor for the Sustainable Architectural Design Synthesis workshop at the Faculty of Architecture of the Veracruzana University, Xalapa Region, for eighth-semester students during the August 2025 – January 2026 period, and with the goal of integrating a complete architectural project, I decided to teach BIM skills to the enrolled students as the project progressed. For this purpose, we used Autodesk's Revit and Twin Motion software, given its educational accessibility and universal use.

Keywords: BIM, Revit, Twin Motion, Skills



INTRODUCCIÓN

2

BIM

La metodología BIM de las cuales sus iniciales significan Building Information Modeling que se puede traducir como Modelado de Información de Construcción, En una investigación realizada en 1974 en la Universidad de Carnegie – Mellon en la ciudad de Pittsburgh, EUA. Titulada “An outline of the building description system” Eastman (1974) considerado el padre de la Metodología BIM escribió:

Muchos de los costos de diseño, realización y funcionamiento de las construcciones derivan por el hecho que se recurre a los dibujos para reportar anotaciones del edificio. Como alternativa, este documento propone un diseño de un sistema informático útil para almacenar y manipular la información de proyecto en un detalle que permite el diseño, la construcción y el análisis operativo.

Un edificio se considera como la composición espacial de un conjunto de piezas. (p. 1)

En la Universidad Politécnica de Valencia la tesis de la dra. Oliver (2016) comenta de la metodología “BIM es el proceso de creación y gestión de la información de un producto de la construcción en un modelo informático tridimensional que incorpora datos relativos a todo su ciclo de vida” (p.3), por lo cual es muy importante su implementación en todos los procesos de vida del proyecto, siendo el principal la fase proyectual ya que de él partirán todas las demás fases, es decir no podemos trabajar en las ingenierías si no tenemos el proyecto arquitectónico.

La arquitecta guatemalteca Sofia Castillo que laboró con Frank Gehry en su oficina de Los Ángeles comenta en Republica Inmobiliaria (<https://republicainmobiliaria.com/editorial/sabias-que-bim-es-la-metodologia-revolucionara-para-el-sector/>) que “La inquietud de Frank Gehry por hacer realidad y construir formas arquitectónicas inusuales, sentó las bases para la metodología BIM. Utilizando el Software Katia de Dassault Technologies pudo crear obras como el Museo Guggenheim de Bilbao, también comenta en el mismo sitio que “BIM reduce el tiempo y el margen de error al unificar todas las disciplinas en un mismo lugar, «Se vuelve una sola fuente de verdad»”.

En Docencia colaborativa en BIM. Desde la tradición y dirigida por la expresión gráfica arquitectónica sus autores León y Pérez (2018) comentan citando a Gagel (1997):

El modelo BIM es geometría vinculada a formulación paramétrica, en la que se incluyen infinidad de datos; sin modelo no hay BIM y sin geometría no hay modelo. La tecnología pertinente tendría como objetivo principal identificar, capturar, transmitir la información técnica en forma gráfica con exactitud, totalidad y de acuerdo con las convenciones.

MIC

Este es el nombre que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público dio en 2018 a BIM para la estrategia nacional de implementación de la metodología en el país, una estrategia desangelada ya que no tuvo ningún apoyo gubernamental para su difusión y desarrollo y según ésta para el próximo año 2026 ya debería de estar plenamente operativa en México.

Según la estrategia para la implementación del modelado de información de la construcción en México la SHCP (2019) describe al Modelado de información de la construcción (MIC) como que:



Es una metodología que cubre uno más procesos durante el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura, en la que se integra una base de datos cooperativa del proyecto para todos los actores y que cuenta con una representación 3D, así como con las dimensiones de tiempo (4D) y costo (5D).

Autodesk Revit

La Escuela de Diseño de Madrid comenta en su pagina Web (<https://xn--master-diseo-khb.com/origen-del-programa-revit-de-autodesk/>) que no está claro qué significado tiene la palabra Revit se cree que proviene de "Revise It" traducido como "Revísalo", Leonid Raiz funda la compañía Charles River Software en octubre de 1997, en 1998 se une Irwin Jungreis a ellos dos se les considera los creadores de Revit, buscan inversionistas para fundar Revit Technologies Inc. y lanza al mercado su primera versión el 5 de abril del año 2000 que llana la atención de Autodesk para comprar los derechos en el año 2002 por 130 MDD

Como señala Sepúlveda (2020) en CICDECH Año 28, Núm. 171/ marzo - abril 2020 Los procesos e implementación de Revit facilitan, entre otras cosas, la exploración para la búsqueda de un formato más natural en el proceso de diseño, lo cual apoya a una metodología como BIM, esto relacionado con el aprendizaje de programas de cómputo especializados, que actualmente tienen una alta demanda en el mercado laboral y facilitaría la incorporación de estas competencias a la vida profesional.

Twinmotion

Es un Software de visualización en tiempo real, que fue creado para arquitectos y diseñadores. Con él se pueden crear imágenes, videos y recorridos virtuales para mostrar los proyectos arquitectónicos de una manera sencilla y clara para la mejor comprensión de los mismos con un impacto visual innegable.

Fue creado en 2017 sin haber mucha información al respecto de donde o quien lo creo, en 2019 fue comprado por Epic Games y el 27 de septiembre de 2022 Autodesk en su página oficial (<https://www.epicgames.com/site/en-US/news/epic-games-teams-up-with-autodesk-to-accelerate-real-time-immersive-design-capabilities-across-industries>) publica que "Epic Games y Autodesk, Inc. anunciaron hoy una colaboración estratégica para acelerar las experiencias 3D inmersivas en tiempo real en todas las industrias, con un enfoque inicial en la arquitectura, la ingeniería y la construcción (AEC)."

Siendo lo anterior por qué se eligen Revit y Twinmotion para este estudio de caso.

Competencias

Pimienta Prieto (2012) en su libro "Las competencias en la docencia universitaria" nos comenta que:

Existen, además, múltiples definiciones de este constructo; pero, de forma general, parece haber un consenso en cuanto a algunos de los aspectos que lo componen. Podemos entender por competencia el desempeño o la actuación integral del sujeto, lo que implica conocimientos factuales o declarativos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, dentro de un contexto ético. (p. 10)



METODOLOGÍA

4

Este artículo está realizado con base en los trabajos realizados por mis alumnos del grupo antes mencionado los cuales tenían muy pocos o nulos conocimientos de los softwares en cuestión con lo cual se pretende demostrar que en un semestre se puede obtener los conocimientos necesarios para crear las competencias necesarias en este tema para enfrentarse a la realidad de la vida profesional.

La metodología utilizada fue la constructivista del conocimiento aplicada a proyectos, es decir que los conocimientos les fueron impartidos en el momento indicado para realizar los trabajos necesarios para el desarrollo de su proyecto, esto para obtener los beneficios que comenta la Enciclopedia de Humanidades en su página Web (<https://humanidades.com/constructivismo/>) "... sus principales beneficios son la construcción de individuos autónomos, creativos y dispuestos al aprendizaje, en un entorno que considera sus necesidades, actitudes e ideas, mejora la experiencia pedagógica y desarrolla habilidades cognitivas, como la capacidad de resolver problemas."

Los alumnos recibieron la información necesaria para el desarrollo de su proyecto arquitectónico y la creación del proyecto tridimensional, ver imagen 2, seguido por la información para resolver todas las ingenierías y para representarlas en los planos necesarios para la elaboración del proyecto ejecutivo en Autodesk Revit,

Concluiré haciendo unos comentarios en base a los trabajos obtenidos que interpretaré de acuerdo a las normativas vigentes del lugar de origen para el registro de proyectos de complejidades similares.

Generalidades

La FAUV en su página Web comparte el programa de la experiencia educativa del taller de diseño arquitectónico de octavo semestre (<https://www.uv.mx/oferta-educativa/experiencia-educativa/?programa=ARQU-20-E-CR&cur=18017&mat=ARPA>) indica que se deberá de desarrollar proyectos ejecutivos por los estudiantes, normalmente estos los resuelven de manera ilógica ocupando los softwares que han ido aprendiendo en su trayectoria escolar o de forma autodidacta, lo que ocasiona la pérdida de tiempo y de coordinación, ya que no existe interacción entre los softwares que ocupan.

Para resolver la situación anterior es que se propone la implementación de la metodología BIM con los softwares Revit y Twinmotion para tener una completa interacción entre todas las especialidades que intervienen en un proyecto ejecutivo arquitectónico, brindado a los alumnos las competencias necesarias para implementarlas en su próxima vida profesional.

La idea general es que el desarrollo del proyecto se realice 100% en estos dos softwares, es decir que se produzca en Revit el proyecto arquitectónico como base de las ingenierías estructural, hidrosanitaria, eléctrica y acabados, en Twinmotion se producirán los renderizados y videos necesarios para la presentación del proyecto por parte del alumno.



Proyecto Arquitectónico

Arqhys en su página Web (https://www.arqhys.com/arquitectura/partes_de_un_proyecto.html) lo define como "... un conjunto de planos, diseños y documentos elaborados por arquitectos y profesionales relacionados con la arquitectura para la concepción y realización de un edificio, estructura o espacio físico determinado." Y ya después de que el alumno tiene una idea clara del proyecto que va a realizar, es decir ya realizó las investigaciones pertinentes y realizó los bocetos en papel necesarios para aclarar sus ideas es momento de empezar con el modelo tridimensional en Revit, ver imagen 2, una buena práctica en iniciar como si dibujáramos un plano, es decir antes que nada dibujar los ejes rectores del proyecto y los niveles en los cuales se desarrollará, esto no quiere decir que se estará amarrado a esos parámetros, estos podrán modificarse a necesidad y en el momento en que se necesite.

A continuación, describiré la metodología en que se fueron creando los proyectos pudiendo existir alguna variación, pero en general se creó el terreno donde se ubicara el proyecto incluyendo sus curvas de nivel, el terreno será adaptado con terrazas, de ahí se crean los elementos verticales, muros con todos sus componentes (puertas, ventanas, vanos, etc.), columnas, mochetas, muretes, etc. Continuamos con los horizontales, suelos, entresijos, plafones, cubiertas, etc.

Cabe mencionar que en la metodología BIM cada uno de los elementos creados contiene información, es decir los muros como cualquier otro elemento contendrán el material de que están proyectados, es decir tabique, block, durok, tablaroca, etc, si llevan algún acabado, su color así también como información del fabricante, su costo, comentarios absorberencia de sonido y/o calor, etc.

Ingeniería Estructural

Estando resulto el proyecto arquitectónico el estudiante desarrollara los elementos estructurales de su proyecto con todo lujo de detalle ya que Revit permite cuantificar todos y cada uno de los elementos por lo tanto se crearán todos los armados de columnas, trabes, losas, zapatas, etc. Así como especificar los elementos que serán de mampostería y los de concreto. Ver imagen 3.

Brmsarquitectos define el proyecto estructural en su página (<https://brmsarquitectos.com/la-importancia-de-un-proyecto-estructural/>) como "...es la base que asegura que una edificación resista las cargas y fuerzas a las que estará sometida, garantizando su estabilidad, seguridad y durabilidad."

Cabe mencionar que con Revit se tiene la posibilidad de ligar el proyecto a Robot que también pertenece a Autodesk o a otros softwares para realizar el cálculo estructural pero al no ser tema del programa de la materia no se desarrolló en el curso.

Ingeniería Hidrosanitaria

La norma mexicana nmx-aa-176-scfi-2015 relativa a este tipo de instalaciones en los edificios (<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166837/nmx-aa-176-scfi-2015.pdf>) define las instalaciones hidrosanitarias como "red de tuberías hidráulicas y sanitarias para la distribución de agua potable o recolección y disposición de aguas residuales, ubicados desde la toma domiciliar y el primer registro hacia el interior de la vivienda."(p. 9) Teniendo resuelto lo anterior ya se puede desarrollar con mayor certeza este tema ya que al estar creados los elementos estructurales de la cimentación ya sabemos que elementos



evitar y cuales se deberán de cruzar para la extracción de los desechos sanitarios de los proyectos, así como las líneas hidráulicas de captación de agua pluvial y sus elementos de almacenaje así como las líneas de distribución de agua fría y caliente. Ver Imagen 4 y 5. **6**

Ingeniería Eléctrica

De igual manera teniendo el proyecto arquitectónico se puede realizar el sembrado de elementos de la instalación eléctrica (arbotantes, contactos, apagadores, centros de carga, etc.) tanto interior como exterior creando con toda certeza el tendido de líneas de alimentación evitando el paso de estas por elementos estructurales para su correcta cuantificación. Ver Imagen 6.

La NOM-001-SEDE-2012 - Instalaciones Eléctricas (<https://www.culiacan.tecnm.mx/wp-content/uploads/2021/05/NOM-001-SEDE-2012.pdf>) nos comenta a cerca del Proyecto eléctrico:

Los planos eléctricos varían ampliamente en su alcance, presentación y grado de detalle. Con frecuencia los planos industriales son mas detallados que los planos para propósitos comerciales y estos últimos son mas detallados que los residenciales. Algunos proyectos incluyen planos de control y de conexiones; otros muestran solamente la distribución de la potencia. Muchos proyectos para oficinas, plazas comerciales y residenciales no tienen calculada mas que la carga de acometida y los detalles de la instalación se resuelven en campo para cumplir con las necesidades del arrendatario o destino final del local. (p.15)

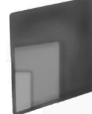
Planos

Teniendo creados en un modelo tridimensional todos los puntos anteriores se procede a la creación de los planos que representaran en 2 dimensiones el modelo en cada una de sus categorías arquitectónicas y de ingenierías representando en plantas, cortes y fachadas cada una de las categorías enriqueciéndolos con los detalles necesarios para una mejor comprensión de los elementos que necesitan de mayor atención, cabe mencionar que estos planos deberán de contar con cotas exhaustivas que brinden la información necesaria para su construcción. Ver Imagenes 7 a 13.

Ingeniería de Acabados y Costos

Como se comentó con anterioridad la idea es ir creando elementos con la información de cómo se están proyectando, materiales, procesos, acabados, teniendo eso podremos solo venir etiquetando cada elemento de acuerdo a la simbología creada en la leyenda correspondiente y de esta manera crear los planos de este apartado. Ver Imagen 14.

El software Revit es capaz de cuantificar todo lo que este creado en el proyecto tridimensional, dependerá de las necesidades específicas del proyecto lo que podremos obtener de él, si tenemos realizado nuestro FASAR y nuestras tarjetas de todos los elementos y procesos creados entonces podremos crear un presupuesto muy apegado a la realidad, si por el contrario lo que necesitamos es una idea aproximada de lo que costara la obra pues se podrá realizar un presupuesto paramétrico por metro cuadrado. Ver Imagen 15.



Presentaciones y Videos

Aprovechando el vínculo directo que existe entre los softwares de Autodesk se realizan las presentaciones y videos que son resultados bastante convincentes y es que Twinmotion es un software bastante intuitivo que los alumnos aprendieron muy rápido, algunos ocuparon otros softwares que tenían instalados y venían trabajando desde semestres anteriores, estos no serán incluidos en este trabajo. Ver Imágenes 16, 17 y 18.

RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron fueron los modelos tridimensionales considerados “base” de los cuales fluye todo el trabajo, también se obtuvieron todos los planos que conforman todo el proyecto como son los arquitectónicos que incluyen todas las plantas, cortes y fachadas, los estructurales con plantas, corte y todos los detalles necesarios para la correcta interpretación al momento de la construcción, los hidráulicos sanitarios con todo el tendido de líneas de carga y descarga identificadas correctamente con colores para evitar confusiones todo en sus respectivos planos que contienen plantas, cortes y detalles constructivos además de estar todo debidamente etiquetado, de igual manera los planos eléctricos en donde se ubica todo el sembrado de los elementos y el tendido de las líneas de suministro también identificadas con color, los planos de acabados incluyendo plantas, cortes y fachadas y por ultimo el costo paramétrico del proyecto en cuestión.

CONCLUSIONES

Los resultados fueron muy buenos ya que las entregas de los estudiantes cumplieron con todas las expectativas que se tenían al inicio del curso, todos resolvieron sus proyectos arquitectónicos, todas sus ingenierías, costos y presentaciones con todos los planos necesarios para considerarse un proyecto ejecutivo (de nivel licenciatura) por lo cual este trabajo de implementación se considera cumplido en su totalidad. El propósito de este trabajo es demostrar que con un grupo de estudiantes comprometidos es posible cumplir con todo lo requerido por el programa de la materia más absorber las competencias BIM que les serán de gran ayuda en el mundo laboral de hoy en día.

Mi preocupación es en sí que mis alumnos salgan preparados para un entorno laboral mundial dominado por la metodología BIM y que la academia en México se niega a ver esta realidad, planes de estudio van y vienen y se sigue si prestar la atención que se merece este tema, tema del cual en un lejano ya 2009 fui invitado por la Universidad Arturo Pratt de la Republica de Chile a impartir un curso en sus instalaciones creando un documento que les sirvió para su implementación en la escuela de arquitectura, años después un académico comentaba:

No existe aún en Chile, una comprensión de BIM entendido como nuevas metodologías, tecnologías y estándares, que en conjunto permiten diseñar, construir y operar una edificación o infraestructura de forma colaborativa y en un espacio virtual (Planbim, 2016). Para que ello ocurra, se hace necesario



crear una estrategia de enseñanza de BIM que guíe tanto a la industria para capacitar a la fuerza laboral existente, como a la academia en todos sus niveles y grados. (Lazo, 2017, p.435)

Varios países de hispano América tuvieron un impuso decidido por parte de sus respectivos gobiernos, en México el "Plan Estratégico MIC" fue presentado en Marzo de 2019 por una funcionaria de tercera o cuarta fila sin obtener mayor impulso, en el plan se detallaba que para el 2026 la metodología BIM (MIC) ya estaría completamente en funcionamiento ya que la academia habría apoyado incluyendo el tema en las escuelas, el gobierno ya tendría normas, reglamentos y en fin todo lo necesario para la implementación generalizada, pero nada mas alejado de la realidad ya que en su gran mayoría nada de esa carta de buena voluntad se ha cumplido.

En fin, el presente trabajo pretende demostrar lo que un grupo de alumnos y un maestro comprometidos pueden lograr en solo un semestre para la adquisición y aplicación de las competencias necesarias de la metodología BIM para su aplicación en su vida profesional futura. Ver Imagen 1.

IMÁGENES

Imagen 1. Participantes en el estudio del presente trabajo.

 Nivel: LC Curso: SINTESIS DISEÑO ARQ SOST Campus: X XALAPA	
ID (MATRICULA)	NOMBRE DEL ALUMNO
00000000	BAUTISTA ROMERO ALFREDO
00000000	CORDOVA GONZALEZ ARELI MARIANA
00000000	MUÑOZ RAMOS SANTIAGO
00000000	ROMERO LOPEZ MIGUEL ANGEL
00000000	RUEDA GAMAS JAVIER EDUARDO
00000000	SANCHEZ ARGÜELLES ROBERTO
00000000	SESEÑA PARRA MARIA DE LOS ANGELES

Imagen 2. Vista General Proyecto de Sanchez Argüelles Roberto

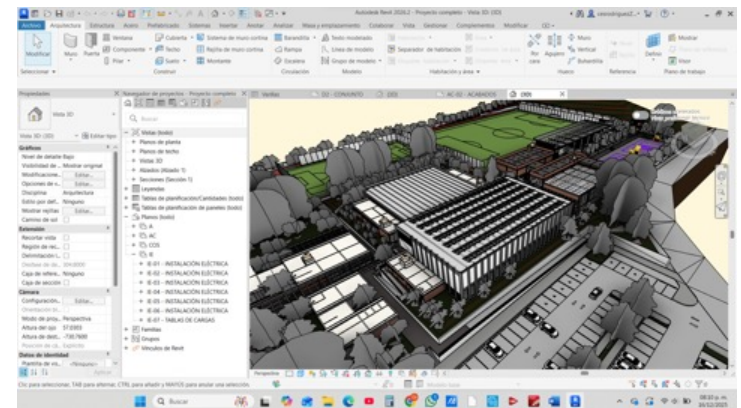


Imagen 3. Vista General Proyecto Estructural de Romero López Miguel Ángel

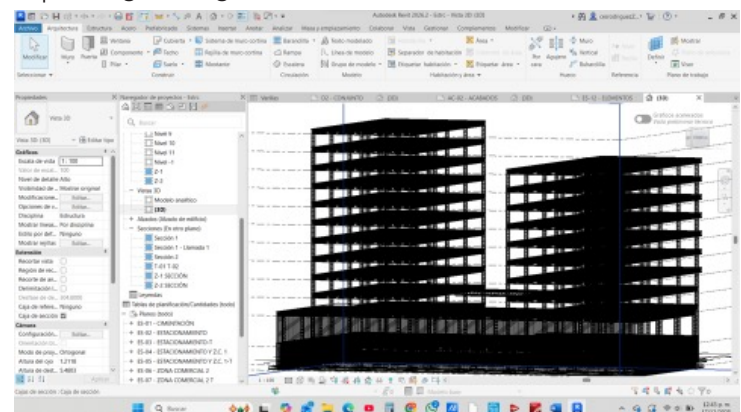




Imagen 4. Vista General Proyecto Hidráulico de Romero López Miguel Ángel

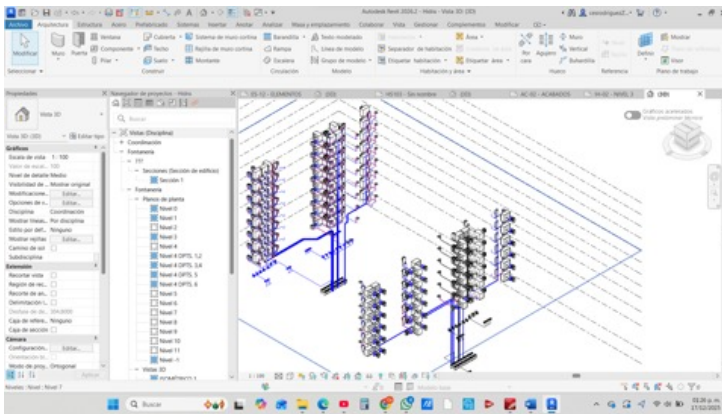


Imagen 5. Vista General Proyecto Hidrosanitario de Cordova Gonzalez Areli Mariana y Seseña Parra Maria

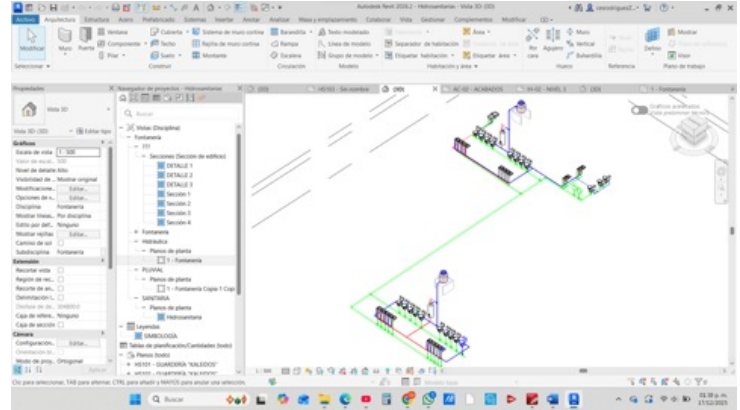


Imagen 6. Vista General Proyecto Eléctrico, sembrado de luminarias de Romero López Miguel Ángel

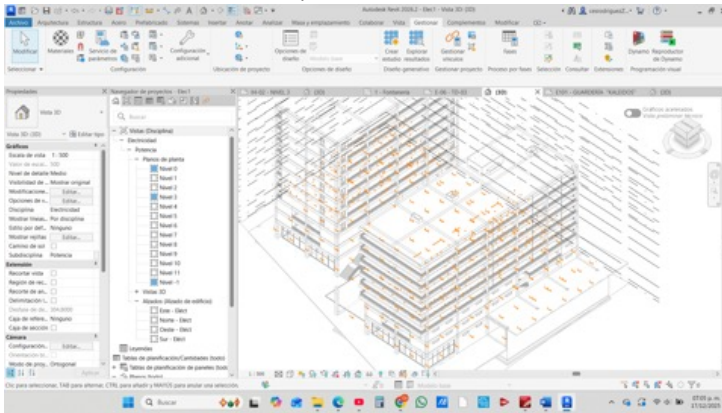


Imagen 7. Plano de Plantas Arquitectónicas de Sanchez Argüelles Roberto

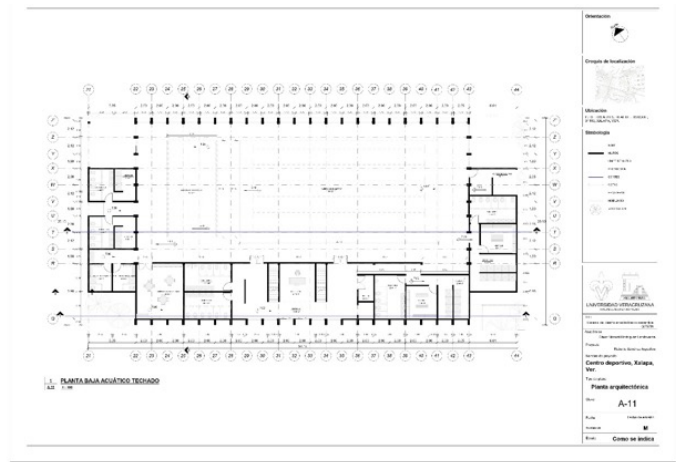


Imagen 8. Plano de Cortes Arquitectónicos de Sanchez Argüelles Roberto

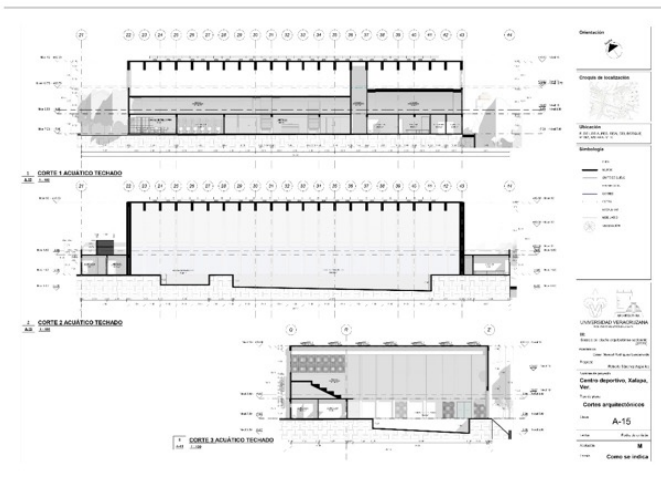


Imagen 9. Plano de Fachadas Arquitectónicas de Sanchez Argüelles Roberto

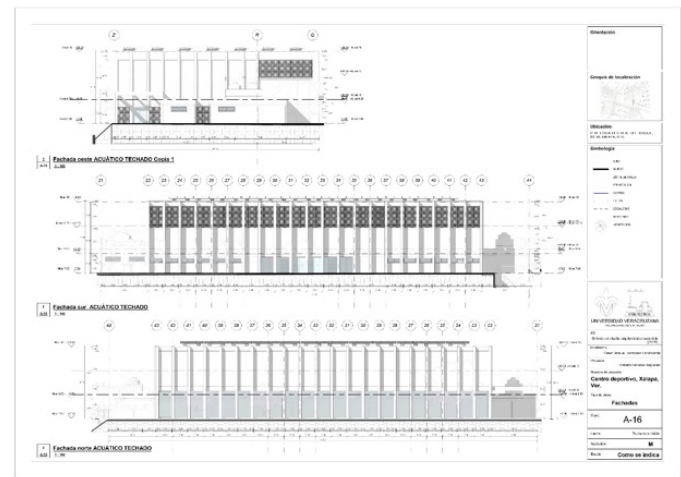




Imagen 10. Plano de Proyecto Estructural de Cordova Gonzalez Areli y Seseña Parra Maria

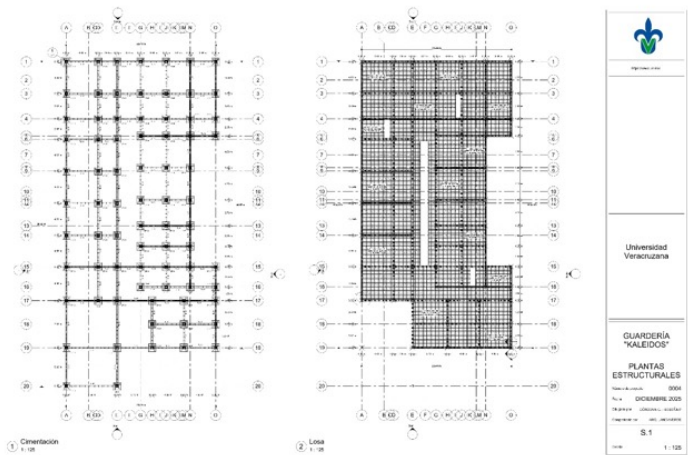


Imagen 11. Plano de detalles estructurales de Cordova Gonzalez Areli y Seseña Parra Maria

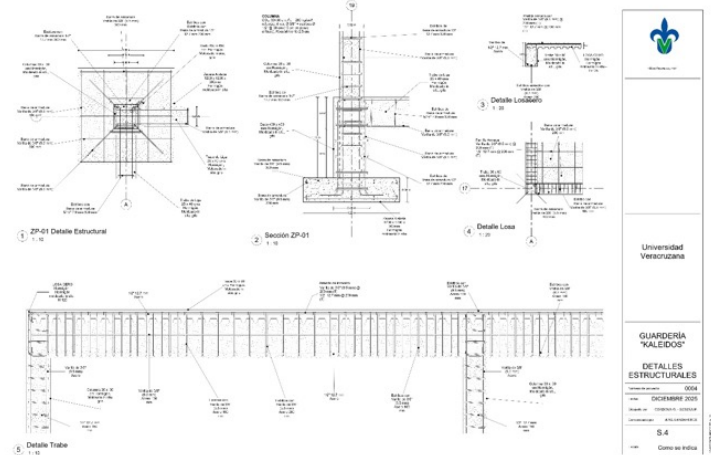


Imagen 12. Plano de Instalación hidrosanitaria de Sanchez Argüelles Roberto

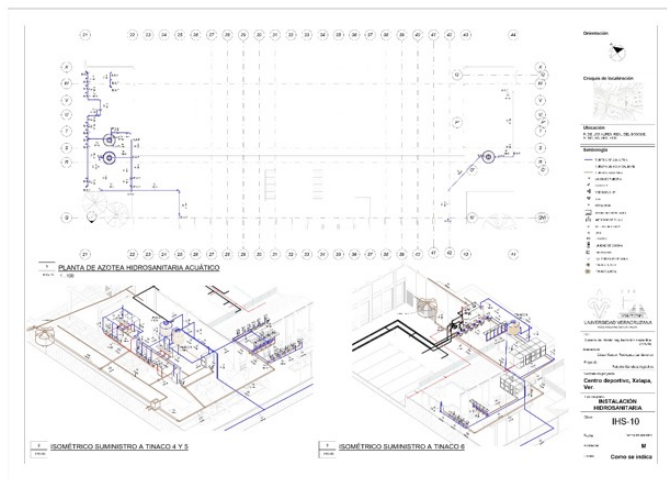


Imagen 13. Plano del Proyecto Eléctrico de Romero López Miguel Ángel

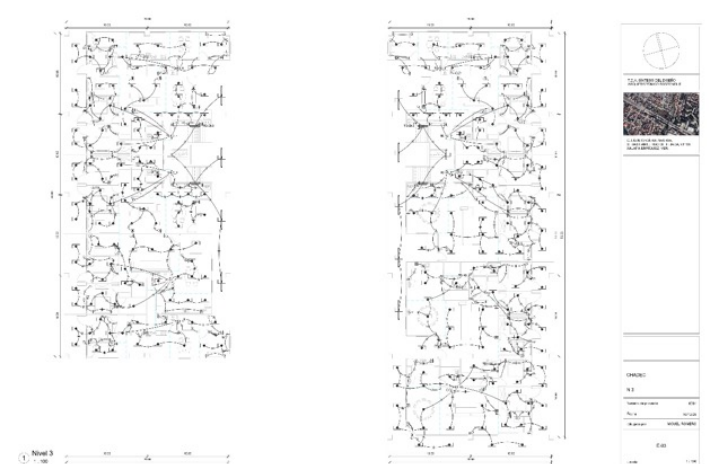


Imagen 14. Plano de Acabados en Cortes de Sanchez Argüelles Roberto

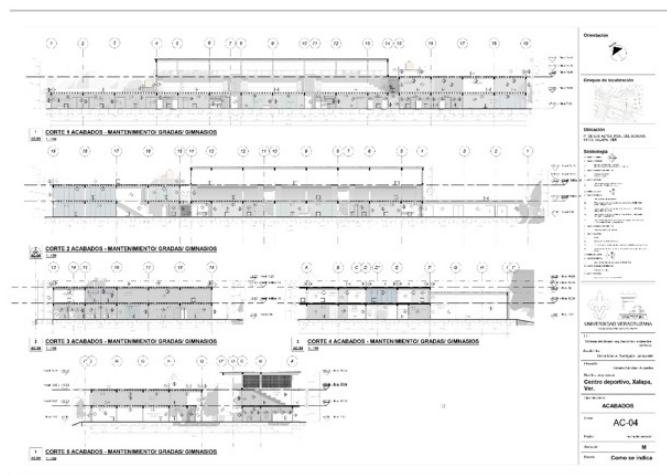


Imagen 15. Plano de Costos Paramétricos de Sanchez Argüelles Roberto

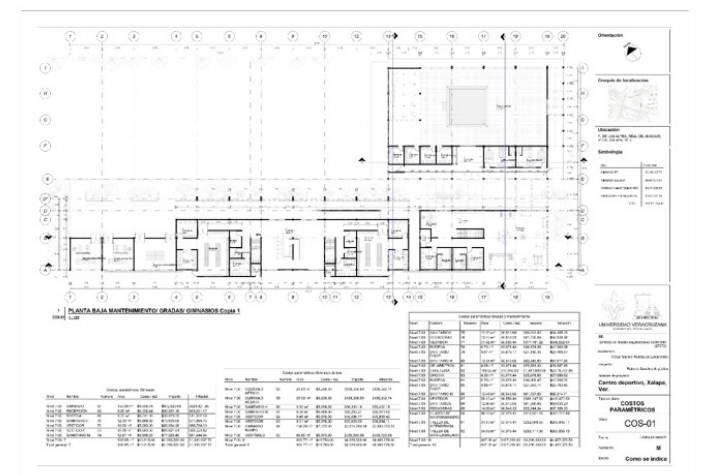




Imagen 16. Twinmotion renderizado de Sanchez Argüelles Roberto

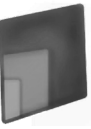


Imagen 17. Twinmotion renderizado de Bautista Romero **11** Alfredo



Imagen 18. Twinmotion renderizado de Romero López Miguel Ángel



**REFERENCIAS****12**

- León Cascante, Í., & Pérez Martínez, J. J. (2018). Docencia colaborativa en BIM. Desde la tradición y dirigida por la expresión gráfica arquitectónica. EGA. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica, 23(32), 76-87.
- Oliver Faubel, I. (2016). Integración de la metodología BIM en la programación curricular de los estudios de Grado en Arquitectura Técnica/Ingeniería de Edificación. Diseño de una propuesta (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Plan BIM <https://planbim.cl/que-es-planbim/objetivos-y-metas/> recuperado 29/03/24 10:59
- SHCP, S. D. (2019). Estrategia para la Implementación del Modelado de Información de la Construcción (MIC) en México.
- Yori, R., Kim, M., & Kirby, L. (2019). Mastering Autodesk Revit 2020. John Wiley & Sons.



PLATAFORMAS DIGITALES COMO ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMERCIALIZACIÓN AGRÍCOLA Y EL DESARROLLO LOCAL EN COMUNIDADES RURALES DE VERACRUZ

Marbelis Chiquinquirá Suárez Villalobos

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-132@itsperote.edu.mx

Olga Yaneth Chang Espinosa

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-147@itsperote.edu.mx

Bani Sánchez Mota

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-151@itsperote.edu.mx

Suath Guillermina Martínez Galicia

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-153@itsperote.edu.mx

Fecha de recepción: 11/10/2025

Fecha de aprobación: 23/10/2025

RESUMEN

La comercialización de productos agrícolas en comunidades rurales enfrenta múltiples desafíos relacionados con el acceso a mercados, la eficiencia en los procesos de venta y la sostenibilidad económica de los productores locales. En este contexto, las plataformas digitales se han consolidado como una estrategia innovadora para fortalecer los mecanismos de comercialización y contribuir al desarrollo local. El presente artículo tiene como objetivo analizar el uso de plataformas digitales como herramienta de apoyo a la comercialización agrícola y su contribución al desarrollo local en comunidades rurales del estado de Veracruz, a partir de un estudio de caso en las localidades de Mixquiapan, Jalacingo, y Perote.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo-descriptivo, mediante la aplicación de encuestas a una muestra de 249 habitantes de Mixquiapan y 270 habitantes de Perote, considerados como posibles compradores de productos agrícolas locales. Asimismo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a 15 productores agrícolas de la comunidad de Mixquiapan, seleccionados mediante un muestreo de tipo bola de nieve, con el fin de complementar la información y conocer la perspectiva de los actores productivos. El análisis de los datos permitió identificar condiciones favorables para la incorporación de herramientas digitales, así como áreas de oportunidad relacionadas con la organización, difusión y gestión de la comercialización agrícola.

Los resultados evidencian que el uso de plataformas digitales puede fortalecer la visibilidad de los productos locales, mejorar la comunicación entre productores y consumidores, y contribuir a procesos de comercialización más eficientes y organizados, sin depender exclusivamente de intermediarios tradicionales. Asimismo, se identifican beneficios asociados al fortalecimiento del desarrollo local, al promover prácticas comerciales más justas y sostenibles. Se concluye que las plataformas digitales representan una estrategia viable para impulsar la calidad en los procesos de comercialización agrícola y fomentar el desarrollo local en comunidades rurales, siempre que su implementación considere el contexto social, organizacional y tecnológico de los productores.

Palabras clave: Plataformas digitales, comercialización agrícola, desarrollo local, comunidades rurales, sustentabilidad organizacional.

ABSTRACT

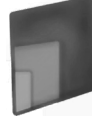
The agricultural sector in rural communities faces persistent challenges related to market access, commercialization efficiency, and sustainable local development. In recent years, digital platforms have emerged as strategic tools to improve organizational processes and strengthen direct marketing channels between producers and consumers. This study analyzes the role of digital platforms as a management and innovation strategy aimed at strengthening agricultural marketing and promoting local development in rural communities of Veracruz, Mexico.

The research adopts a descriptive and applied methodological approach, combining quantitative and qualitative techniques. Data were collected through surveys administered to potential buyers in the municipalities of Mixquiapan and Perote, Veracruz, as well as semi-structured interviews conducted with local agricultural producers. The information obtained made it possible to identify current commercialization practices, existing limitations in traditional marketing channels, and organizational conditions for the adoption of digital tools.

The findings highlight the relevance of digital platforms as mechanisms that can contribute to improving the organization of commercialization processes, increasing product visibility, and supporting sustainable economic practices at the local level. Additionally, the study emphasizes the importance of integrating quality management principles, technological innovation, and sustainability criteria in the design and implementation of digital solutions for rural agricultural contexts.

This research contributes to the field of organizational quality and sustainability by providing empirical evidence on the application of digital strategies to strengthen agricultural marketing systems and support local development initiatives in rural environments.

Keywords: Digital platforms, agricultural marketing, local development, rural communities, organizational sustainability.



INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el avance de las tecnologías digitales ha transformado de manera significativa los procesos de gestión, comercialización y organización en diversos sectores productivos. En particular, el sector agrícola ha comenzado a incorporar herramientas digitales como una estrategia para mejorar la eficiencia de sus procesos, fortalecer los canales de comercialización y promover modelos de desarrollo más equitativos y sustentables. No obstante, esta transformación no se ha dado de manera homogénea, especialmente en comunidades rurales, donde persisten limitaciones estructurales, tecnológicas y organizacionales que dificultan la adopción sistemática de soluciones digitales.

En comunidades rurales del estado de Veracruz, como Mixquiapan, perteneciente al municipio de Jalacingo, la actividad agrícola constituye una de las principales fuentes de ingreso y sustento familiar. A pesar de contar con una producción agrícola relevante y de calidad, los productores enfrentan problemáticas relacionadas con la comercialización de sus productos, tales como la dependencia de intermediarios, el acceso limitado a mercados regionales, la ausencia de estrategias organizadas de difusión y la escasa incorporación de herramientas digitales que faciliten la venta directa. Estas condiciones afectan no solo la rentabilidad de los productores, sino también la sustentabilidad organizacional y el desarrollo local de dichas comunidades. Desde esta perspectiva, el problema de investigación que aborda el presente estudio se centra en la necesidad de analizar cómo las plataformas digitales pueden constituirse en una estrategia de fortalecimiento de la comercialización agrícola y del desarrollo local, considerando principios de calidad, organización y sustentabilidad. Existe un vacío en el conocimiento respecto a la sistematización de experiencias que integren la gestión organizacional, la innovación digital y el contexto rural, particularmente en regiones donde la digitalización aún se encuentra en etapas incipientes.

La relevancia de este estudio radica en su contribución al análisis de alternativas de comercialización agrícola basadas en plataformas digitales, las cuales pueden favorecer la mejora de los procesos organizativos, la transparencia en las transacciones, la trazabilidad de los productos y el fortalecimiento de los vínculos entre productores y consumidores. Asimismo, el estudio se justifica por su aporte al desarrollo local sustentable, al promover modelos de comercialización que incentiven la economía regional, reduzcan la dependencia de intermediarios y fomenten prácticas organizacionales más eficientes y sostenibles.

El trabajo se sustenta teóricamente en enfoques relacionados con la sustentabilidad organizacional, el comercio electrónico, la gestión de la calidad y el desarrollo local. Autores como Kotler, Kartajaya y Setiawan destacan el papel de las tecnologías digitales como herramientas estratégicas para fortalecer la competitividad y la relación con los mercados; mientras que Trienekens y otros estudiosos del sector agroalimentario subrayan la importancia de integrar innovación tecnológica y organización para mejorar la eficiencia de las cadenas productivas. Asimismo, los planteamientos sobre desarrollo local enfatizan la necesidad de soluciones contextualizadas que consideren las capacidades y características propias de las comunidades rurales.

Diversos estudios previos han analizado la implementación de plataformas digitales en el sector agrícola, destacando beneficios como el acceso a nuevos mercados, la mejora en la gestión de información y el



fortalecimiento de la competitividad. Sin embargo, gran parte de estas investigaciones se han enfocado en **15** contextos urbanos o en grandes organizaciones, lo que limita su aplicabilidad en comunidades rurales. En este sentido, el presente trabajo aporta evidencia empírica desde un contexto local específico, integrando elementos de gestión, calidad y sustentabilidad organizacional en el análisis de una plataforma digital agrícola.

La investigación se desarrolla en el contexto rural de Mixquiapan, Jalacingo, y en la ciudad de Perote, Veracruz, considerando factores sociales, económicos y tecnológicos que influyen en los procesos de comercialización agrícola. El estudio adopta un enfoque metodológico mixto, apoyado en la aplicación de encuestas a posibles compradores y entrevistas a productores locales, lo que permite obtener una visión integral del entorno y de las condiciones organizacionales existentes.

Finalmente, el objetivo general del estudio es analizar el papel de las plataformas digitales como estrategia para el fortalecimiento de la comercialización agrícola y el desarrollo local en comunidades rurales de Veracruz, desde una perspectiva de calidad y sustentabilidad organizacional. Este propósito orienta el desarrollo del artículo y contribuye a la generación de conocimiento aplicable tanto en el ámbito académico como en la práctica de la gestión agrícola rural. También dependiendo del tipo y enfoque de investigación se requerirá exponer en mayor o menor detalle el contexto en el cual se realiza el estudio.

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque metodológico mixto, al integrar técnicas cuantitativas y cualitativas con el propósito de obtener una comprensión integral del fenómeno estudiado. El enfoque cuantitativo permitió identificar tendencias generales relacionadas con la comercialización agrícola y el uso de plataformas digitales, mientras que el enfoque cualitativo facilitó la interpretación del contexto organizacional y las prácticas de los productores locales.

De acuerdo con su alcance, el estudio es de tipo descriptivo y aplicativo, ya que se orienta a caracterizar las condiciones actuales de la comercialización agrícola en comunidades rurales y a analizar el uso de plataformas digitales como una estrategia organizacional para fortalecer dichos procesos. Asimismo, posee un carácter exploratorio, debido a la escasez de investigaciones previas centradas en contextos rurales específicos del estado de Veracruz desde una perspectiva de calidad y sustentabilidad organizacional.

El diseño de la investigación es no experimental, dado que no se manipularon deliberadamente las variables de estudio, sino que se observaron y analizaron tal como se presentan en su contexto natural. Asimismo, el estudio es de corte transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un periodo determinado, permitiendo obtener una fotografía del fenómeno en un momento específico.

La población de estudio estuvo conformada por dos grupos principales: posibles compradores de productos agrícolas y productores locales. En el caso de los consumidores, la población objetivo correspondió a habitantes mayores de 18 años de la comunidad de Mixquiapan, Jalacingo, Veracruz, así como del municipio de Perote, Veracruz.



Para el componente cuantitativo se determinó una muestra de 249 personas en Mixquiapan y 270 personas en Perote, seleccionadas mediante un muestreo aleatorio simple, con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 5%. Esta selección permitió asegurar la representatividad de la muestra y la validez estadística de los resultados obtenidos.

En el componente cualitativo, se realizaron 15 entrevistas a productores agrícolas locales, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por bola de nieve, dado que este método facilitó el acceso a informantes clave a partir de referencias entre los propios productores, permitiendo identificar actores relevantes dentro de la comunidad.

Para la recolección de datos cuantitativos se utilizó la técnica de encuesta, aplicada de manera presencial mediante un cuestionario estructurado, diseñado específicamente para el estudio. El instrumento incluyó preguntas cerradas de opción múltiple y escalas de frecuencia, organizadas en secciones relacionadas con datos sociodemográficos, hábitos de compra, uso de tecnologías digitales y percepción de plataformas de comercialización agrícola.

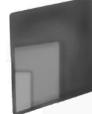
En cuanto al componente cualitativo, se empleó la entrevista semiestructurada como técnica principal, utilizando una guía de entrevista previamente elaborada. Este instrumento permitió profundizar en aspectos organizacionales, prácticas de comercialización, problemáticas enfrentadas por los productores y percepciones sobre el uso de herramientas digitales. Adicionalmente, se recurrió a la observación directa durante las visitas de campo, apoyada en una bitácora de registro, con el fin de contextualizar la información recabada.

Los datos cuantitativos fueron organizados y analizados mediante técnicas de estadística descriptiva, utilizando frecuencias, porcentajes y representaciones gráficas que facilitaron la interpretación de los resultados. Por su parte, la información cualitativa se analizó a través de un proceso de categorización temática, identificando patrones y relaciones relevantes vinculadas a la gestión, la calidad organizacional y la sustentabilidad de los procesos de comercialización agrícola.

La investigación se desarrolló atendiendo a principios éticos fundamentales. Se garantizó la participación voluntaria de todos los informantes, así como la confidencialidad y anonimato de la información proporcionada. Antes de la aplicación de los instrumentos, se informó a los participantes sobre los objetivos del estudio y el uso académico de los datos, solicitando su consentimiento informado.

Como criterios de inclusión se consideró a personas mayores de 18 años residentes en Mixquiapan y Perote, así como a productores agrícolas activos de la comunidad de Mixquiapan. Se excluyeron participantes que no completaron los instrumentos de recolección de datos o que no aceptaron participar de manera voluntaria en el estudio.

Entre las principales limitaciones se identifican el acceso desigual a internet en algunas zonas rurales, lo cual pudo influir en la familiaridad de los participantes con herramientas digitales, así como el carácter transversal del estudio, que limita el análisis de cambios a largo plazo. No obstante, estas limitaciones no afectan la validez del estudio, sino que abren líneas de investigación futuras orientadas a evaluaciones longitudinales y de impacto.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

17

Los resultados obtenidos en el presente estudio derivan directamente de la aplicación de encuestas a posibles compradores de productos agrícolas en las localidades de Mixquiapan y Perote, Veracruz, así como de entrevistas semiestructuradas realizadas a productores agrícolas locales. Los hallazgos permiten identificar patrones claros en torno al uso de herramientas digitales, las prácticas actuales de comercialización y las condiciones organizacionales que inciden en el desarrollo local y la sustentabilidad del sector agrícola. Los datos cuantitativos evidencian que la población encuestada se concentra mayoritariamente en rangos de edad económicamente activos, predominando los grupos de 26 a 35 años y de 36 a 50 años. Este hallazgo es relevante desde la perspectiva organizacional, ya que dichos grupos suelen presentar mayor apertura al uso de tecnologías digitales y una mayor participación en decisiones de compra, lo cual representa una base favorable para estrategias de comercialización apoyadas en plataformas digitales.

En relación con el comportamiento tecnológico, se identificó un uso ampliamente extendido del teléfono móvil como principal dispositivo para realizar compras en línea (Figura 1), superando significativamente a otros medios como la computadora o la tablet. Este resultado coincide con lo señalado por Norman (2013), quien destaca que la adopción tecnológica se incrementa cuando los sistemas se adaptan a dispositivos de uso cotidiano, lo que refuerza la importancia de plataformas digitales accesibles y funcionales desde teléfonos móviles para garantizar su viabilidad operativa y organizacional.

Figura 1. Distribución de dispositivos utilizados para compras en línea.



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, las redes sociales más utilizadas por los encuestados fueron Facebook y WhatsApp (Figura 2), consolidándose como los canales digitales con mayor penetración en el contexto local y regional. Desde un enfoque de calidad organizacional, este resultado sugiere que las estrategias de difusión deben priorizar medios que optimicen recursos, alcancen mayor cobertura y faciliten la comunicación directa con los usuarios, aspectos fundamentales para la sostenibilidad de iniciativas digitales en comunidades rurales.

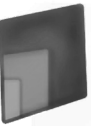
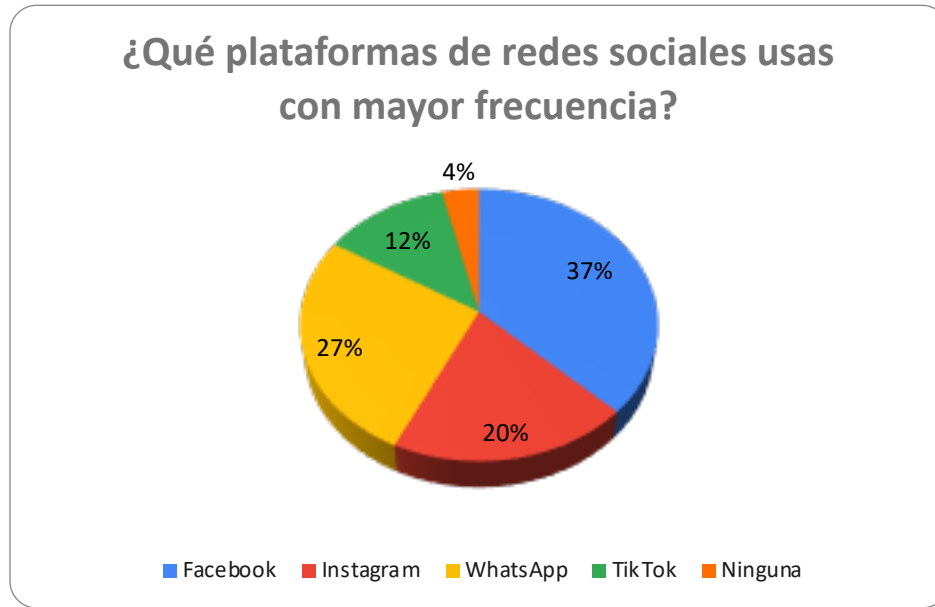


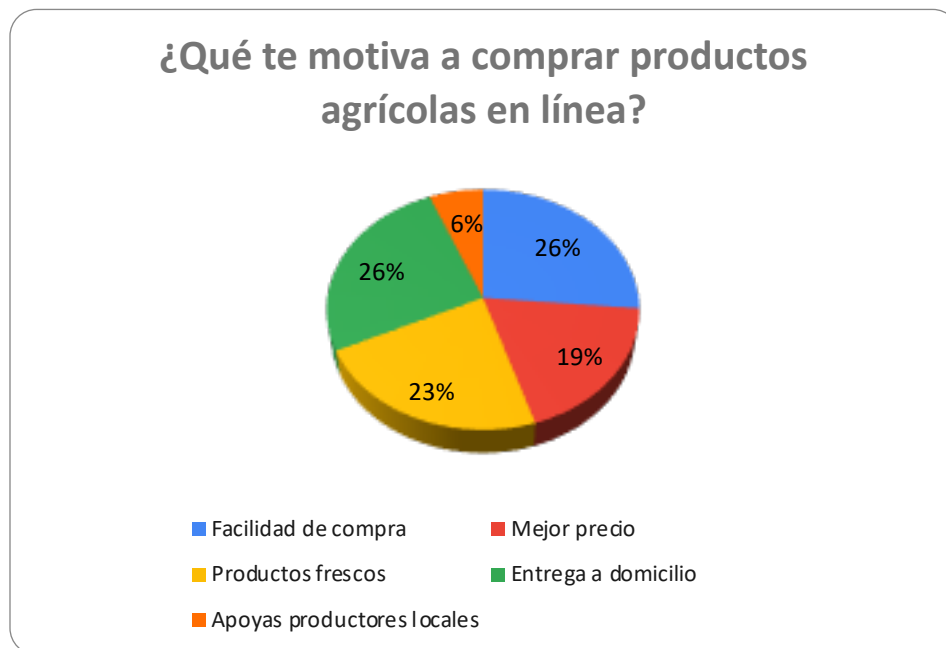
Figura 2. Uso de redes sociales.



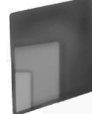
Fuente: Elaboración Propia.

Respecto a las motivaciones de compra, los encuestados señalaron como factores principales la facilidad de compra, la frescura de los productos y la posibilidad de entrega a domicilio (Figura 3). Aunque el apoyo a productores locales fue reconocido como un elemento importante, no se posicionó como el principal detonante de la decisión de compra. Este hallazgo resulta relevante, ya que indica que las estrategias de comercialización deben equilibrar el discurso social con propuestas de valor funcionales, garantizando eficiencia, calidad del servicio y confianza, elementos clave en la gestión organizacional orientada a la sustentabilidad.

Figura 3. Motivaciones principales de compra.



Fuente: Elaboración propia.



El análisis cualitativo de las entrevistas realizadas a 15 productores agrícolas locales permitió identificar **19** problemáticas estructurales relacionadas con la comercialización tradicional. Los productores señalaron una alta dependencia de intermediarios, la ausencia de canales formales de venta directa y una limitada visibilidad de sus productos fuera del ámbito local, lo cual impacta negativamente en sus ingresos y en la estabilidad de sus unidades productivas.

De manera consistente, los productores manifestaron interés en el uso de herramientas digitales como una alternativa para mejorar sus procesos de comercialización; no obstante, reconocieron limitaciones asociadas al acceso a internet, a la falta de capacitación tecnológica y a la necesidad de acompañamiento organizacional. Estos resultados coinciden con Trienekens (2011), quien sostiene que la adopción de plataformas digitales en el sector agrícola requiere no solo infraestructura tecnológica, sino también procesos de gestión, capacitación y adaptación organizacional para garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

Desde la perspectiva de la calidad y sustentabilidad organizacional, los resultados muestran que la plataforma digital no debe concebirse únicamente como una herramienta tecnológica, sino como un sistema de gestión que contribuya a mejorar la organización interna, la trazabilidad de los productos, la comunicación con los consumidores y la toma de decisiones informadas por parte de los productores.

La integración de los resultados cuantitativos y cualitativos permite afirmar que existen condiciones favorables para el fortalecimiento de la comercialización agrícola mediante plataformas digitales, siempre que estas se diseñen bajo principios de accesibilidad, eficiencia operativa y acompañamiento organizacional. En este sentido, los hallazgos respaldan los postulados del marketing digital propuestos por Kotler, Kartajaya y Setiawan (2017), quienes destacan que la digitalización de los procesos comerciales debe centrarse en la experiencia del usuario y en la generación de valor sostenible.

A diferencia de otros estudios que se enfocan exclusivamente en la intención de compra o en la aceptación tecnológica, este trabajo aporta una visión integradora desde la gestión y la sustentabilidad organizacional, al evidenciar que la adopción de plataformas digitales en comunidades rurales está estrechamente vinculada a factores estructurales, organizativos y contextuales. Esta aproximación representa una contribución relevante a la literatura, al situar la digitalización agrícola como una estrategia de desarrollo local y no únicamente como una innovación tecnológica.

Asimismo, los resultados muestran que el fortalecimiento de la comercialización agrícola mediante plataformas digitales puede incidir positivamente en la reducción de intermediarios, en la mejora de los márgenes de ganancia y en la consolidación de prácticas más equitativas y sostenibles, alineadas con los principios de la LGAC de Calidad y Sustentabilidad en las Organizaciones.

La principal novedad del estudio radica en su enfoque aplicado y contextualizado, al analizar el uso de plataformas digitales como una estrategia de fortalecimiento organizacional en comunidades rurales específicas del estado de Veracruz. A diferencia de investigaciones de carácter general, este trabajo aporta evidencia empírica situada, integrando la percepción de consumidores y productores desde una perspectiva de gestión y desarrollo local.



Desde el punto de vista práctico, los resultados ofrecen insumos concretos para el diseño de plataformas digitales agrícolas adaptadas a contextos rurales, así como para la formulación de estrategias de difusión sostenibles y eficientes. En términos teóricos, el estudio refuerza la necesidad de abordar la digitalización agrícola como un proceso organizacional integral, articulado con principios de calidad, eficiencia y sustentabilidad. **20**

CONCLUSIONES

El estudio permite concluir que las plataformas digitales constituyen una estrategia organizacional viable para el fortalecimiento de la comercialización agrícola y el desarrollo local en comunidades rurales, siempre que su implementación se conciba como un proceso integral de gestión y no únicamente como una solución tecnológica. Los datos obtenidos evidencian que existen condiciones estructurales y sociales que favorecen la incorporación de herramientas digitales en el contexto rural analizado, particularmente en lo relacionado con el acceso a dispositivos móviles y el uso cotidiano de redes sociales.

Desde una perspectiva organizacional, los resultados muestran que las limitaciones en la comercialización agrícola no se derivan exclusivamente de la falta de canales digitales, sino de una estructura de gestión fragmentada, caracterizada por la dependencia de intermediarios, la escasa visibilidad de los productos y la ausencia de estrategias sistemáticas de difusión. En este sentido, la plataforma digital se configura como un mecanismo de mejora de la calidad organizacional, al permitir ordenar procesos, fortalecer la comunicación productor-consumidor y generar condiciones más equitativas de intercambio comercial.

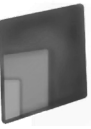
Asimismo, se concluye que la sustentabilidad de una plataforma digital agrícola en comunidades rurales depende de su capacidad para adaptarse a las prácticas sociales y tecnológicas existentes. La evidencia empírica confirma que el teléfono móvil y las redes sociales de uso frecuente representan los canales más adecuados para garantizar la accesibilidad y funcionalidad del sistema, lo que coincide con los principios del diseño centrado en el usuario y con los enfoques de gestión orientados a la eficiencia y la mejora continua.

En concordancia con la teoría revisada, el estudio confirma que la digitalización de la comercialización agrícola puede contribuir al desarrollo local al fortalecer la economía de los pequeños productores, mejorar la trazabilidad de los productos y promover prácticas organizacionales más sostenibles. Sin embargo, los resultados también indican que la adopción efectiva de estas plataformas requiere procesos complementarios de capacitación, acompañamiento y fortalecimiento organizacional, sin los cuales la innovación tecnológica podría verse limitada o subutilizada.

Finalmente, si bien esta investigación aporta evidencia relevante sobre el papel de las plataformas digitales en la mejora de la comercialización agrícola desde un enfoque de calidad y sustentabilidad organizacional, persisten interrogantes que abren líneas futuras de investigación. Entre ellas destacan la evaluación del impacto a mediano y largo plazo de la plataforma en los ingresos de los productores, el análisis de su sostenibilidad financiera y operativa, así como el estudio de los cambios organizacionales derivados de su uso continuo. Estas cuestiones representan tareas pendientes que podrán ser abordadas por investigaciones posteriores, ampliando y profundizando los hallazgos aquí presentados.

**REFERENCIAS**

- Beltrán, L. R. (2010). Comunicación para el desarrollo. Fondo de Cultura Económica.
- Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). Digital marketing (7th ed.). Pearson.
- FAO. (2022). Digital agriculture and rural transformation. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fishkin, R. (2019). The art of SEO: Mastering search engine optimization (3rd ed.). O'Reilly Media.
- García, P. (2020). Comercio electrónico y mercados agrícolas en América Latina. Fondo Editorial Agrícola.
- González, R., & Aguilar, J. (2022). Digital platforms and sustainable rural development: Evidence from Latin America. *Sustainability*, 14(11), 6823. <https://doi.org/10.3390/su14116823>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2017). Marketing (16th ed.). Pearson.
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2021). Marketing 5.0: Technology for humanity. Wiley.
- Laudon, K. C., & Traver, C. G. (2020). E-commerce: Business, technology and society (16th ed.). Pearson.
- Norman, D. A. (2013). The design of everyday things (Revised and expanded ed.). Basic Books.
- OECD. (2021). Digital opportunities for better agricultural policies. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0715efab-en>
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2019). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 97(1), 62–77.
- Ries, A., & Trout, J. (2001). Positioning: The battle for your mind. McGraw-Hill.
- Strong, E. K. (1925). The psychology of selling and advertising. McGraw-Hill.
- Trienekens, J. (2011). Agricultural value chains in developing countries: A framework for analysis. *International Food and Agribusiness Management Review*, 14(2), 51–82.
- Turban, E., Outland, J., King, D., Lee, J. K., Liang, T.-P., & Turban, D. (2018). Electronic commerce 2018: A managerial and social networks perspective. Springer.
- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 30(2), 101–117. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2021.101648>



World Bank. (2023). Digitalization and agriculture: Opportunities for inclusive **22** growth. World Bank Group.



PROPUESTA DE MARKETING DIGITAL PARA FORTALECER LA COMPETITIVIDAD DE UN ESPACIO ECOTURÍSTICO RURAL EN EL PARQUE NACIONAL COFRE DE PEROTE

Marbelis Chiquinquirá Suárez Villalobos

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-132@itsperote.edu.mx

Olga Yaneth Chang Espinosa

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-147@itsperote.edu.mx

Suath Guillermina Martínez Galicia

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-153@itsperote.edu.mx

Bani Sánchez Mota

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-151@itsperote.edu.mx

Fecha de recepción: 11/10/2025

Fecha de aprobación: 23/10/2025

RESUMEN

Este estudio presenta el diseño de un plan de marketing digital orientado a promover estrategias de turismo sustentable en un espacio ecoturístico rural ubicado dentro del Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz. El propósito central del estudio fue fortalecer la presencia digital del establecimiento y mejorar el posicionamiento de sus servicios de hospedaje y experiencias recreativas de carácter sustentable.

El diseño del plan se estructuró a partir de tres metas específicas y secuenciales: la definición del público objetivo; la propuesta de productos turísticos sustentables —particularmente senderismo interpretativo, experiencias gastronómicas tradicionales y ecoturismo educativo—; y la elaboración formal del plan de marketing digital con enfoque estratégico. Cada fase se desarrolló con base en principios de sostenibilidad, competitividad y pertinencia territorial.

El principal resultado consiste en una propuesta teórica integral que detalla las estrategias y tácticas digitales más adecuadas para la promoción del espacio ecoturístico, así como un conjunto de herramientas orientadas al monitoreo, medición y evaluación del desempeño digital. El documento final constituye una guía metodológica que puede aplicarse a otros entornos rurales que busquen fortalecer su competitividad mediante la gestión digital de productos turísticos sustentables.

Palabras clave: Plan de marketing digital, turismo sustentable, producto turístico sustentable, senderismo interpretativo, ecoturismo.

ABSTRACT

This study presents the design of a digital marketing plan aimed at promoting sustainable tourism strategies in a rural ecotourism site located within the Cofre de Perote National Park in Veracruz, Mexico. The central purpose of the study was to strengthen the digital presence of the establishment and to improve the positioning of its lodging services and sustainability-oriented experiential offerings.

The plan was structured around three specific and sequential goals: defining the target audience; proposing sustainable tourism products—particularly interpretive hiking, traditional gastronomic experiences, and educational ecotourism; and the formal development of a strategically oriented digital marketing plan. Each phase was carried out based on principles of sustainability, competitiveness, and territorial relevance.

The main result is an integrated theoretical proposal that outlines the most suitable digital strategies and tactics for the promotion of the ecotourism site, along with a set of recommended tools for monitoring, measuring, and evaluating digital performance. The final document serves as a methodological guide applicable to other rural contexts seeking to enhance their competitiveness through the digital management of sustainable tourism products.

Keywords: Digital marketing plan, sustainable tourism, sustainable tourism product, interpretive hiking, ecotourism.



INTRODUCCIÓN

El turismo sustentable se consolida como una estrategia clave para fortalecer la competitividad territorial y promover el desarrollo equilibrado en regiones rurales con alto valor natural y cultural. En las últimas décadas, múltiples estudios subrayan la necesidad de incorporar herramientas digitales que permitan a los espacios ecoturísticos mejorar su visibilidad, posicionarse ante públicos especializados y comunicar de manera eficaz sus prácticas de conservación (Buhalis & Law, 2008; Torres-Delgado, 2013). En este marco, el presente artículo aborda el diseño de un plan de marketing digital orientado a impulsar estrategias turísticas sustentables en un espacio ecoturístico rural ubicado dentro del Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz, un territorio caracterizado por su riqueza biocultural, sus paisajes de alta montaña y su potencial para el desarrollo de experiencias responsables basadas en la naturaleza.

El problema de investigación se centra en la limitada presencia digital que presentan muchos emprendimientos ecoturísticos rurales, lo cual afecta su competitividad, reduce su alcance promocional y dificulta la difusión de productos turísticos sustentables que podrían contribuir al desarrollo socioeconómico regional. A pesar del creciente interés del mercado por experiencias de bajo impacto y por espacios regenerativos, estos establecimientos suelen carecer de estrategias de comunicación profesional, segmentación adecuada o herramientas sistemáticas de marketing digital, lo cual genera un vacío en la literatura aplicada sobre planificación digital en contextos rurales mexicanos.

La relevancia del estudio radica en que proporciona una propuesta metodológica replicable para el diseño de un plan de marketing digital enfocado en productos turísticos sustentables, contribuyendo tanto al sector académico como al sector productivo. Además, responde a la necesidad de integrar la sostenibilidad ambiental, la identidad territorial y la digitalización como elementos esenciales para el fortalecimiento de destinos emergentes, tal como recomiendan organismos como la Organización Mundial del Turismo (OMT, 2022) y la Secretaría de Turismo en México.

En términos teóricos, el estudio se enmarca en los postulados del marketing turístico digital, la teoría del producto turístico sustentable y los modelos de competitividad turística. Buhalis (2000) y Kotler et al. (2017) enfatizan que la identidad de marca, la segmentación estratégica y el uso de plataformas digitales son elementos decisivos para el posicionamiento de destinos. Desde la perspectiva de la sustentabilidad, autores como Lane (1994), Sharpley (2006) y Lárraga (2019) señalan que los productos turísticos sustentables deben ser interpretativos, educativos y culturalmente pertinentes; premisas que fundamentan la propuesta de productos como el senderismo interpretativo, las experiencias gastronómicas tradicionales y el ecoturismo educativo.

En cuanto a los antecedentes empíricos, estudios recientes en América Latina muestran resultados positivos al articular marketing digital con turismo responsable (Gascón, 2019; Córdova, 2017). Sin embargo, existe un vacío en propuestas metodológicas enfocadas específicamente en microempresas o espacios ecoturísticos pequeños ubicados dentro de áreas naturales protegidas, lo cual sitúa a este estudio como una contribución novedosa.



El contexto del caso de estudio es un establecimiento rural y ecoturístico ubicado en el Parque Nacional **25** Cofre de Perote, que ofrece servicios de hospedaje, actividades recreativas en la naturaleza y experiencias culturales vinculadas a la identidad local. Su localización privilegiada en un espacio de alta biodiversidad y su vocación sustentable justifican el interés académico por fortalecer su estrategia digital.

El estudio no busca implementar el plan, sino diseñar una propuesta teórica, debido a la ausencia de financiamiento para su ejecución. No obstante, sus resultados representan un insumo estratégico para futuras iniciativas de aplicación.

Finalmente, el objetivo general consiste en diseñar un plan de marketing digital para promover estrategias turísticas sustentables en un espacio ecoturístico rural del Parque Nacional Cofre de Perote. Para ello se desarrollan tres metas secuenciales: la definición del público objetivo, la propuesta de productos turísticos sustentables y la elaboración del plan estratégico de marketing digital.

METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque metodológico mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas con el objetivo de obtener una comprensión integral del contexto socioturístico asociado al espacio ecoturístico rural ubicado en el Parque Nacional Cofre de Perote. La elección de este enfoque respondió a la necesidad de integrar datos numéricos derivados de la percepción comunitaria con una revisión conceptual y documental que sustentara el diseño del plan de marketing digital propuesto. Mientras la dimensión cuantitativa permitió identificar patrones, preferencias y características de los habitantes locales mediante la aplicación de encuestas, la dimensión cualitativa contribuyó a contextualizar los resultados a partir del análisis de información secundaria, estudios previos y observaciones sobre el entorno.

La investigación se clasificó como descriptiva y proyectiva. Fue descriptiva en la medida en que se orientó a caracterizar el perfil de la población residente, sus necesidades respecto al turismo, así como las condiciones actuales del espacio ecoturístico. A su vez, fue proyectiva porque buscó diseñar un plan de marketing digital con base en la información recopilada, sin pretender implementarlo dentro de este estudio. El diseño metodológico fue no experimental y transversal, dado que la información se recabó en un único periodo sin manipular variables, y se adoptó un carácter observacional, ya que los fenómenos estudiados se analizaron tal como se presentan en la realidad.

La población de estudio estuvo constituida por 140 residentes mayores de 18 años pertenecientes a cuatro comunidades cercanas al caso de estudio: El Escobillo, El Conejo, Los Pescados y Rancho Nuevo. Dichas localidades fueron seleccionadas por su proximidad geográfica y su relación directa con la actividad turística regional. Debido a factores logísticos y a las características propias del territorio rural, se recurrió a un muestreo por conveniencia, técnica no probabilística que permite seleccionar participantes accesibles y disponibles durante el periodo de campo. Esta estrategia metodológica es pertinente cuando se trabaja en zonas dispersas y con limitaciones de acceso.



Para la recolección de datos se diseñó y aplicó una encuesta estructurada compuesta por preguntas cerradas y de opción múltiple. Este instrumento permitió obtener información relevante sobre la frecuencia de visitantes que ingresan a las comunidades, los servicios turísticos considerados necesarios, los conocimientos culturales locales, las prácticas relacionadas con el turismo, así como la disposición de la población para participar en iniciativas de turismo sustentable. Las encuestas se aplicaron de manera presencial, lo que garantizó una mayor participación comunitaria y resultados más representativos. Paralelamente, la investigación incorporó una revisión documental exhaustiva que incluyó literatura científica sobre marketing digital, turismo sustentable y desarrollo de productos turísticos; documentos metodológicos; y análisis comparativos de la competencia digital del espacio ecoturístico y de los destinos similares de la región.

El procesamiento de la información cuantitativa se realizó mediante análisis estadístico descriptivo, lo que permitió identificar tendencias, patrones y necesidades específicas de la población en relación con la actividad turística. Entre los hallazgos más relevantes se incluyen la predominancia de visitantes que son familiares de los residentes, la necesidad comunitaria de servicios como alojamiento y gastronomía, y el reconocimiento de prácticas culturales como elementos potenciales para el desarrollo turístico. La información cualitativa, por su parte, se integró mediante matrices de análisis, fichas técnicas y esquemas conceptuales, lo que permitió organizar los datos y vincularlos con el diseño de estrategias.

Los resultados de ambas fases se integraron utilizando el Modelo Canvas, herramienta que permitió estructurar la propuesta de valor, los segmentos del mercado, los canales de comunicación, las actividades clave, los recursos disponibles y la estructura general del plan estratégico. Asimismo, se empleó una metodología simplificada para la creación de productos turísticos sustentables, lo que permitió definir y diseñar experiencias como senderismo interpretativo, gastronomía tradicional, ecoturismo educativo y actividades de bienestar cultural, cada una con enfoque de sostenibilidad ambiental y pertinencia territorial. El estudio se desarrolló respetando principios éticos fundamentales, garantizando la voluntariedad en la participación, la confidencialidad de la información proporcionada y el resguardo de datos sensibles. No se realizaron intervenciones que afectaran a la población ni al entorno natural. Finalmente, las principales limitaciones del estudio fueron la ausencia de financiamiento para la implementación del plan propuesto y la imposibilidad de realizar análisis longitudinales. Sin embargo, estas limitaciones no comprometieron la validez del proceso metodológico, ni la utilidad de la propuesta para futuras acciones de marketing digital en contextos rurales sustentables.

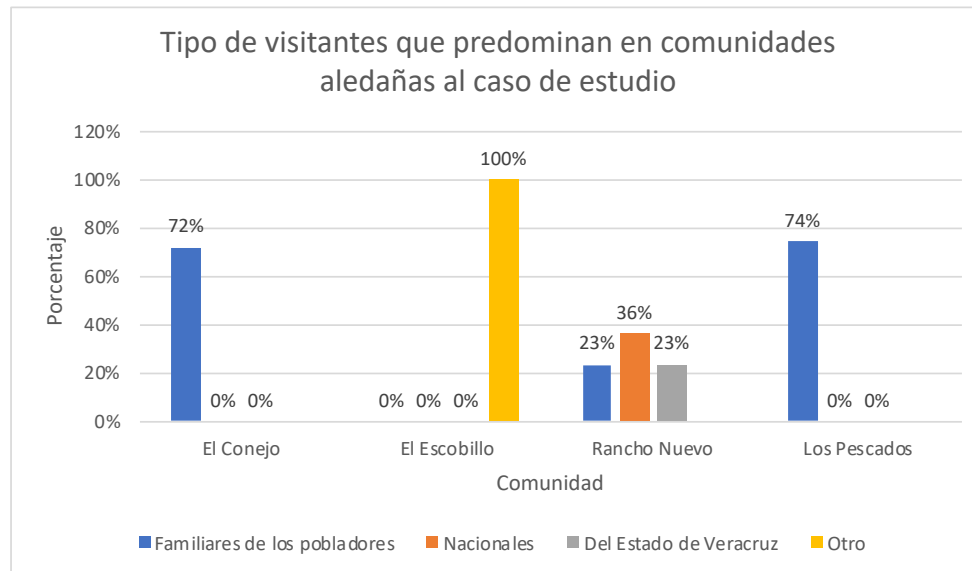
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de encuestas a habitantes de cuatro comunidades rurales cercanas al caso de estudio permitieron identificar tendencias significativas respecto a la dinámica turística local, la percepción comunitaria y las condiciones actuales para el desarrollo de estrategias de turismo sustentable. En primer lugar, tal como se puede observar en la figura 1, la caracterización del tipo de visitantes que suelen arribar al territorio mostró que la mayoría corresponde a familiares de los pobladores, lo cual sugiere un flujo turístico predominantemente social y de afinidad, más que un turismo motivado por intereses recreativos o de naturaleza. Este hallazgo coincide con estudios sobre destinos rurales emergentes,



donde la falta de promoción, de infraestructura y de rutas turísticas consolidadas tiende a limitar la llegada 27 de visitantes externos, manteniendo un patrón de movilidad centrado en redes de parentesco.

Figura 1. Tipo de visitantes que predominan en comunidades aledañas al caso de estudio.

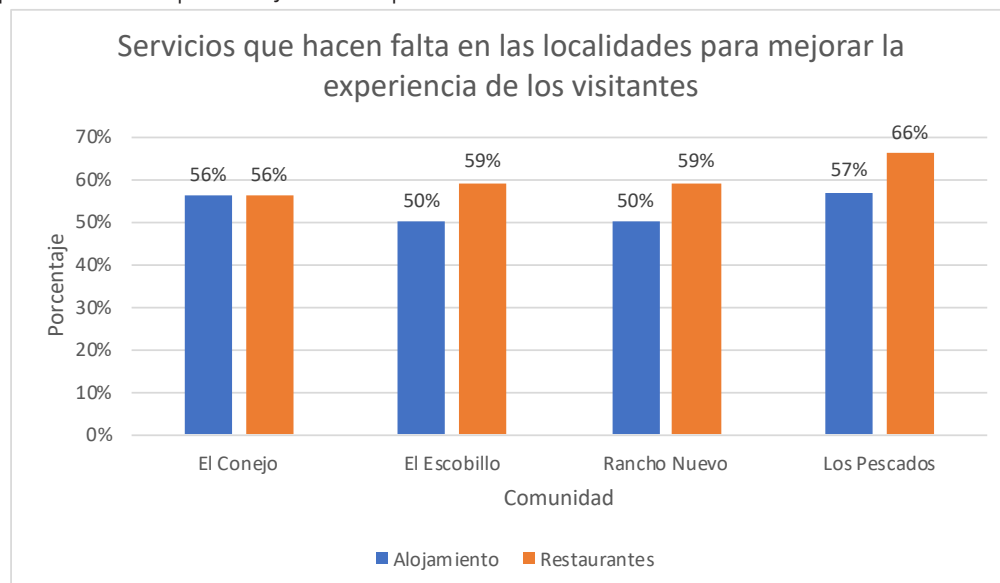


Fuente: Elaboración propia.

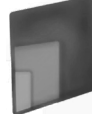
A pesar de esta predominancia, una de las comunidades mostró una proporción relativamente mayor de visitantes nacionales y estatales, lo que indica la existencia de un potencial mercado que podría ampliarse mediante estrategias de difusión digital adecuadas. La variabilidad de perfiles entre localidades pone de manifiesto la necesidad de segmentar las acciones promocionales considerando tanto el alcance regional como la capacidad de atracción hacia públicos más amplios. Estos resultados fortalecen el argumento planteado por autores como Kotler y Bowen, quienes subrayan que la identificación precisa del público objetivo constituye el fundamento para el diseño de estrategias de marketing turístico efectivas.

Otro conjunto de hallazgos relevantes se relaciona con los servicios que la población considera necesarios para mejorar la experiencia del visitante (Figura 2). Las respuestas fueron consistentes en las cuatro localidades: la falta de restaurantes y espacios de alojamiento fue señalada como una de las principales limitantes para recibir turismo de forma adecuada.

Figura 2. Servicios que hacen falta para mejorar la experiencia de los visitantes.



Fuente: Elaboración propia.

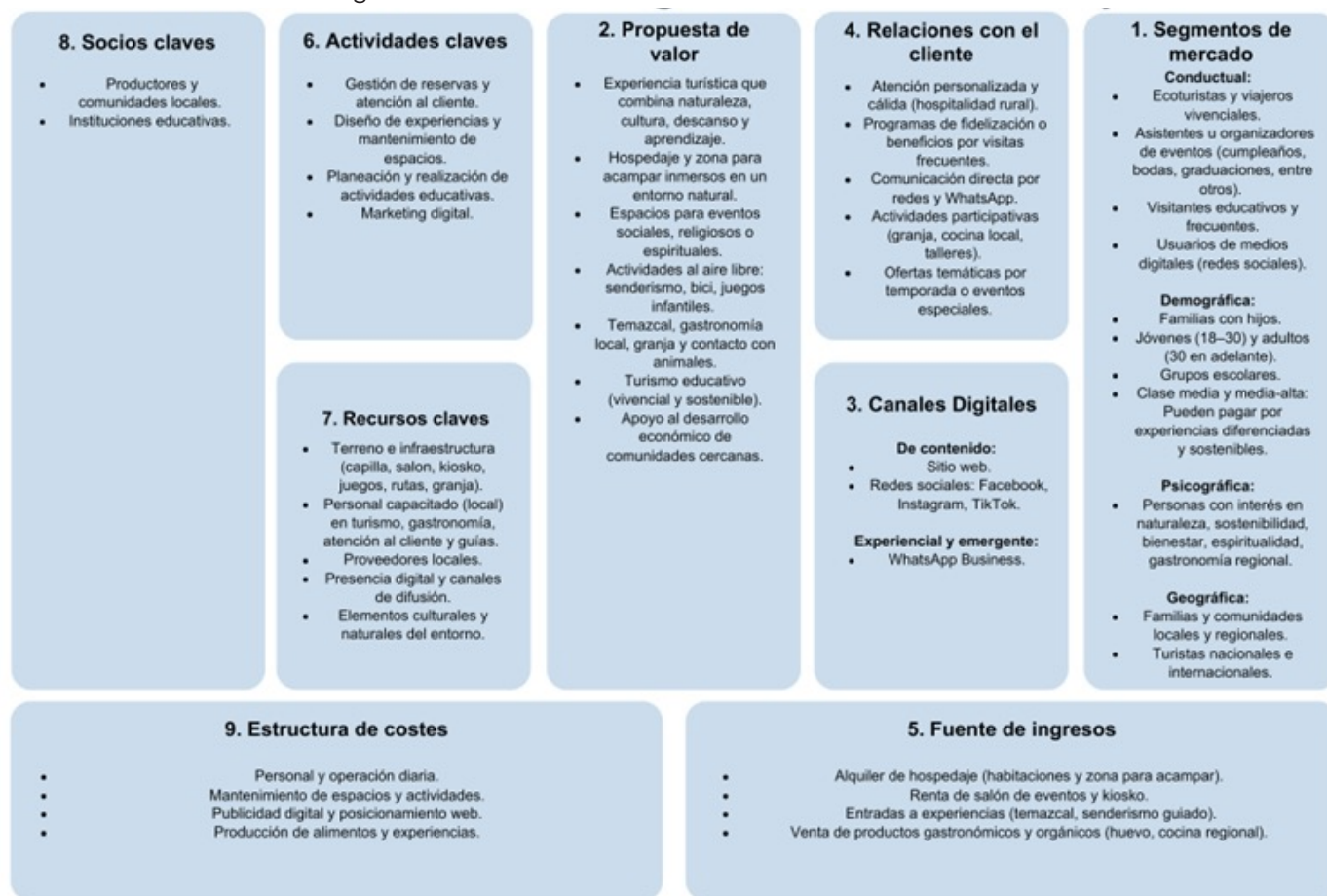


Esta percepción coincide con la literatura sobre turismo rural sustentable, que enfatiza que la ausencia de infraestructura básica es uno de los factores que inhiben la diversificación económica en zonas rurales. La coincidencia entre comunidades refuerza la existencia de una necesidad real y no circunstancial, lo que justifica la pertinencia del diseño de estrategias de turismo sustentable y de un plan de marketing digital que permita dar visibilidad a los potenciales servicios y experiencias ofrecidas.

De manera complementaria, la sección cultural de la encuesta permitió identificar elementos que pueden integrarse en la creación de productos turísticos sustentables: platillos típicos, prácticas artesanales, festividades locales y disposición de la población para participar en iniciativas turísticas. Estos datos son fundamentales para el diseño de experiencias que rescaten y valoren el patrimonio cultural, uno de los criterios esenciales del turismo sustentable según la Organización Mundial del Turismo (OMT). La disposición comunitaria, particularmente, constituye un insumo clave para la viabilidad de productos turísticos con enfoque participativo, pues garantiza que las actividades no solo generen beneficios económicos sino también cohesión social.

El análisis derivado de estos insumos se integró en un modelo Canvas, como se puede observar en la Figura 3; el cual sintetiza la propuesta de valor, segmentos de mercado, canales de comunicación, actividades y recursos necesarios.

Figura 3. Canvas del modelo de negocio de rancho caso de estudio.



Fuente: Elaboración propia.



Este ejercicio permitió visualizar de manera estructurada la capacidad del espacio ecoturístico rural para crear y entregar experiencias sustentables. La literatura sobre modelos de negocio en turismo rural indica que esta herramienta facilita la identificación de brechas estratégicas y la toma de decisiones orientadas a la sostenibilidad económica, ambiental y social, lo cual se observó al integrar las percepciones comunitarias con las características del entorno natural.

De igual forma, la metodología simplificada para el diseño de productos turísticos sustentables condujo a la estructuración conceptual de experiencias como senderismo interpretativo, gastronomía tradicional y ecoturismo educativo (Tabla 1).

Tabla 1. Creación de productos turísticos sustentables.

Etapas para la creación de productos turísticos sustentables					
Etapas	Diagnóstico y contexto	Segmentación y ajuste producto-mercado	Diseño del producto turístico	Organización comunitaria y reparto de beneficios	Comercialización y promoción
Idea del producto					
Productos turísticos que impulsen el desarrollo regional	Actividades que realzan las costumbres y tradiciones de la región.	Grupos que estén interesados en vivir experiencias con propósito de valorar el impacto social y cultural.	Impulsar a la producción de bienes propios de la región como las artesanías.	Participación de locatarios mismos que obtendrán beneficios económicos.	A través de canales digitales de contenido y experiencias o emergentes.
Senderismo interpretativo	Parque Nacional Cofre de Perote cuenta con paisajes, flora y fauna que tienen un valor excepcional.	Ecoturistas y viajeros vivenciales.	Guiar al visitante en recorridos sobre rutas naturales preestablecidas.	Participación de locatarios mismos que obtendrán beneficios económicos.	A través de canales digitales de contenido y experiencias o emergentes.
Experiencias gastronómicas	Existe diversidad de platillos característicos de la región.	Personas con interés en gastronomía regional.	Involucrar al turista en procesos de elaboración de platillos típicos de la región.	Participación de locatarios mismos que obtendrán beneficios económicos.	A través de canales digitales de contenido y experiencias o emergentes.
Ecoturismo educativo	Habitantes comparten su preocupación por el cuidado de su patrimonio natural.	Personas con interés en naturaleza y sustentabilidad.	Implementar talleres que promuevan la conservación de la naturaleza.	Participación de locatarios mismos que obtendrán beneficios económicos.	A través de canales digitales de contenido y experiencias o emergentes.

Fuente: Elaboración propia.

Estas propuestas mostraron una alineación natural entre los recursos del territorio y las tendencias actuales del mercado turístico, donde existe un creciente interés por actividades vinculadas con la naturaleza, el bienestar y la cultura local. Investigaciones previas en turismo vivencial y ecoturismo han demostrado que este tipo de productos tiende a incrementar la competitividad de destinos rurales y a consolidar su identidad, especialmente cuando se diseñan con participación comunitaria, tal como fue identificado en este estudio.



En el ámbito digital, el análisis del mercado mostró que los contenidos audiovisuales son los de mayor **30** consumo entre los usuarios de internet del país, lo que indica que la estrategia de marketing debe priorizar la producción de fotografías, videos y narrativas visuales que promuevan las experiencias ofertadas. Asimismo, las redes sociales de mayor alcance —Facebook, TikTok y YouTube— se configuraron como los canales clave para la difusión de contenidos y campañas digitales. Estos resultados coinciden con estudios recientes de comunicación digital turística que subrayan el papel central de los contenidos inmersivos y de las plataformas de alta interacción como motores de posicionamiento en entornos rurales emergentes. Finalmente, la definición de objetivos SMART, la propuesta de actividades, los indicadores clave de desempeño y las herramientas de seguimiento conformaron una estructura metodológica sólida y replicable. Aunque el estudio fue de carácter proyectivo y no contempló la implementación operativa del plan, los resultados permiten establecer un marco estratégico adaptable a otros espacios ecoturísticos con características similares. La discusión de hallazgos demuestra que el proyecto aporta valor académico y práctico al ofrecer un modelo ordenado, contextualizado y sustentado teóricamente para el diseño de estrategias digitales orientadas al turismo sustentable.

En síntesis, los resultados evidencian que existe un potencial significativo para consolidar un modelo turístico sustentable en esta zona rural, respaldado tanto por la riqueza natural y cultural del territorio como por el interés comunitario en participar en actividades turísticas. Sin embargo, también se identificaron limitaciones estructurales —particularmente la falta de infraestructura y el acceso limitado a financiamiento— que deben ser consideradas para futuras iniciativas. La discusión confirma la pertinencia del enfoque metodológico adoptado y destaca la contribución del estudio al campo del marketing turístico sustentable, especialmente en contextos rurales que buscan fortalecer su competitividad mediante estrategias digitales.

CONCLUSIONES

Los hallazgos del estudio permiten afirmar que el diseño de un plan de marketing digital para un espacio ecoturístico rural ubicado en el Parque Nacional Cofre de Perote constituye una herramienta estratégica pertinente para fortalecer su competitividad y favorecer la valorización de sus recursos naturales y culturales. A partir del análisis de la información recabada mediante las encuestas aplicadas a comunidades aledañas, se confirma que existe un escenario turístico emergente con potencial de desarrollo, sustentado en la riqueza ambiental del territorio y en la disposición comunitaria para participar en iniciativas sustentables. Esta evidencia empírica respalda la pertinencia de orientar los esfuerzos de promoción hacia segmentos claramente definidos, cuyos intereses coinciden con las tendencias del turismo de naturaleza, bienestar, cultura y sostenibilidad reportadas en la literatura especializada.

En función de lo anterior, la identificación del público objetivo no solo permitió delimitar los perfiles prioritarios, sino también reconocer que la atracción turística en la región parte de un flujo limitado y predominantemente social. Ello refuerza la necesidad de implementar estrategias de comunicación que amplíen el alcance hacia públicos regionales, nacionales e internacionales interesados en experiencias significativas vinculadas con el entorno natural. De esta manera, el estudio sostiene que el desarrollo



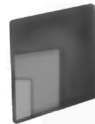
turístico en contextos rurales debe integrar simultáneamente la comprensión del comportamiento del visitante, las condiciones territoriales y las dinámicas sociales, en consonancia con las propuestas de autores que destacan la centralidad de la segmentación para la planificación turística sustentable.

Por otra parte, la estructuración conceptual de productos turísticos sustentables —como el senderismo interpretativo, las experiencias gastronómicas tradicionales y el ecoturismo educativo— demuestra que el territorio posee los elementos necesarios para ofrecer experiencias diferenciadas alineadas con los principios de sostenibilidad. Los resultados evidencian que estos productos no solo son coherentes con los recursos disponibles, sino también con las expectativas de los segmentos de mercado identificados, cuya motivación se centra en actividades de contacto con la naturaleza, aprendizaje, cultura local y bienestar emocional. La recomendación de articular alianzas con actores locales constituye un aporte relevante, ya que la literatura de turismo comunitario resalta la importancia de incorporar a los habitantes en la gestión de productos turísticos para garantizar legitimidad, distribución equitativa de beneficios y conservación del patrimonio.

En cuanto al plan de marketing digital, el análisis desarrollado permite concluir que la estructura propuesta es metodológicamente sólida y operativamente viable, aun cuando su implementación depende de recursos y condiciones externas al alcance del estudio. Las estrategias sugeridas —creación de contenido audiovisual, posicionamiento en redes sociales, campañas segmentadas y sistemas de fidelización— son consistentes con las tendencias contemporáneas del marketing turístico digital, que destacan la importancia del storytelling, la interacción constante y la personalización de contenidos para la construcción de comunidades digitales. Del mismo modo, la definición de indicadores clave de desempeño y la selección de herramientas de seguimiento brindan un marco que favorece el monitoreo, la evaluación y la mejora continua, principios indispensables en la gestión digital de destinos turísticos.

Los resultados invitan a reflexionar sobre la necesidad de integrar esfuerzos institucionales, comunitarios y organizacionales para consolidar un modelo de gestión turística sustentable en la región. Si bien el estudio ofrece una propuesta teórica completa y coherente, persisten interrogantes que pueden orientar investigaciones futuras: ¿Cómo impactará la implementación real del plan de marketing digital en la afluencia turística y en la percepción del destino? ¿Qué mecanismos serían más efectivos para garantizar la participación activa de la comunidad en la gestión de productos turísticos? ¿Cómo podrían evaluarse los efectos ambientales y socioculturales de la introducción de nuevas experiencias sustentables en el territorio?

Estas preguntas abren líneas de investigación necesarias para profundizar en la comprensión del turismo sustentable en contextos rurales y aportar evidencia empírica sobre los efectos de la transformación digital en destinos emergentes. El presente estudio aporta las bases conceptuales y metodológicas para avanzar en esta dirección y constituye un punto de partida significativo para futuros trabajos que busquen fortalecer la competitividad turística bajo principios de sostenibilidad, inclusión y pertinencia territorial.

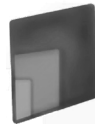


REFERENCIAS

- Avendaño, M. (2025). Tipos de Turismo, Introducción al diseño de productos, Enfoques territoriales.
- Carter, M. (2024, septiembre 24). Los 8 tipos de organigramas para empresas (con ejemplos). Boardmix. <https://boardmix.com/es/knowledge/8-types-of-organizational-structures/>
- CIMEC. (2019). La investigación descriptiva y sus características. <https://www.cimec.es/investigacion-descriptiva-caracteristicas/>
- Cohen, A. (2025). Canales de marketing digital: definición, tipos y ejemplos. HubSpot. <https://blog.hubspot.es/marketing/canales-de-marketing>
- Comunica-web. (2025). Ejemplo Plan de Marketing Digital para 2025. <https://comunica-web.com/blog/marketing-digital/plan-marketing-digital-ejemplos/>
- Cortés, D. (s.f.). ¿Qué es el turismo? Universidad CESUMA. <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-turismo.html>
- DataReportal. (2025). Digital 2025: México. <https://datareportal.com/reports/digital-2025-mexico>
- Explorable. (2025, noviembre 11). Muestreo por conveniencia. <https://explorable.com/es/muestreo-por-conveniencia>
- Hartline, M. D. (2012). Estrategia de marketing. Cengage Learning.
- Holcombe, J. (2023, agosto 25). Cómo usar Yoast SEO en WordPress: Tutorial completo. Kinsta. <https://kinsta.com/es/blog/yoast-seo/>
- INEGI. (2024). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH). <https://www.inegi.org.mx>
- Kotler, P., Armstrong, G. (2021). Fundamentos de marketing (14.ª ed.). Pearson.
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2021). Marketing 5.0: Tecnología para la humanidad. LID Editorial.
- Lárraga, M. (Año). Título del documento o libro sobre diseño de productos turísticos. Editorial.
- (Referencia por completar cuando tengas los datos exactos.)
- López, S. (2025, mayo 28). Qué es el Business Model Canvas con ejemplos reales. IEBSchool. <https://www.iebschool.com/hub/que-es-el-modelo-canvas-y-como-aplicarlo-a-tu-negocio-agile-scrum/>



- Mass, R. O., Jiménez, L. R., & Hernández, H. M. (2016). Marketing digital: Una mirada al pasado, presente y futuro. Marketing Visionario. <https://archivo-descargado/pdf> (reemplazar por URL real si corresponde)
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Wiley.
- OMT. (2013). Manual de desarrollo de productos turísticos. Comisión Europea de Turismo y Organización Mundial del Turismo. https://sistemas.sectur.gob.mx/sectur/documentos/2020/DGA_RH/manual%20de%20desarrollo%20de%20productos%20turisticos.pdf
- ONU Turismo. (2025). Desarrollo de productos turísticos. <https://www.untourism.int/es/desarrollo-productos-turisticos>
- Pérez, M. (2024, enero 17). Qué es un plan de Marketing Digital y cómo se hace. IEBSchool.
- Pulizzi, J. (2014). Epic content marketing. McGraw-Hill.
- QuestionPro. (2025). ¿Qué es una encuesta? <https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>
- Reaburn, A. (2024, octubre 9). Benchmarking: cómo definir tus estándares para el éxito. Asana. <https://asana.com/es/resources/benchmarking>
- Real Academia Española. (s.f.). Estrategia. <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/estrategia>
- Salesforce. (2023, noviembre 24). Propuesta de valor: qué es y cómo hacerla. <https://www.salesforce.com/mx/blog/propuesta-de-valor/>
- Selman, H. (2017). Marketing digital. IBUKKU.
- Shum Xie, Y. M. (2019). Marketing digital: Navegando en aguas digitales (2.^a ed.). Ediciones de la U.
- UNIR. (2025). 21 herramientas de marketing digital que son la "navaja suiza" de todo profesional. <https://www.unir.net/revista/marketing-comunicacion/herramientas-marketing-digital/>
- United Nations. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. <https://sustainabledevelopment.un.org>
- Universidad Panamericana. (2024, diciembre 2). ¿Qué es una propuesta de valor? + 5 ejemplos clave. UP Posgrados Empresariales. <https://blog.up.edu.mx/posgrados-empresariales/que-es-una-propuesta-de-valor-5-ejemplos-clave>



ENFOQUES CONTEMPORÁNEOS DE LA ADMINISTRACIÓN

Iván de Jesús Ceballos Grajales
Universidad Veracruzana
ivceballos@uv.mx

Fecha de recepción: 21/10/2025
Fecha de aprobación: 8/11/2025

RESUMEN

El presente artículo analiza los principales enfoques contemporáneos de la administración y su relevancia en un entorno caracterizado por la globalización, la transformación digital y la creciente complejidad organizacional. Se revisan las generalidades de la administración y su evolución hacia modelos más flexibles y basados en información, destacando la necesidad de adaptar los principios clásicos a nuevas dinámicas laborales y tecnológicas. Asimismo, se examinan los distintos tipos de organizaciones, privadas, públicas, del tercer sector e híbridas y las implicaciones administrativas derivadas de sus estructuras, misiones y modelos operativos.

El análisis integra modelos de calidad como ISO 9001, EFQM y TQM, enfatizando su contribución a la mejora continua y la competitividad. Se aborda también el papel del benchmarking como herramienta para el aprendizaje estratégico y la innovación incremental. Este artículo profundiza en el Balanced Scorecard como instrumento clave para la alineación entre estrategia y desempeño, y examina la reingeniería de procesos como enfoque radical para la optimización operativa en contextos de transformación digital. Finalmente, se destacan las perspectivas centradas en las personas, empowerment, coaching y mentoring, como elementos esenciales para fortalecer el capital humano y consolidar culturas organizacionales de alto rendimiento.

Se concluye que la administración contemporánea requiere una visión sistémica que articule procesos, calidad, estrategia y desarrollo humano. La integración coherente de los enfoques analizados constituye una base sólida para construir organizaciones adaptables, innovadoras y capaces de generar valor sostenible en entornos complejos y en constante cambio.

Palabras clave: Administración contemporánea; modelos de calidad; Balanced Scorecard; benchmarking; reingeniería de procesos; empowerment; coaching; mentoring; gestión del talento; estrategia organizacional; mejora continua; transformación digital; organizaciones híbridas; desarrollo organizacional; cultura organizacional.

ABSTRACT

This article analyzes the main contemporary approaches to management and their relevance in an environment characterized by globalization, digital transformation, and increasing organizational complexity. It reviews the general principles of management and its evolution toward more flexible, information-based models, highlighting the need to adapt classical principles to new labor and technological dynamics. It also examines different types of organizations—private, public, third sector, and hybrid—and the administrative implications arising from their structures, missions, and operating models.

The analysis integrates quality models such as ISO 9001, EFQM, and TQM, emphasizing their contribution to continuous improvement and competitiveness. The role of benchmarking as a tool for strategic learning and incremental innovation is also addressed. This article delves into the Balanced Scorecard as a key instrument for aligning strategy and performance and examines process reengineering as a radical approach to operational optimization in contexts of digital transformation. Finally, the study highlights people-centered perspectives, empowerment, coaching, and mentoring as essential elements for strengthening human capital and consolidating high-performance organizational cultures.

It concludes that contemporary management requires a systemic vision that integrates processes, quality, strategy, and human development. The coherent integration of the approaches analyzed provides a solid foundation for building adaptable, innovative organizations capable of generating sustainable value in complex and constantly changing environments.

Keywords: Contemporary management; quality models; Balanced Scorecard; benchmarking; process reengineering; empowerment; coaching; mentoring; talent management; organizational strategy; continuous improvement; digital transformation; hybrid organizations; organizational development; organizational culture.



INTRODUCCIÓN

35

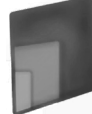
En un entorno empresarial marcado por la aceleración tecnológica, la globalización económica y la creciente incertidumbre de los mercados, las organizaciones contemporáneas enfrentan un desafío permanente: adaptarse con agilidad sin comprometer su eficiencia, coherencia estratégica ni capacidad de innovación. Los avances recientes como la inteligencia artificial generativa, los ecosistemas digitales y los modelos de trabajo híbridos han redefinido las dinámicas competitivas y obligado a las empresas a replantear sus principios administrativos fundamentales (Brynjolfsson & McAfee, 2017). En este escenario, la administración ya no puede concebirse únicamente como un conjunto de técnicas orientadas a coordinar recursos; se ha convertido en una práctica dinámica, estratégica y estrechamente vinculada con la capacidad de aprendizaje organizacional. Para profesionistas e investigadores, revisar críticamente los enfoques contemporáneos que orientan la gestión resulta indispensable, pues de ello depende la resiliencia y la competitividad futura de las organizaciones.

Las generalidades de la administración: sus orígenes, principios y funciones esenciales, continúan siendo el punto de partida de los modelos actuales de gestión. La planificación, la organización, la dirección y el control permanecen vigentes, pero han adquirido nuevas dimensiones en entornos complejos y cambiantes. Por ejemplo, la planeación estratégica ha dejado de ser un ejercicio anual para convertirse en un proceso iterativo que incorpora datos en tiempo real y escenarios múltiples (Mintzberg, 2019). La dirección también ha evolucionado hacia formas de liderazgo colaborativo que distribuyen la toma de decisiones y fortalecen la inteligencia colectiva. Estos cambios reflejan que, aunque los fundamentos permanecen, su aplicación demanda una interpretación más flexible y contextualizada frente a los retos del siglo XXI.

Comprender la diversidad de organizaciones es igualmente relevante para analizar la administración contemporánea. Hoy conviven empresas transnacionales, startups tecnológicas, plataformas digitales, instituciones públicas modernizadas y organizaciones híbridas que combinan fines económicos y sociales. Incluso un pequeño emprendimiento puede operar simultáneamente en entornos físicos y virtuales, coordinar equipos en distintos países y participar en mercados globales desde sus primeras etapas. La creciente presión por integrar criterios de sostenibilidad y responsabilidad social también ha modificado las expectativas respecto al funcionamiento de organizaciones privadas, públicas y del tercer sector (Porter & Kramer, 2011). En consecuencia, los modelos tradicionales conviven con estructuras ágiles, redes colaborativas y diseños organizacionales más horizontales que exigen nuevos enfoques administrativos.

En este panorama, los modelos de gestión de la calidad han adquirido un papel central. Estándares como ISO 9001, modelos de excelencia como EFQM y filosofías integrales como TQM han evolucionado para responder a mercados que demandan productos y servicios consistentes, personalizados y confiables. Más que sistemas burocráticos, hoy representan marcos estratégicos de mejora continua que buscan alinear procesos, cultura y resultados (Oakland, 2014). Su relevancia aumenta en un entorno donde la ventaja competitiva depende tanto de la experiencia del cliente como de la eficiencia operativa.

A la par, el benchmarking se ha consolidado como una herramienta clave para impulsar la innovación y el aprendizaje organizacional. Comparar procesos, indicadores y prácticas con referentes del mercado permite identificar brechas de desempeño y acelerar la adopción de soluciones probadas. Un ejemplo



clásico es el caso de Xerox en la década de 1980, cuyos ejercicios de benchmarking con empresas japonesas se convirtieron en un punto de inflexión para su recuperación competitiva (Camp, 1989). En la actualidad, el acceso a datos comparativos y plataformas de inteligencia de negocio amplifica su utilidad para organizaciones de todos los sectores.

El balanced scorecard (BSC), desarrollado por Kaplan y Norton (1992), ha transformado la forma de gestionar la estrategia al integrar indicadores financieros y no financieros que permiten una visión equilibrada del desempeño. Su enfoque en clientes, procesos internos y aprendizaje organizacional lo convierte en una herramienta esencial para alinear la estrategia con las actividades cotidianas. Empresas de servicios, instituciones públicas y organizaciones de salud lo han implementado con éxito para fortalecer la coherencia estratégica y la toma de decisiones basada en evidencia.

La reingeniería de procesos, por su parte, representa un enfoque radical orientado al rediseño profundo de los procesos para mejorar significativamente calidad, costos y tiempos. En un contexto donde la digitalización avanza a gran velocidad, la reingeniería ofrece un marco para abandonar prácticas obsoletas y construir operaciones más simples y eficientes (Hammer & Champy, 1993). Aunque implica riesgos y requiere una gestión del cambio sólida, su importancia aumenta en sectores donde las transformaciones tecnológicas son disruptivas y constantes.

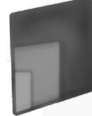
Junto con estas herramientas estructurales, los enfoques centrados en las personas han cobrado especial relevancia. El empowerment fomenta la descentralización de la toma de decisiones y promueve la autonomía, lo que incrementa la motivación y la capacidad de respuesta ante escenarios dinámicos. Asimismo, el coaching y el mentoring se han consolidado como estrategias clave para el desarrollo del talento, la transmisión del conocimiento y la consolidación del liderazgo, especialmente en organizaciones donde la innovación depende del aprendizaje continuo (Whitmore, 2017).

En conjunto, estos enfoques conforman la base de una administración moderna que busca equilibrar eficiencia operativa, innovación estratégica y desarrollo humano. Este artículo postula que la integración de estas herramientas es indispensable para construir organizaciones más adaptables, competitivas y orientadas al valor. A partir de esta premisa, se analizarán las principales tendencias y modelos que configuran la administración contemporánea, destacando su relevancia para enfrentar los desafíos actuales y diseñar organizaciones capaces de prosperar en un entorno empresarial en constante transformación.

DESARROLLO

Generalidades de la administración

La administración, entendida como el proceso mediante el cual se planifican, organizan, dirigen y controlan los recursos disponibles para alcanzar objetivos, constituye el fundamento sobre el cual se han construido los enfoques contemporáneos de gestión. Aunque sus bases conceptuales se remontan a autores clásicos como Fayol, Taylor y Weber, su significado actual trasciende las miradas mecanicistas del siglo XX para incorporar dimensiones estratégicas, humanas y tecnológicas (Wren & Bedeian, 2020). Esta evolución



resulta especialmente relevante en un mundo donde la complejidad organizacional se ha incrementado **37** exponencialmente y donde la planificación lineal se muestra insuficiente frente a la volatilidad y la incertidumbre.

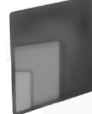
Un aspecto central de las generalidades de la administración es la permanencia de las cuatro funciones clásicas: planear, organizar, dirigir y controlar. Aunque tradicionalmente se concebían como etapas secuenciales, hoy se entienden como procesos interdependientes que requieren ajustes continuos. La planeación estratégica, por ejemplo, ha transitado de ciclos anuales rígidos a esquemas iterativos como los OKR (Objectives and Key Results), popularizados por organizaciones como Intel y Google, que revisan metas de manera trimestral para responder ágilmente a cambios en el entorno (Doerr, 2018). Este tipo de prácticas demuestra cómo principios formulados hace más de un siglo se reinterpretan para responder a mercados caracterizados por la velocidad, la digitalización y la incertidumbre.

La globalización también ha transformado profundamente las generalidades administrativas. Mientras que en décadas anteriores las empresas competían en mercados locales o regionales, hoy incluso organizaciones emergentes pueden insertarse en redes globales de producción, distribución y consumo. Esto exige gestionar diversidad cultural, cooperación intercontinental y crecimiento simultáneo en múltiples geografías. El modelo organizacional de Spotify, basado en "squads", "tribes" y equipos altamente autónomos distribuidos en distintos países, ejemplifica cómo la administración moderna se nutre de estructuras flexibles que desafían las jerarquías tradicionales (Kniberg & Ivarsson, 2012). Este tipo de arreglos evidencia que la administración contemporánea debe atender elementos como la colaboración virtual, la coordinación global y la adaptabilidad continua.

Otro elemento indispensable dentro de las generalidades es la incorporación de la sostenibilidad y la responsabilidad social en la toma de decisiones. En el pasado, los administradores podían centrarse exclusivamente en la eficiencia económica; hoy están obligados a integrar criterios ambientales, sociales y de gobernanza para asegurar la legitimidad y continuidad de la organización. Las métricas ESG (Environmental, Social, and Governance), ampliamente utilizadas en los mercados financieros, han demostrado influir en la reputación corporativa, el acceso a financiamiento y la fidelidad del consumidor (Eccles et al., 2020). Esto implica que la planificación, organización y control deben considerar no solo la rentabilidad, sino también el impacto de las decisiones sobre la comunidad, el ecosistema y el capital humano.

La incorporación de nuevas tecnologías también ha modificado de forma profunda las funciones administrativas. La analítica avanzada, la automatización y la inteligencia artificial permiten gestionar recursos con mayor precisión, anticipar tendencias y optimizar procesos. Empresas de retail como Amazon utilizan modelos predictivos para planificar inventarios con niveles de exactitud antes impensables, mientras que instituciones financieras emplean algoritmos para evaluar riesgos en tiempo real. Estas capacidades potencian las funciones de planificación y control al convertir los datos en una herramienta estratégica para la toma de decisiones basada en evidencia (Davenport & Harris, 2017).

Sin embargo, esta digitalización también plantea retos significativos para la dirección y el liderazgo. Los administradores deben desarrollar competencias que van más allá del dominio técnico: deben fomentar culturas organizacionales que acepten la innovación, promuevan el aprendizaje continuo y fortalezcan la colaboración entre equipos multidisciplinarios. Habilidades como la inteligencia emocional, la gestión



del cambio y la comunicación efectiva, que hace décadas eran consideradas complementarias, hoy se **38** reconocen como esenciales para liderar en contextos complejos y dinámicos (Goleman, 2020). Esta evolución confirma que las generalidades de la administración también abarcan dimensiones humanas que históricamente habían sido subestimadas.

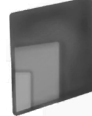
En síntesis, las generalidades de la administración constituyen el punto de partida para comprender los enfoques contemporáneos. Su evolución a lo largo del tiempo demuestra que, aunque los conceptos fundamentales permanecen, su aplicación exige una visión más flexible, estratégica y orientada al aprendizaje. Esta base conceptual es indispensable para analizar los distintos tipos de organizaciones actuales y comprender cómo responden a las exigencias del entorno moderno, caracterizado por la complejidad, la globalización y la acelerada transformación tecnológica.

Tipos de organizaciones

El análisis de los enfoques contemporáneos de la administración requiere reconocer la diversidad y complejidad de las organizaciones que operan en el entorno actual. La clasificación tradicional que distingue entre organizaciones públicas, privadas y del tercer sector resulta hoy insuficiente para capturar un ecosistema organizacional cada vez más dinámico, híbrido y digitalizado. En el contexto contemporáneo coexisten empresas emergentes, corporaciones transnacionales, startups tecnológicas, cooperativas, ONG globales e incluso entidades descentralizadas basadas en tecnologías de cadena de bloques. Cada tipo de organización presenta características particulares que influyen en su estructura, gobernanza y adopción de prácticas administrativas modernas, lo cual demanda enfoques diferenciados para comprender su funcionamiento (Daft, 2021).

Las organizaciones privadas, orientadas tradicionalmente a la generación de valor económico, se han visto obligadas a replantear sus modelos de gestión debido al incremento de la competencia global y la transición hacia economías basadas en el conocimiento. Empresas del sector manufacturero, por ejemplo, han incorporado metodologías de calidad total, automatización avanzada y sistemas ciberfísicos propios de la Industria 4.0 para optimizar procesos y elevar estándares de eficiencia (Kagermann et al., 2013). Asimismo, la presión por innovar ha llevado a corporativos consolidados a adoptar esquemas de innovación abierta y colaboración con startups, universidades y centros de investigación. Un caso representativo es el de Toyota, cuya inversión en tecnologías de movilidad inteligente y conducción autónoma contrasta con sus históricas prácticas de manufactura estandarizada, evidenciando la capacidad de adaptación que hoy requiere el sector privado.

Las organizaciones públicas, por su parte, enfrentan desafíos significativos en la búsqueda de eficiencia, transparencia y efectividad en la prestación de servicios. Aunque su propósito no es generar utilidades, la ciudadanía exige procesos ágiles, accesibles y confiables. En respuesta, los gobiernos han implementado estrategias de gobierno digital, modelos de evaluación del desempeño como el balanced scorecard y sistemas de gestión de calidad basados en estándares internacionales. Iniciativas como Estonia e-Residency o la digitalización de trámites en países como Dinamarca demuestran cómo la administración pública puede modernizarse mediante la tecnología y la gestión estratégica (Margetts & Dunleavy, 2013). Sin embargo, obstáculos como estructuras jerárquicas rígidas, limitaciones normativas y recursos insuficientes suelen ralentizar estos procesos de transformación.



En el caso del tercer sector, que incluye ONG, asociaciones civiles y fundaciones, su creciente protagonismo en áreas como derechos humanos, medio ambiente y desarrollo comunitario ha generado nuevas exigencias administrativas. Estas organizaciones operan con recursos limitados, dependen de donaciones y requieren generar confianza entre múltiples grupos de interés. Para asegurar su sostenibilidad, adoptan modelos de evaluación social, planificación estratégica y certificaciones que garantizan transparencia. Un ejemplo destacado es el de organizaciones ambientales que se someten a certificaciones como Rainforest Alliance o Fair Trade, las cuales requieren sistemas de trazabilidad, auditoría constante y procesos de mejora continua. Asimismo, prácticas como el coaching, el mentoring y la formación de líderes sociales se han vuelto fundamentales para profesionalizar el sector y fortalecer su impacto (Hudson, 2021).

Más allá de estos tres grandes sectores, han surgido organizaciones híbridas que combinan objetivos económicos, sociales y ambientales. Las empresas B o Benefit Corporations son ejemplo de modelos empresariales que integran el propósito social en su misión y operan bajo esquemas de gobernanza que equilibran la rentabilidad con el impacto social. Estas empresas requieren indicadores múltiples, estructuras participativas y procesos administrativos que permitan gestionar simultáneamente distintos grupos de interés (Honeyman & Jana, 2019). La expansión global del movimiento B Corp demuestra que los modelos híbridos ya no son excepciones, sino alternativas sostenibles dentro del panorama económico contemporáneo.

Otro tipo emergente son las organizaciones descentralizadas basadas en blockchain, conocidas como DAO (Decentralized Autonomous Organizations). Caracterizadas por la ausencia de jerarquías formales, estas entidades operan mediante contratos inteligentes que permiten la toma de decisiones colectiva. Aunque su adopción aún es limitada, su existencia desafía nociones fundamentales de la teoría administrativa, como liderazgo, autoridad y control jerárquico (Hassan & Kyriakou, 2020). Las DAO evidencian que la administración contemporánea debe expandir sus marcos conceptuales para incorporar formas de organización basadas en tecnologías emergentes y participación distribuida.

La diversidad de organizaciones actuales demuestra que no existe un único modelo administrativo capaz de responder a todas las necesidades. La efectividad organizacional depende, en gran medida, de la adaptación de los enfoques contemporáneos al sector, estructura, misión y magnitud de cada entidad. Este panorama heterogéneo subraya la relevancia de contar con herramientas estratégicas, modelos de calidad y prácticas de mejora continua que permitan a cada tipo de organización alcanzar sus objetivos de manera eficiente, ética y sostenible.

Modelos de calidad

El interés por la calidad en las organizaciones no es un fenómeno reciente; sin embargo, su significado ha evolucionado a medida que los entornos empresariales se han vuelto más competitivos, globalizados y orientados al cliente. En sus orígenes, la calidad se asociaba principalmente con la inspección del producto final y el control de defectos. Conforme los procesos productivos se volvieron más complejos y los consumidores más exigentes, surgió la necesidad de adoptar un enfoque integral que garantizara consistencia, eficiencia y satisfacción en todas las etapas del proceso organizacional (Juran & Godfrey, 1999). Esta transformación dio lugar a modelos estructurados de gestión de la calidad que hoy representan pilares fundamentales de la administración contemporánea.



Uno de los modelos más influyentes es ISO 9001, estándar internacional que establece los requisitos para **40** implementar sistemas de gestión de la calidad basados en procesos documentados, monitoreo continuo y mejora sistemática. Su importancia radica en la capacidad de promover disciplina organizacional, trazabilidad y enfoque constante en las necesidades del cliente. En sectores como manufactura, logística y salud, ISO 9001 se ha convertido en una credencial indispensable para acceder a mercados globales o participar en cadenas internacionales de suministro. Aunque algunos críticos señalan que su aplicación puede derivar en burocracia excesiva, múltiples estudios demuestran que su implementación bien gestionada contribuye a reducir errores, disminuir costos y fortalecer la reputación institucional (Heras Saizarbitoria & Boiral, 2013). Otro modelo fundamental es el EFQM (European Foundation for Quality Management), que propone un enfoque holístico para evaluar la excelencia organizacional. A diferencia de ISO 9001, que se enfoca en el cumplimiento de requisitos, el modelo EFQM promueve una evaluación profunda de la madurez institucional mediante criterios que incluyen liderazgo, estrategia, alianzas, personas, procesos y resultados clave. Su énfasis en la innovación, la sostenibilidad y el aprendizaje organizacional lo convierte en una herramienta valiosa para organizaciones que buscan integrar la calidad en su cultura corporativa. En Europa, instituciones educativas, gobiernos regionales y empresas del sector energético han adoptado EFQM para consolidar una visión estratégica orientada a la excelencia (van der Wiele et al., 2011).

La filosofía de la Calidad Total (TQM), por su parte, ha dejado una huella duradera en la administración moderna. En lugar de centrarse exclusivamente en procesos o productos, TQM plantea que toda la organización debe involucrarse activamente en la mejora continua. Este enfoque implica desarrollar una cultura de calidad que promueva la participación del personal, la solución sistemática de problemas y el uso disciplinado de herramientas estadísticas. El caso de Toyota es uno de los ejemplos más emblemáticos de la efectividad de este enfoque. A través del Toyota Production System, la empresa revolucionó la manufactura global mediante principios como la eliminación de desperdicios, la estandarización y el aprendizaje continuo (Liker, 2004). El éxito de Toyota evidencia que la calidad no es únicamente un conjunto de técnicas, sino una filosofía que orienta todas las acciones organizacionales.

En un contexto global altamente competitivo, los modelos de calidad no solo constituyen medios para mejorar procesos, sino que se convierten en elementos estratégicos que fortalecen la confianza de los clientes y aumentan la capacidad de las organizaciones para adaptarse a cambios repentinos. La integración de estos enfoques en la administración contemporánea es particularmente relevante cuando las organizaciones compiten no solo en precio, sino también en la experiencia del cliente, la sostenibilidad y la capacidad de innovar. En este sentido, la gestión de la calidad se presenta como un componente esencial para garantizar el rendimiento sostenible y la excelencia en múltiples sectores económicos.

Benchmarking

El benchmarking se ha consolidado como una de las herramientas más eficaces para impulsar la mejora organizacional y el aprendizaje competitivo. Su propósito central consiste en comparar procesos, prácticas o resultados con aquellos de organizaciones reconocidas por su desempeño superior, con el fin de identificar brechas y adoptar métodos más eficientes. Aunque a primera vista puede parecer un ejercicio meramente comparativo, su valor radica en la capacidad de generar conocimiento estratégico y orientar cambios que



fortalecen la competitividad (Camp, 1989). En entornos donde la innovación avanza rápidamente y los **41** ciclos de mercado se acortan, el benchmarking se convierte en una fuente clave para renovar procesos y evitar que las organizaciones queden rezagadas.

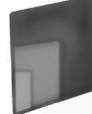
Existen diversos tipos de benchmarking, cada uno adecuado para distintos objetivos. El benchmarking interno permite comparar procesos dentro de la misma organización, identificando prácticas más eficientes o unidades con mejor desempeño. El benchmarking competitivo analiza organizaciones que operan en el mismo sector y compiten directamente, lo cual resulta especialmente útil para mejorar estándares de servicio o reducir costos operativos. El benchmarking funcional se enfoca en procesos específicos de organizaciones de otros sectores, lo que permite adoptar prácticas innovadoras que no siempre surgen dentro del propio campo empresarial. Por último, el benchmarking genérico identifica principios universales de eficiencia que pueden aplicarse a múltiples contextos organizacionales (Watson, 2007). Esta clasificación demuestra que el benchmarking no se limita a copiar modelos externos, sino que implica un análisis estratégico que facilita la adaptación contextualizada de mejores prácticas.

Uno de los casos más conocidos de benchmarking exitoso es el de Xerox en la década de 1980. Frente a la creciente competencia japonesa, cuyos productos ofrecían mayor calidad y menores costos, la empresa realizó comparaciones sistemáticas de procesos clave como manufactura, logística y servicio al cliente. Los resultados revelaron brechas significativas que llevaron a la adopción de prácticas más eficientes y al rediseño integral de procesos internos. Este esfuerzo no solo permitió a Xerox recuperar su competitividad, sino que convirtió a la compañía en un referente mundial sobre cómo el benchmarking puede impulsar la transformación organizacional (Camp, 1989). La experiencia de Xerox marcó un precedente que hoy continúan empresas de múltiples sectores.

En la actualidad, el benchmarking ha cobrado aún mayor relevancia gracias al acceso a grandes volúmenes de datos, informes sectoriales y plataformas digitales de analítica comparativa. Industrias como salud, educación y servicios financieros utilizan métricas compartidas para evaluar calidad, eficiencia y resultados. Por ejemplo, hospitales de distintos países comparan indicadores como tiempos de atención, tasas de readmisión y niveles de satisfacción del paciente para identificar oportunidades de mejora (Smith et al., 2019). De manera similar, instituciones educativas utilizan bancos de datos internacionales para evaluar su desempeño respecto a estándares globales, lo que facilita el desarrollo de estrategias de mejora continua. Sin embargo, la implementación del benchmarking no está exenta de desafíos. La interpretación incorrecta de datos, el intento de replicar prácticas sin considerar el contexto o la falta de acceso a información detallada de competidores pueden limitar su efectividad. Además, las organizaciones deben evitar la adopción mecanicista de prácticas ajenas y enfocarse en adaptar los aprendizajes a su propia cultura, estructura y estrategia. A pesar de estas limitaciones, cuando el benchmarking se aplica de manera rigurosa y estratégica, permite acelerar el aprendizaje organizacional, reducir costos, mejorar la calidad y fomentar la innovación incremental, convirtiéndose en un componente esencial de la administración contemporánea.

Balanced Scorecard

El Balanced Scorecard (BSC), desarrollado por Robert Kaplan y David Norton a inicios de la década de 1990, representó un cambio profundo en la forma de concebir la gestión estratégica. Antes de su introducción,



las organizaciones solían basar la evaluación del desempeño casi exclusivamente en indicadores financieros, los cuales, aunque esenciales, ofrecían una visión limitada y retrospectiva. Kaplan y Norton (1992) argumentaron que, en un contexto económico donde predominan los activos intangibles como el conocimiento, la innovación y la experiencia del cliente, era necesario contar con un sistema que integrara dimensiones no financieras y permitiera comprender el desempeño de manera equilibrada y prospectiva. Así surgió el BSC como una herramienta integral que conecta visión, estrategia y resultados.

El Balanced Scorecard propone analizar a la organización desde cuatro perspectivas interrelacionadas: financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje/crecimiento. La perspectiva financiera sigue siendo fundamental para evaluar rentabilidad, productividad y generación de valor económico, pero se complementa con métricas orientadas al cliente, como satisfacción, lealtad o participación de mercado. La perspectiva de procesos internos identifica las actividades clave que permiten entregar valor, por ejemplo, innovación, operaciones o servicio, y promueve su optimización continua. Finalmente, la perspectiva de aprendizaje y crecimiento evalúa el desarrollo del capital humano, la cultura organizacional y las capacidades tecnológicas que permiten sostener la estrategia a largo plazo. Esta arquitectura proporciona un marco que traduce la estrategia en indicadores claros y accionables, facilitando su comunicación y ejecución en todos los niveles de la organización (Kaplan & Norton, 1996).

Una de las principales contribuciones del BSC es su capacidad para alinear la estrategia con las actividades operativas de manera coherente. En muchas organizaciones, los empleados conocen los objetivos generales, pero no la forma en que su trabajo contribuye a ellos. El BSC resuelve esta desconexión al vincular objetivos estratégicos con indicadores específicos, metas y proyectos concretos. Empresas de sectores como telecomunicaciones, energía y servicios financieros han utilizado este modelo para mejorar su capacidad de ejecución y evitar esfuerzos dispersos. Por ejemplo, el banco BBVA adoptó el Balanced Scorecard como parte de su proceso de transformación digital, utilizando indicadores de experiencia del cliente y capacidades tecnológicas para complementar las métricas financieras tradicionales, lo que facilitó la alineación entre sus equipos globales (BBVA, 2019).

El BSC también ha demostrado su utilidad más allá del ámbito corporativo. Instituciones de salud han adoptado este modelo para mejorar la calidad del servicio, optimizar procesos clínicos y fortalecer la coordinación entre áreas administrativas y médicas. Un caso ampliamente citado es el del Hospital Clínic de Barcelona, que utilizó el Balanced Scorecard para identificar procesos críticos y alinear recursos con la mejora de la atención al paciente, logrando reducciones en tiempos de espera y aumentos en la satisfacción del usuario (Olve et al., 2003). De manera similar, universidades y organismos públicos emplean este sistema para alinear programas académicos, servicios institucionales y objetivos de impacto social, lo que evidencia la versatilidad del BSC en contextos no lucrativos.

A pesar de sus múltiples ventajas, la implementación del Balanced Scorecard requiere disciplina, claridad estratégica y compromiso del liderazgo. Diseñar indicadores no es suficiente: se necesita integrar los datos en la toma de decisiones, asegurar la calidad de la información y fomentar una cultura orientada al aprendizaje continuo. Cuando estas condiciones se cumplen, el BSC se convierte en una verdadera brújula estratégica que orienta a la organización hacia un desempeño integral, sostenible y coherente con su visión de largo plazo.



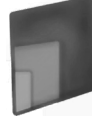
Reingeniería de procesos

La reingeniería de procesos constituye uno de los enfoques más disruptivos y transformadores dentro de la administración contemporánea. Su auge en la década de 1990, impulsado por los planteamientos de Hammer y Champy (1993), respondió a la necesidad de replantear de manera radical procesos organizacionales que se habían vuelto ineficientes, redundantes o incapaces de responder a entornos altamente competitivos. A diferencia de modelos centrados en mejoras incrementales, como la calidad total o la optimización continua, la reingeniería propone un rediseño profundo de los procedimientos esenciales, cuestionando supuestos arraigados y reconstruyendo actividades desde cero. Este espíritu transformador cobra especial relevancia en un contexto donde la digitalización y las tecnologías emergentes exigen modelos operativos más ágiles, simples y orientados al valor.

La premisa central de la reingeniería sostiene que los procesos determinan los resultados; por tanto, si los procesos están fragmentados, duplicados o diseñados bajo lógicas obsoletas, la organización difícilmente podrá alcanzar niveles superiores de eficiencia o calidad. La llegada de las tecnologías de la información marcó un punto de inflexión en esta perspectiva, pues permitió automatizar tareas, integrar sistemas y eliminar cuellos de botella que antes parecían inevitables. Organizaciones de múltiples sectores han utilizado la reingeniería para transformar funciones críticas. En empresas de servicios financieros, por ejemplo, la digitalización de procesos de crédito y evaluación de riesgos ha reducido tiempos de aprobación de semanas a minutos mediante algoritmos automatizados y plataformas integradas (Davenport & Short, 1990). Estas transformaciones demuestran cómo la reingeniería se fortalece cuando se articula con herramientas tecnológicas que habilitan nuevas formas de operar.

Uno de los casos más emblemáticos de reingeniería es el de Ford Motor Company, que a finales del siglo XX rediseñó su proceso de cuentas por pagar. Antes de la reingeniería, el departamento contaba con más de quinientos empleados dedicados a tareas de verificación manual y conciliación de documentos. Tras implementar un sistema informatizado que integraba inventarios, compras y pagos, el proceso se redujo drásticamente y solo fue necesario un pequeño grupo para supervisar las excepciones. Este cambio no fue resultado de ajustes graduales, sino de una transformación profunda que replanteó el flujo completo del proceso (Hammer & Champy, 1993). El caso Ford continúa siendo un referente académico sobre cómo la reingeniería puede generar mejoras espectaculares cuando existe claridad estratégica y compromiso institucional.

En la actualidad, la reingeniería se vincula estrechamente con los esfuerzos de transformación digital. Organizaciones que migran hacia sistemas ERP, automatización robótica de procesos (RPA) o plataformas colaborativas deben rediseñar sus flujos de trabajo para aprovechar plenamente las capacidades tecnológicas. En hospitales, por ejemplo, la reingeniería ha permitido integrar historiales clínicos electrónicos, optimizar rutas de atención y reducir tiempos de espera mediante sistemas de triaje automatizados (Agarwal et al., 2010). En el sector logístico, compañías globales han rediseñado procesos completos para gestionar cadenas de suministro basadas en datos en tiempo real, lo que ha aumentado la precisión operativa y reducido costos.



No obstante, la reingeniería también conlleva riesgos y desafíos significativos. Su implementación puede 44 generar impactos notables en la estructura laboral, los roles y la cultura organizacional, lo que suele provocar resistencia al cambio. El temor a la pérdida de empleo, la falta de claridad sobre la nueva estructura y la insuficiente capacitación pueden obstaculizar la adopción del nuevo diseño de procesos. Por lo tanto, la reingeniería debe acompañarse de una gestión del cambio robusta, comunicación transparente y liderazgo que actúe como facilitador del proceso de transición. Estos elementos son esenciales para evitar fracasos, pues numerosos estudios muestran que los proyectos de reingeniería mal gestionados pueden derivar en costos elevados y desestabilización organizacional (Guha et al., 1993).

Cuando se ejecuta adecuadamente, la reingeniería se convierte en una herramienta poderosa para modernizar operaciones, fortalecer la competitividad y facilitar la transición hacia modelos más ágiles, digitales y orientados al cliente. Su enfoque radical permite romper paradigmas, abandonar prácticas obsoletas y construir procesos renovados que respondan de manera más efectiva a las exigencias del entorno contemporáneo.

Empowerment

El empowerment se ha consolidado como uno de los enfoques más influyentes para la gestión contemporánea del capital humano. En esencia, este concepto se refiere a otorgar a los colaboradores mayor autonomía, responsabilidad y capacidad de decisión en sus actividades cotidianas. Aunque la delegación ha estado presente en la administración desde sus orígenes, el empowerment va más allá de transferir tareas: implica construir condiciones organizacionales que permitan a los empleados desarrollar su potencial, participar de manera significativa en la toma de decisiones y aportar soluciones innovadoras (Spreitzer, 2008). Este enfoque cobra particular relevancia en entornos caracterizados por la incertidumbre, donde la agilidad y la descentralización se convierten en ventajas competitivas.

En un contexto marcado por la digitalización y la aceleración de los ciclos de cambio, las estructuras jerárquicas tradicionales muestran limitaciones evidentes. La toma centralizada de decisiones genera retrasos, reduce la capacidad de respuesta y desalienta la innovación. En contraposición, el empowerment promueve una gestión más horizontal, flexible y orientada al conocimiento, donde los colaboradores poseen la autoridad necesaria para resolver problemas en el momento en que surgen. Empresas tecnológicas como Google y Netflix han demostrado que la autonomía bien gestionada fomenta la creatividad y facilita la experimentación. En Netflix, por ejemplo, la conocida "cultura de libertad y responsabilidad" permite a los empleados tomar decisiones estratégicas sin necesidad de aprobación jerárquica estricta, siempre y cuando actúen en beneficio de la organización (Hastings & Meyer, 2020). Este tipo de prácticas evidencia cómo el empowerment puede convertirse en un catalizador de innovación.

Desde la perspectiva administrativa, el empowerment también genera beneficios tangibles en términos de motivación, satisfacción laboral y desempeño. Investigaciones en comportamiento organizacional muestran que los empleados empoderados reportan mayores niveles de compromiso, menor rotación y una actitud más proactiva hacia la mejora continua (Seibert et al., 2011). El sentido de propiedad y la percepción de que el trabajo tiene impacto directo en los resultados fortalecen la conexión emocional con la organización.



Asimismo, los equipos empoderados suelen mostrar mayor capacidad para resolver problemas complejos, **45** ya que cuentan con la autonomía necesaria para probar alternativas, evaluar riesgos y coordinar acciones con rapidez.

No obstante, la implementación del empowerment requiere condiciones institucionales favorables. En primer lugar, es necesario que la cultura organizacional valore la toma de decisiones descentralizada y promueva la confianza como principio rector. En segundo lugar, los colaboradores deben contar con la formación, los recursos y la información suficiente para actuar con criterio propio. Sin estas bases, la autonomía puede derivar en errores o decisiones inconsistentes. Por último, el liderazgo debe adoptar un enfoque orientador más que controlador, facilitando el aprendizaje, brindando retroalimentación constructiva y alineando la autonomía con los objetivos estratégicos. El empowerment no se logra simplemente “dejando hacer”, sino creando deliberadamente un entorno donde la autonomía sea productiva y sostenible (Yukl, 2013).

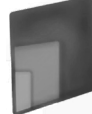
Cuando estas condiciones se cumplen, el empowerment se convierte en un motor clave para la adaptabilidad y la innovación. Su implementación no solo transforma las dinámicas de trabajo, sino que contribuye al desarrollo del talento, la construcción de relaciones basadas en la confianza y la consolidación de una cultura organizacional más participativa. En un entorno donde la capacidad de respuesta es un activo esencial, el empowerment se presenta como un enfoque indispensable para las organizaciones que buscan competitividad y sostenibilidad a largo plazo.

Coaching y Mentoring

En el contexto contemporáneo, donde el aprendizaje continuo y el desarrollo del talento se han convertido en factores decisivos para la competitividad organizacional, el coaching y el mentoring han adquirido un papel estratégico en la gestión del capital humano. Aunque ambos enfoques comparten el objetivo de fortalecer las capacidades individuales, se diferencian en sus métodos, alcances y estructuras. El coaching se centra en mejorar el desempeño y desarrollar habilidades específicas a través de un acompañamiento estructurado, mientras que el mentoring se orienta a la guía de largo plazo mediante la transferencia de experiencia, valores y conocimiento contextual (Cox et al., 2018). La combinación de ambos modelos permite a las organizaciones impulsar procesos de aprendizaje más robustos y alineados con sus metas estratégicas.

El coaching organizacional se ha expandido en respuesta a entornos que requieren adaptabilidad, innovación y una rápida adquisición de competencias. En este enfoque, el coach actúa como facilitador del proceso reflexivo del colaborador, utilizando preguntas, retroalimentación y técnicas de desarrollo para identificar metas claras y estrategias de mejora. En empresas que adoptan metodologías ágiles, por ejemplo, los agile coaches desempeñan un rol clave al apoyar a los equipos en la autoorganización, la resolución de problemas y la gestión de dinámicas colaborativas. Este tipo de intervención se vuelve especialmente relevante en organizaciones donde la velocidad de cambio exige capacidades de aprendizaje constante y una profunda alineación entre desempeño individual y objetivos estratégicos (Whitmore, 2017).

El mentoring, por su parte, ofrece un acompañamiento más amplio y orientado al desarrollo profesional a largo plazo. En una relación de mentoring, un profesional experimentado brinda orientación a un colaborador menos experimentado, compartiendo conocimientos técnicos, experiencias acumuladas



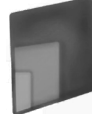
y perspectivas estratégicas. Este enfoque es especialmente valioso en sectores como el académico, el **46** médico y el científico, donde la socialización profesional, la ética, la toma de decisiones complejas y la identidad ocupacional requieren procesos de formación extendida. Programas institucionales de mentoring, como los implementados en universidades de Estados Unidos y Europa, han demostrado ser eficaces para incrementar la retención de talento, fortalecer líneas de investigación y consolidar comunidades académicas más colaborativas (Allen et al., 2017).

El impacto del coaching y el mentoring trasciende el desarrollo individual y se refleja en la salud organizacional. Ambos enfoques fortalecen el compromiso, mejoran la satisfacción laboral y promueven un ambiente de confianza y aprendizaje continuo. Asimismo, facilitan la detección temprana de problemas, aceleran la integración de nuevos colaboradores y fomentan la consolidación del liderazgo. En organizaciones con alta rotación o cambios constantes, la combinación de coaching y mentoring constituye una herramienta clave para sostener la estabilidad del talento y mantener la coherencia cultural. Estudios recientes señalan que las organizaciones que implementan programas formales de mentoring y coaching observan mejoras significativas en indicadores de desempeño, clima laboral y efectividad del liderazgo (Jones et al., 2016). No obstante, la implementación de estos enfoques requiere planificación estratégica y estructuras claras. El coaching debe ser realizado por profesionales competentes que dominen metodologías éticas y basadas en evidencia, para evitar intervenciones superficiales o inconsistencias en el proceso. El mentoring, a su vez, demanda la definición de roles, expectativas, criterios de compatibilidad y mecanismos de seguimiento para garantizar el cumplimiento de los objetivos. Sin estos elementos, los programas pueden caer en prácticas informales que limitan su impacto. Cuando se diseñan de manera rigurosa, ambas herramientas se convierten en pilares esenciales para fortalecer el aprendizaje organizacional y garantizar la continuidad del liderazgo en entornos altamente competitivos.

CONCLUSIÓN

La administración contemporánea se caracteriza por integrar un conjunto diverso de enfoques, modelos y prácticas que permiten a las organizaciones enfrentar un entorno global marcado por la complejidad, la volatilidad y la competencia constante. A lo largo del artículo se han analizado elementos que demuestran cómo la disciplina administrativa ha evolucionado desde una orientación centrada en la eficiencia operativa hacia una visión más estratégica, dinámica y orientada al desarrollo humano. Esta evolución no solo refleja cambios tecnológicos o económicos, sino también la necesidad de construir organizaciones capaces de aprender, adaptarse y generar valor en múltiples dimensiones. En este sentido, la administración moderna se concibe como un campo interdisciplinario que articula procesos, personas, tecnología y estrategia, y cuyo éxito depende de la integración coherente de estos componentes.

Las generalidades de la administración constituyen el sustento conceptual que permite interpretar y aplicar los enfoques contemporáneos. Las funciones clásicas: planificación, organización, dirección y control, se reinterpretan hoy a través de modelos flexibles, iterativos y basados en datos, lo que facilita una toma de decisiones más ágil y contextualizada. Al mismo tiempo, la creciente diversidad de organizaciones, desde corporaciones tradicionales hasta plataformas digitales y entidades descentralizadas, exige enfoques



diferenciados que reconozcan la heterogeneidad del ecosistema actual. Comprender esta variedad no **47** solo es fundamental para diseñar estrategias adecuadas, sino también para identificar las tensiones y oportunidades que emergen en un entorno cada vez más híbrido y globalizado.

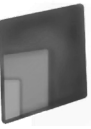
Los modelos de calidad como ISO 9001, EFQM y TQM, se han consolidado como herramientas esenciales para garantizar consistencia, credibilidad y orientación al cliente. Su aplicación demuestra que la calidad ha dejado de ser un proceso aislado para convertirse en un componente estratégico que contribuye a la sostenibilidad y la competitividad. Complementariamente, el benchmarking permite a las organizaciones observar más allá de sus fronteras internas y aprender de quienes lideran en eficiencia, innovación o servicio. Su utilidad radica en que fomenta la reflexión crítica, evita la complacencia y acelera la adopción de mejores prácticas basadas en evidencia.

El Balanced Scorecard aporta una estructura integrada para traducir la estrategia en acción, al equilibrar indicadores financieros y no financieros y alinear objetivos, procesos y capacidades organizacionales. Su impacto es evidente en diversos sectores, donde se ha convertido en una herramienta clave para fortalecer la ejecución estratégica y garantizar que la organización avance de manera coherente hacia su visión. Por otro lado, la reingeniería de procesos introduce una perspectiva radical, recordando que no todas las mejoras pueden darse de forma incremental. En ocasiones, la complejidad del entorno demanda transformaciones profundas sustentadas en tecnología, análisis crítico y voluntad de cambio. Aunque su implementación exige una gestión del cambio robusta, sus beneficios pueden ser determinantes para organizaciones que buscan modernizarse y competir en escenarios disruptivos.

Finalmente, los enfoques centrados en las personas como el empowerment, el coaching y el mentoring ponen de relieve la importancia del capital humano como motor de la innovación y la sostenibilidad. El empowerment promueve autonomía y capacidad de respuesta, mientras que el coaching y el mentoring fortalecen el aprendizaje continuo, la transferencia de conocimiento y la formación de liderazgo. La convergencia de estos enfoques evidencia que la eficacia organizacional depende no solo de procesos eficientes, sino también de relaciones de confianza, cultura colaborativa y desarrollo del talento.

En conjunto, los enfoques revisados revelan la necesidad de una visión sistémica de la administración. La calidad no puede separarse de los procesos; los procesos no pueden transformarse sin considerar a las personas; la estrategia no puede ejecutarse sin indicadores claros; y la innovación no puede prosperar sin aprendizaje continuo. La administración contemporánea demanda gestores capaces de reconocer estas interdependencias y diseñar soluciones integrales que respondan a las exigencias del entorno sin perder de vista la dimensión humana del trabajo.

En síntesis, la administración contemporánea es un campo en constante evolución que combina modelos clásicos, prácticas emergentes y enfoques híbridos que reflejan la complejidad del mundo actual. El avance de la digitalización, la inteligencia artificial, la sostenibilidad y las nuevas formas de trabajo augura la aparición de modelos aún más flexibles y orientados al propósito. No obstante, los enfoques analizados en este artículo representan una base sólida para comprender y enfrentar los desafíos presentes y futuros. Integrarlos estratégicamente permitirá a las organizaciones no solo sobrevivir, sino prosperar en un entorno caracterizado por el cambio acelerado, la incertidumbre y la necesidad de crear valor sostenible para sus múltiples grupos de interés.

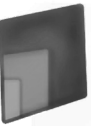


REFERENCIAS

- Agarwal, R., Gao, G., DesRoches, C., & Jha, A. (2010). The digital transformation of healthcare: Current status and the road ahead. *Information Systems Research*, 21(4), 796–809.
- Allen, T. D., Eby, L. T., O'Brien, K. E., & Lentz, E. (2017). The state of mentoring research: A qualitative review of current research methods and future research implications. *Journal of Vocational Behavior*, 110, 6–24.
- BBVA. (2019). Informe anual integrado. BBVA Research.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W. W. Norton.
- Camp, R. C. (1989). *Benchmarking: The search for industry best practices that lead to superior performance*. ASQC Quality Press.
- Cox, E., Bachkirova, T., & Clutterbuck, D. (2018). *The complete handbook of coaching* (3rd ed.). Sage.
- Daft, R. L. (2021). *Organization theory and design* (13th ed.). Cengage Learning.
- Davenport, T. H., & Harris, J. (2017). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business Review Press.
- Davenport, T. H., & Short, J. E. (1990). The new industrial engineering: Information technology and business process redesign. *Sloan Management Review*, 31(4), 11–27.
- Doerr, J. (2018). Measure what matters: How Google, Bono, and the Gates Foundation rock the world with OKRs. Portfolio.
- Eccles, R. G., Lee, L., & Strohle, J. (2020). Corporate purpose and sustainability. *Organization Science*, 31(2), 322–339.
- Goleman, D. (2020). *Leadership: The power of emotional intelligence*. More Than Sound.
- Guha, S., Kettinger, W. J., & Teng, J. T. (1993). Business process reengineering: Building a comprehensive methodology. *Information Systems Management*, 10(3), 13–22.
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*. HarperCollins.
- Hassan, S., & Kyriakou, H. (2020). Minimizing governance costs in decentralized autonomous organizations. *Information Systems Research*, 31(4), 1473–1489.



- Hastings, R., & Meyer, E. (2020). No rules rules: Netflix and the culture of reinvention. Penguin Press.
- Heras-Saizarbitoria, I., & Boiral, O. (2013). ISO 9001 and ISO 14001: Towards a research agenda on management system standards. *International Journal of Management Reviews*, 15(1), 47–65.
- Honeyman, R., & Jana, K. (2019). *The B Corp handbook: How to use business as a force for good* (2nd ed.). Berrett-Koehler.
- Hudson, M. (2021). *Managing without profit: Leadership, management and governance of third sector organizations* (5th ed.). Routledge.
- Jones, R. J., Woods, S. A., & Guillaume, Y. R. (2016). The effectiveness of workplace coaching: A meta-analysis of learning and performance outcomes from coaching. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 89(2), 249–277.
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). *Juran's quality handbook* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Securing the future of German manufacturing industry: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0*. Acatech.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard—Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71–79.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press.
- Kniberg, H., & Ivarsson, A. (2012). *Scaling Agile @ Spotify*. Spotify Engineering Culture.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.
- Margetts, H., & Dunleavy, P. (2013). The second wave of digital-era governance. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 371(1987), 1–17.
- Mintzberg, H. (2019). *Understanding organizations... finally!* Berrett-Koehler.
- Oakland, J. S. (2014). *Total quality management and operational excellence: Text with cases*. Routledge.
- Olve, N., Roy, J., & Wetter, M. (2003). *Performance drivers: A practical guide to using the Balanced Scorecard*. Wiley.



- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1/2), 62–77. **50**
- Seibert, S. E., Wang, G., & Courtright, S. H. (2011). Antecedents and consequences of psychological and team empowerment in organizations: A meta-analytic review. *Journal of Applied Psychology*, 96(5), 981–1003.
- Smith, P., Mossialos, E., Papanicolas, I., & Leatherman, S. (2019). Performance measurement for health system improvement. Cambridge University Press.
- Spreitzer, G. (2008). Taking stock: A review of more than twenty years of research on empowerment at work. In C. L. Cooper & J. Barling (Eds.), *The SAGE handbook of organizational behavior* (pp. 54–72). Sage.
- Van der Wiele, T., Brown, A., Millen, R., & Whelan, G. (2011). The EFQM excellence model: European and Dutch experiences. *European Management Journal*, 19(1), 11–22.
- Whitmore, J. (2017). *Coaching for performance* (5th ed.). Nicholas Brealey.
- Wren, D. A., & Bedeian, A. G. (2020). *The evolution of management thought* (7th ed.). Wiley.
- Yukl, G. (2013). *Leadership in organizations* (8th ed.). Pearson.



PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES LABORALES Y SU IMPACTO EN LA CALIDAD DE VIDA DE COLABORADORES DEL SECTOR INDUSTRIAL DE XALAPA, VERACRUZ: UN ESTUDIO CUALITATIVO

Daniel Pérez Soto Romero
Universidad Veracruzana
dperezsoto@uv.mx

Fecha de recepción: 10/11/2025
Fecha de aprobación: 18/12/2025

RESUMEN

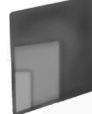
El objetivo del presente estudio fue analizar la percepción de los colaboradores del sector industrial de la región de Xalapa, Veracruz, acerca de las condiciones laborales y su impacto en la calidad de vida, a partir de un enfoque cualitativo. La investigación se desarrolló mediante un diseño descriptivo, utilizando entrevistas a profundidad aplicadas a trabajadores de empresas industriales de la región. El análisis de la información se realizó mediante codificación temática, lo que permitió identificar categorías y subcategorías relacionadas con las condiciones físicas, psicológicas y organizacionales del trabajo. Los resultados evidencian que los colaboradores perciben que factores como el entorno físico, la carga laboral, el estrés, el liderazgo y la organización del trabajo influyen directamente en su calidad de vida, tanto dentro como fuera del ámbito laboral. Se concluye que la mejora de las condiciones laborales, desde una perspectiva integral y centrada en la experiencia del trabajador, representa un elemento clave para el bienestar y la sostenibilidad organizacional del sector industrial.

Palabras clave: Condiciones laborales; Calidad de vida; Estudio cualitativo; Sector industrial.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the perception of employees in the industrial sector of the Xalapa region, Veracruz, regarding working conditions and their impact on quality of life, using a qualitative approach. The research followed a descriptive qualitative design, based on in-depth interviews with industrial workers. Data were analyzed through thematic coding, allowing the identification of categories related to physical, psychological, and organizational working conditions. Findings show that workers perceive factors such as the physical work environment, workload, stress, leadership, and work organization as having a direct impact on their quality of life, both inside and outside the workplace. The study concludes that improving working conditions from an integral, worker-centered perspective is essential for promoting well-being and organizational sustainability in the industrial sector.

Keywords: Working conditions; Quality of life; Qualitative study; Industrial sector.



INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el análisis de las condiciones laborales y su relación con la calidad de vida ha cobrado una relevancia creciente en el ámbito de las ciencias administrativas y sociales, particularmente ante los cambios en la organización del trabajo y las exigencias productivas del sector industrial. La literatura ha señalado que las condiciones en las que los trabajadores desempeñan sus actividades influyen de manera directa en su bienestar físico, psicológico y social (Castillo & Prieto, 1990; Benavides et al., 2016).

Desde una perspectiva integral, la calidad de vida ha sido conceptualizada como la percepción que tiene el individuo de su posición en la vida, en relación con sus objetivos, expectativas y entorno cultural y social (Organización Mundial de la Salud [OMS], 1998). En el ámbito laboral, esta percepción se ve condicionada por factores como el ambiente físico de trabajo, la carga laboral, el estrés, las relaciones interpersonales y el estilo de liderazgo, los cuales actúan como determinantes del bienestar y la satisfacción laboral.

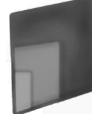
Diversos modelos teóricos han abordado el impacto de los factores psicosociales en la salud y la calidad de vida de los trabajadores. El modelo demanda-control propuesto por Karasek y Theorell (1990) plantea que altas exigencias laborales combinadas con bajo control sobre el trabajo generan mayores niveles de estrés y malestar. De manera complementaria, el modelo esfuerzo-recompensa de Siegrist destaca que el desequilibrio entre el esfuerzo realizado y las recompensas percibidas incrementa el riesgo de afectaciones al bienestar y a la salud.

En el contexto del sector industrial, estos factores adquieren especial relevancia debido a las exigencias físicas, los ritmos de producción y la presión por el cumplimiento de metas. La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2016) ha señalado que condiciones laborales inadecuadas no solo afectan el desempeño organizacional, sino que repercuten directamente en la calidad de vida y salud de los trabajadores.

Si bien una parte importante de los estudios sobre condiciones laborales y calidad de vida se ha desarrollado desde enfoques cuantitativos, estos presentan limitaciones para comprender en profundidad cómo los trabajadores viven y significan sus experiencias laborales. En este sentido, la investigación cualitativa permite explorar las percepciones, emociones y significados que los colaboradores atribuyen a sus condiciones de trabajo (Flick, 2015). Bajo este enfoque, el presente estudio tiene como objetivo analizar la percepción de los colaboradores del sector industrial de la región de Xalapa, Veracruz, acerca de las condiciones laborales y su impacto en la calidad de vida, a partir de un estudio cualitativo.

METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con un diseño descriptivo e interpretativo. La técnica de recolección de datos consistió en entrevistas a profundidad, aplicadas a colaboradores del sector industrial de la región de Xalapa, Veracruz. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo intencional, considerando criterios como pertenencia al sector industrial, experiencia laboral y disposición para participar en el estudio.



Las entrevistas abordaron temas relacionados con las condiciones físicas y psicológicas del trabajo, la organización laboral, el liderazgo y la percepción de la calidad de vida. La información obtenida fue transcrita y analizada mediante un proceso de codificación temática, lo que permitió identificar categorías y subcategorías emergentes. Para garantizar la confidencialidad de los participantes, las citas textuales se presentan de manera anonimizada, utilizando códigos alfanuméricos (E1, E2, E3...).

RESULTADOS

El análisis cualitativo permitió identificar cinco categorías principales que explican la percepción de los colaboradores sobre las condiciones laborales y su impacto en la calidad de vida.

Condiciones físicas del entorno laboral

En un primer momento, se agruparon los códigos obtenidos relacionados con factores físicos del trabajador, este grupo se compone de cuatro códigos (Figura 20), Cansancio Excesivo, Deficientes Condiciones Físicas, Espacios Físicos Adecuados y Problemas de Ergonomía.

En este grupo destacan dos códigos que fueron mencionados un total de 10 veces cada uno, Cansancio Excesivo, y Deficientes Condiciones Físicas, también el código Problemas de Ergonomía aparece cinco veces. Resulta importante analizar estos códigos a profundidad (Figura 1) dada su importancia en el área de trabajo

Figura 1 Grupo de códigos Factores Físicos

Mostrar códigos en grupo Condiciones físicas	
Nombre	Enraizamiento
● Cansancio excesivo	10
● Deficientes condiciones físicas	10
● Espacios físicos adecuados	1
● Problemas de ergonomía	5

Fuente: Elaboración propia con ATLAS.ti Versión 22.0.6.0

Es importante señalar que, en cuanto a problemas de ergonomía, los entrevistados señalaron tener malestares físicos resultantes de la cantidad de tiempo que permanecen sentados o en una misma posición. Comentaron tener un área pequeña de trabajo, y malestares en la espalda.

- "...la verdad paso mucho tiempo sentada." (E1)
- "Después de un rato de pie y después volverme a sentar para para ponerme a hacer lo de la escolita..."(E2)
- "...Entonces la postura sí, a veces es cansada..." (E3)
- "...porque me molesta mucho la espalda..."(E4)

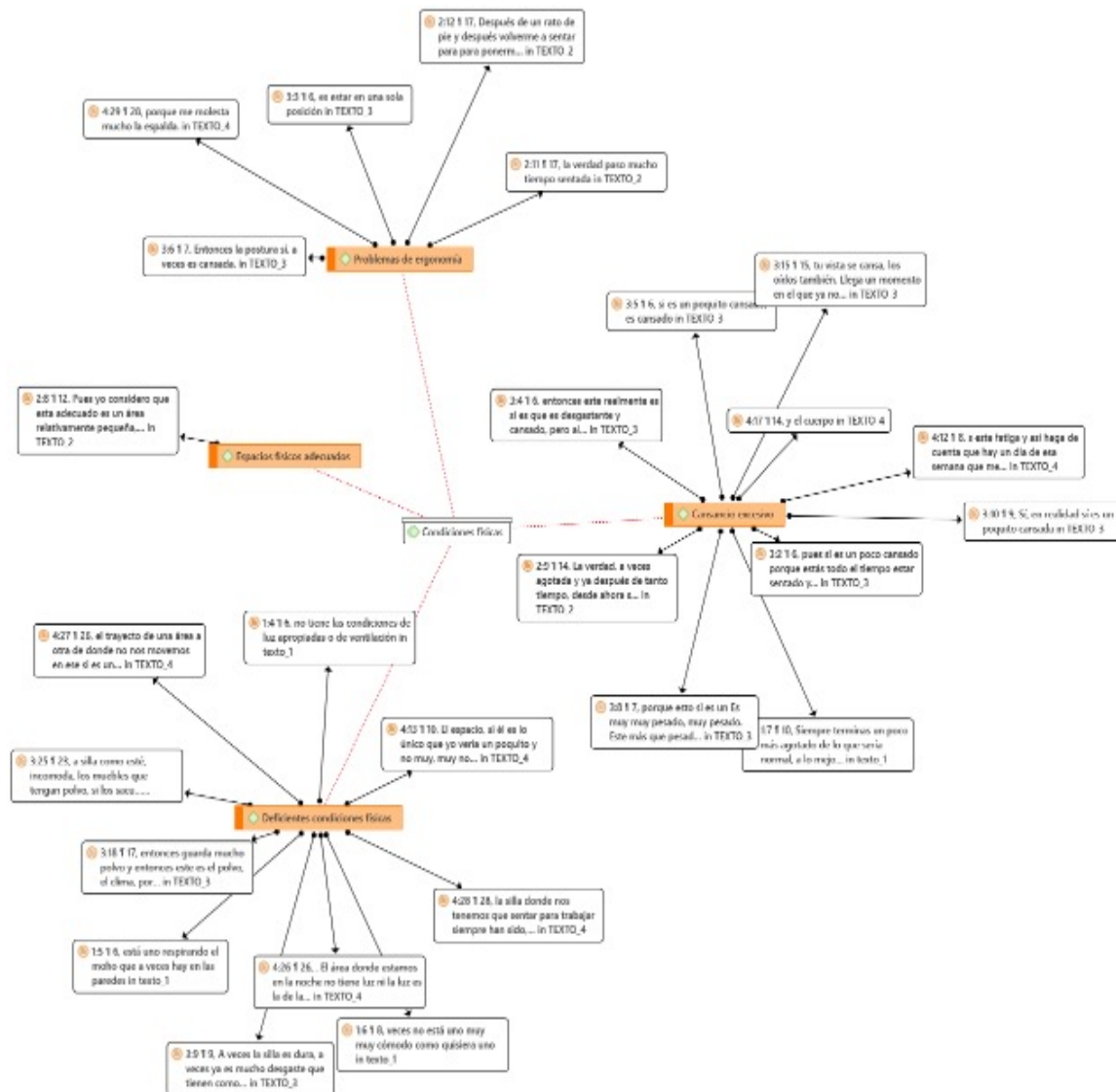
Referente al cansancio excesivo comentaron presentar molestias en la vista y en los oídos relacionados con su espacio físico de trabajo, dentro de los comentarios más importantes resaltan las molestias relacionadas con pasar largas jornadas mirando una pantalla y con la estática que se escucha dentro del lugar de trabajo.



También se menciona que esta fatiga impacta con su vida diaria de manera negativa puesto que su día de 54 descanso no pueden aprovecharlo al máximo debido al cansancio acumulado de la semana.

En cuanto a las condiciones físicas del espacio de trabajo, se puede observar inconformidad relacionada en su mayoría con el estado del mobiliario, en particular las sillas, la iluminación y el polvo.

Figura 2 Análisis de códigos Factores Físicos



Fuente: Elaboración propia con ATLAS.ti Versión 22.0.6.0

Condiciones psicológicas y carga emocional

El estrés laboral y la carga mental fueron identificados como factores determinantes de la calidad de vida. Los entrevistados manifestaron que la presión por cumplir metas, los tiempos limitados y la incertidumbre laboral afectan su estado emocional.

En cuanto a las condiciones psicológicas detectadas en el análisis se identificaron cinco códigos (Figura 3), Cansancio mental, estrés en el trabajo, importancia de la familia, resistencia al cambio y satisfacción laboral.

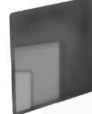


Figura 3 Grupo de códigos Condiciones Psicológicas

Mostrar códigos en grupo Condiciones psicológicas	
Nombre	Enraizamiento
● ◆ Cansancio mental	4
● ◆ Estrés en el trabajo	6
● ◆ Importancia de la familia	2
● ◆ Resistencia al cambio	1
● ◆ Satisfacción laboral	1

Fuente: Elaboración propia con ATLAS.ti Versión 22.0.6.0

Al igual que en el grupo anterior, destacan dos códigos que fueron más mencionados: cansancio mental (4 menciones) y Estrés en el trabajo (6 menciones). En cuanto a cansancio mental destacan comentarios respecto a la necesidad de relajación y distracción, el cansancio producido por el manejo grandes volúmenes de información y el cansancio mental derivado de las jornadas nocturnas. En la figura 3 pueden observarse los comentarios respecto a este código.

Figura 4 Frases relacionadas con el código Cansancio Mental

1:9 1:12 en texto_1	lo que quienes es relajarte y ya no saber nada
1:10 1:14 en texto_7	porque a veces es tanta la información que mancha y los problemas que está uno muy irritable
3:1 1:5 en TEXTO_3	es un poquito desgastante porque es estar todo el tiempo auditivos es estar todo el tiempo viendo como si fuera una película
4:16 1:14 en TEXTO_4	es solamente fatiga cuando me toca las veladas o cuando por las diversas actividades se satura la mente

Fuente: Elaboración propia con ATLAS.TI Versión 22.0.6.0

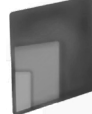
Jornada laboral

El siguiente grupo de códigos a analizar es el referente a la jornada laboral, resulta interesante la gran cantidad de comentarios resultantes de este grupo. Se obtuvieron un total de 18 comentarios respecto a este tema, divididos en tres códigos: Jornada Excesiva, Jornada mal distribuida y Jornadas nocturnas.

Figura 5 Grupo de códigos Jornada Laboral

Mostrar códigos en grupo Jornada Laboral	
Nombre	Enraizamiento
● ◆ Jornada excesiva	10
● ◆ Jornada mal distribuida	7
● ◆ Jornadas nocturnas	1

Fuente: Elaboración propia con ATLAS.TI Versión 22.0.6.0



La jornada laboral excesiva es una de los tres códigos más mencionados (10 menciones) en todo el estudio cualitativo, situación que lleva a reflexionar la importancia de este aspecto dentro las condiciones laborales. Dentro de los comentarios más relevantes se encuentran los siguientes:

- "...es un trabajo muy extenso por toda la información que se tiene que estar analizando. Entonces estamos hablando que son como 12 horas aproximadamente al día." (E1)
- "A lo mejor la jornada laboral un poco más corta, hacerla más productiva..." (E3)
- "...pues a veces no tienes tiempo ni de ir al baño, ni de mí, ni a tomar alimentos, porque todo el tiempo estás atendiendo gente, no hay quien te cubra." (E5)

La gran mayoría de los entrevistados mencionó en algún momento estar en desacuerdo con la duración de su jornada laboral siendo mencionado en repetidas ocasiones las frases: "trabajo muy extenso", "jornada laboral más corta", "jornadas más reducidas", "jornada laboral menor", incluso en un comentario se habla de una jornada más reducida para aumentar la productividad. Sería de gran importancia tomar en cuenta la opinión de los trabajadores respecto a este tema en el que existe un evidente descontento e inquietud por probar jornadas más reducidas que permitan contar con un mayor margen de tiempo libre para desarrollar otras actividades.

El siguiente código resultante es el de una Jornada mal distribuida, al igual que el anterior contó con un número importante de menciones (7 menciones) que hacen referencia al descontento de los entrevistados en cuando a la distribución de su jornada laboral. A continuación, se presentan los comentarios más relevantes:

- "Por lo general trabajo muy temprano o muy noche" (E2)
- "Si no terminamos algo pues lo tenemos que concluir en la casa y a veces este pues si afecta porque no pasa uno tiempo con la pareja o con los hijos" (E3)
- "porque más bien tenemos horario de entrada, pero no de salida" (E5)
- "Considero que si mi jornada estuviera distribuida de otra forma usaría mi tiempo para realizar alguna actividad física" (E6)

Liderazgo y relaciones laborales

El liderazgo emergió como un factor clave en la experiencia laboral. Los colaboradores destacaron que el apoyo, la comunicación y el trato por parte de los supervisores influyen en su motivación y bienestar. En este grupo se identificaron 5 códigos, siendo dos los más relevantes, la falta de empatía de los jefes y la mala comunicación interna, seguido de la inequidad en la carga laboral, la necesidad de rotación interna y la existencia de trabajadores preferidos por los jefes.

Figura 6 Grupo de códigos Liderazgo

Mostrar códigos en grupo Liderazgo		
Nombre	Enraizamiento	f
● ◆ Falta de empatía de los jefes		5
● ◆ Inequidad de carga laboral		1
● ◆ Mala comunicación		4
● ◆ Necesidad de rotación interna		1
● ◆ Trabajadores preferidos por los jefes		1



Respecto a la falta de empatía de los jefes se obtuvieron diversas opiniones mismas que se pueden considerar en una misma línea:

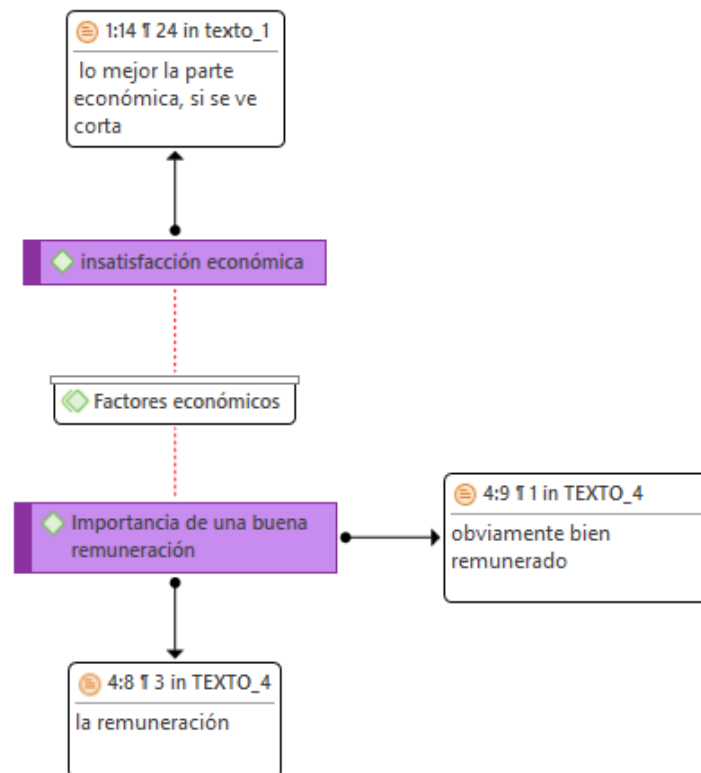
- "...al jefe no le importa si estás bien, si estás más, si lo puedes terminar o no. Entonces yo sí te diría, por ejemplo, o si me gustaría que fueran más empáticos" (E1)
- "O sea que fueron un poquito más empáticos en esa parte este. Que no nos exigieran la cantidad, sino la calidad."(E2)
- "...así no te den la palmadita, pero te digan gracias por el empeño que le pones, porque eso a la gente la mantiene estable, la vas tener con gusto en tu empresa porque sabes que volteas a ver. En mi centro de trabajo ya no te dan las gracias por nada, ya no voltean a ver quién eres o si hiciste algo bueno..." (E5)

Resulta interesante identificar la importancia que tiene para el trabajador contar con un líder empático, que reconozca el desempeño del trabajador y que se involucre más en las necesidades de su equipo de trabajo, no solo laborales sino también personales, de esta forma se lograría contar con colaboradores más motivados y comprometidos

Factores económicos

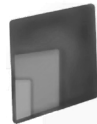
Al igual que en la investigación cuantitativa, y contrario a lo que comúnmente se podría pensar, el factor económico no resultó de gran relevancia en los entrevistados, apenas se menciona en tres ocasiones dentro del análisis cualitativo con comentarios poco relevantes.

Figura 7 Red de Factores económicos



Fuente: Elaboración propia con ATLAS.TI Versión 22.0.6.0

Por tal motivo, no se consideró de relevancia realizar un análisis más a fondo de este grupo de códigos.



DISCUSIÓN

Los resultados del estudio evidencian que los colaboradores del sector industrial perciben una relación directa entre las condiciones laborales y su calidad de vida, lo cual coincide con investigaciones previas que destacan la influencia de los factores físicos, psicológicos y organizacionales del trabajo sobre el bienestar laboral (Benavides et al., 2016; OMS, 1998). Las narrativas de los participantes reflejan que el impacto de las condiciones laborales trasciende el espacio de trabajo, afectando aspectos personales, familiares y de salud.

La categoría relacionada con las condiciones físicas del entorno laboral confirma lo señalado por Castillo y Prieto (1990), quienes indican que factores como la ergonomía, el ruido y la temperatura constituyen elementos fundamentales en la percepción de bienestar de los trabajadores. Las experiencias descritas por los participantes muestran que la falta de adecuación del entorno físico genera cansancio y malestar, lo que repercute negativamente en su calidad de vida.

En relación con las condiciones psicológicas y la carga emocional, los hallazgos son consistentes con el modelo demanda-control de Karasek y Theorell (1990), al evidenciar que altos niveles de exigencia laboral y escaso control percibido incrementan el estrés y afectan el bienestar emocional. De manera similar, las narrativas de los colaboradores se alinean con el modelo esfuerzo-recompensa, al señalar que la percepción de un desequilibrio entre el esfuerzo realizado y el reconocimiento recibido influye negativamente en su motivación y calidad de vida (Siegrist, 1996).

Asimismo, la organización del trabajo y el liderazgo emergieron como factores clave en la experiencia laboral, en concordancia con estudios que resaltan la importancia de los factores psicosociales en la salud ocupacional (Gil-Monte, 2012). Los participantes señalaron que un liderazgo empático y una adecuada organización del trabajo contribuyen a disminuir la carga emocional y mejorar su percepción de bienestar, lo cual coincide con la literatura sobre ambientes laborales saludables.

Desde una perspectiva metodológica, el enfoque cualitativo permitió profundizar en las percepciones y significados que los trabajadores atribuyen a sus condiciones laborales, aportando una comprensión contextualizada del fenómeno que difícilmente podría captarse mediante indicadores cuantitativos (Strauss & Corbin, 1998; Flick, 2015). En este sentido, los resultados refuerzan la utilidad de los estudios cualitativos para el análisis del bienestar laboral en contextos organizacionales específicos.

CONCLUSIONES

El estudio cualitativo permitió comprender, desde la perspectiva de los propios colaboradores del sector industrial de la región de Xalapa, Veracruz, la forma en que las condiciones laborales influyen en su calidad de vida. En coherencia con la literatura revisada, los resultados confirman que la calidad de vida laboral no puede entenderse únicamente a partir de indicadores objetivos o contractuales, sino que depende, de manera significativa, de la experiencia subjetiva que los trabajadores construyen en su interacción cotidiana con el entorno físico, organizacional y psicosocial del trabajo.



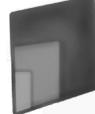
Las categorías emergentes relacionadas con las condiciones físicas del entorno laboral evidencian que factores como la ergonomía, el ruido y las condiciones ambientales generan efectos acumulativos sobre el bienestar físico y emocional de los colaboradores, lo cual coincide con lo planteado por Castillo y Prieto (1990) y Benavides et al. (2016). Estas percepciones reafirman que la calidad del entorno laboral constituye un componente esencial para la prevención del desgaste físico y el deterioro de la calidad de vida.

Asimismo, los resultados vinculados a las condiciones psicológicas y la carga emocional dialogan directamente con los modelos teóricos de demanda-control y esfuerzo-recompensa (Karasek & Theorell, 1990; Siegrist, 1996), al evidenciar que altos niveles de exigencia laboral, combinados con una percepción limitada de control y reconocimiento, incrementan el estrés y afectan negativamente el bienestar emocional de los trabajadores. Las narrativas recabadas muestran que este malestar no se restringe al ámbito laboral, sino que se traslada a la vida personal y familiar, reforzando lo señalado por la Organización Mundial de la Salud (1998) respecto al carácter integral de la calidad de vida.

En relación con la organización del trabajo y el liderazgo, los hallazgos refuerzan la importancia de los factores psicosociales en la construcción de ambientes laborales saludables. La percepción de un liderazgo basado en el apoyo, la comunicación y el reconocimiento emerge como un elemento clave para mitigar la carga emocional y fortalecer el bienestar, en concordancia con lo planteado por Gil-Monte (2012). Este resultado subraya que la mejora de la calidad de vida laboral no depende exclusivamente de cambios estructurales, sino también de prácticas de gestión orientadas al bienestar del capital humano.

Desde una perspectiva metodológica, el uso de un enfoque cualitativo permitió captar los significados, experiencias y narrativas que los trabajadores atribuyen a sus condiciones laborales, aportando una comprensión profunda y contextualizada del fenómeno, tal como proponen Strauss y Corbin (1998) y Flick (2015). Esta aproximación contribuye a enriquecer el análisis del bienestar laboral en el sector industrial, complementando la evidencia cuantitativa existente.

Finalmente, aunque el estudio presenta limitaciones relacionadas con su alcance regional y la imposibilidad de generalización estadística, los hallazgos ofrecen aportaciones relevantes para la reflexión organizacional y la toma de decisiones orientadas a la mejora de las condiciones laborales. Se recomienda que futuras investigaciones profundicen en el análisis cualitativo en otros contextos industriales y articulen enfoques metodológicos mixtos, con el fin de fortalecer la comprensión integral de la relación entre condiciones laborales y calidad de vida.



REFERENCIAS

- Benavides, F. G., Merino-Salazar, P., Cornelio, C., Assunção, A. A., Agudelo-Suárez, A. A., Amable, M., Artazcoz, L., Astete, J., Barrio, G., Caicedo, G., Delclos, G., Haro-García, L., Hernández, H., Itatí-Iñiguez, M. J., López-Ruiz, M., Rojas, M., Ruíz-Frutos, C., & Vives, A. (2016). Cuestionario básico y criterios metodológicos para las encuestas sobre condiciones de trabajo, empleo y salud en América Latina y el Caribe. Organización Panamericana de la Salud.
- Castillo, J. J., & Prieto, C. (1990). Condiciones de trabajo y salud. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Flick, U. (2015). Introducción a la investigación cualitativa (5.^a ed.). Morata.
- Gil-Monte, P. R. (2012). Riesgos psicosociales en el trabajo y salud ocupacional. Pirámide.
- Karasek, R., & Theorell, T. (1990). Healthy work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life. Basic Books.
- Organización Internacional del Trabajo. (2016). Estrés en el trabajo: Un reto colectivo. OIT.
- Organización Mundial de la Salud. (1998). WHOQOL-BREF: Introduction, administration, scoring and generic version of the assessment. WHO.
- Siegrist, J. (1996). Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *Journal of Occupational Health Psychology*, 1(1), 27–41. <https://doi.org/10.1037/1076-8998.1.1.27>
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory (2nd ed.). Sage Publications.



ESTÍMULOS FISCALES APLICABLES A LOS CLIENTES DEL DESPACHO BÁEZ GONZÁLEZ CONTADORES PÚBLICOS, CORRESPONDIENTES AL SECTOR TRANSPORTE COMO BENEFICIO PARA LA DISMINUCIÓN DE SU CARGA TRIBUTARIA

Noé Baez Rivera

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca
noe.baez@itstb.edu.mx

Patricia Guadalupe Mora Negrete

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca
patricia.mora@itstb.edu.mx

Fecha de recepción: 14/10/2025

Fecha de aprobación: 03/11/2025

RESUMEN

El sector transporte es fundamental para la economía mexicana, ya que permite el traslado de mercancías a nivel nacional. Debido a su relevancia, el gobierno federal otorga diversos estímulos fiscales mediante la Ley de Ingresos de la Federación, con el propósito de reducir la carga tributaria de quienes integran este sector. A partir de ello se planteó la hipótesis de que la aplicación de estos estímulos disminuye efectivamente las obligaciones fiscales de los contribuyentes dedicados al transporte.

Se utilizó una metodología mixta y aplicó dos encuestas: la primera dirigida a contadores que administran obligaciones fiscales en este sector, y la segunda a transportistas beneficiarios de dichos estímulos. Los resultados indican que el 100% de los contadores encuestados conoce qué son los estímulos fiscales, cuáles aplican específicamente al sector transporte y los requisitos para acceder a ellos. Sin embargo, solo el 87.5% los aplica regularmente en favor de sus clientes. En cuanto a los transportistas, el 75% afirmó conocer los estímulos disponibles, aunque el 100% identificó correctamente los relacionados con el uso de casetas y el consumo de diésel.

Los hallazgos permiten confirmar la hipótesis: los estímulos fiscales sí contribuyen a disminuir la carga tributaria de los contribuyentes del sector transporte.

Palabra clave: Estímulos fiscales al transporte de carga y pasajeros de la ley de ingresos de la federación y facilidades administrativas

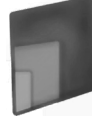
ABSTRACT

The transportation sector is essential to the Mexican economy, as it enables the movement of goods nationwide. Due to its relevance, the federal government grants various tax incentives through the Federal Revenue Law, with the purpose of reducing the tax burden on those who belong to this sector. Based on this, the hypothesis proposed was that the application of these incentives effectively reduces the tax obligations of taxpayers engaged in transportation activities.

A mixed methodology was used, and two surveys were applied: the first directed at accountants who manage tax obligations in this sector, and the second at transportation operators who benefit from these incentives. The results indicate that 100% of the accountants surveyed know what tax incentives are, which incentives specifically apply to the transportation sector, and the requirements for accessing them. However, only 87.5% regularly apply them for the benefit of their clients. As for the transport operators, 75% stated that they are aware of the available incentives, although 100% correctly identified those related to toll booth use and diesel consumption.

The findings confirm the hypothesis: tax incentives do indeed help reduce the tax burden of taxpayers in the transportation sector.

Keywords: Tax incentives for freight and passenger transportation under the Federal Revenue Law and administrative facilities.



INTRODUCCIÓN

Es fundamental comprender cuales son los estímulos fiscales que se aplican al sector transporte sus beneficios y su aplicación práctica de igual manera conocer que existen requisitos específicos que deben cumplirse de lo contrario, podrían derivarse consecuencias graves como la perdida de los ahorros obtenidos, la generación de créditos fiscales que afecten la estabilidad financiera e incluso implicaciones legales que podrían llevar al contribuyente a enfrentar sanciones penales.

Por ello, surge la pregunta: ¿Es necesario conocer a fondo los estímulos fiscales aplicables al sector transporte? La respuesta es, sin duda, afirmativa. Además de los aspectos ya mencionados, como asesores tenemos la responsabilidad de brindar un servicio integral que permita a nuestros clientes optimizar sus recursos, pagando impuestos de manera justa, es decir, ni más ni menos de lo que corresponde. De esta manera, tanto el sujeto pasivo (el contribuyente) como el sujeto activo (la autoridad recaudadora, en este caso el SAT) pueden obtener los beneficios adecuados.

El objetivo de esta investigación es analizar los estímulos fiscales aplicables a los contribuyentes del sector transporte clientes del despacho Báez González contadores Públicos de conformidad con la ley de ingresos artículo 16 Inciso A fracción 4 y 5 y la resolución de facilidades administrativas para el ejercicio fiscal 2025.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

El autotransporte federal es una subcategoría del transporte federal que se ocupa específicamente del transporte terrestre de personas y mercancías a través de las fronteras estatales o internacionales.

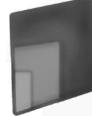
De acuerdo a Kensa LOGISTICS (2023) el caso del autotransporte federal, la SCT clasifica los servicios en:

1. Servicio de carga: Incluye el transporte de mercancías de todo tipo. Este se subdivide en carga general, materiales y residuos peligrosos, objetos voluminosos y carga especializada, entre otros.
2. Servicio de pasajeros: comprende el transporte de personas y puede incluir servicio de turismo, servicio suburbano, servicio de lujo, entre otros.
3. Servicio privado: son los servicios que brindan las empresas para su propio uso y no para el público en general.
4. Servicio auxiliar: incluye servicios como el de grúas, servicios de salvamento, arrastre y depósito de vehículos entre otros.

Además, los vehículos pueden clasificarse por su diseño y función. Por ejemplo, los vehículos de pasajeros pueden clasificarse en autobuses, microbuses, minibuses y vans, mientras que los vehículos de carga pueden clasificarse en camiones unitarios y combinaciones de vehículos (tractocamiones con uno o más semirremolques).

De acuerdo a Kensa LOGISTICS (2023) los permisos para transportar mercancía de carga federal son:

- Autorización de la secretaria de comunicaciones y transportes (SCT). la licencia se obtiene a través de un proceso que contempla la consignación de documentos y requisitos específicos, así como la aprobación de la SCT.



- Póliza de seguro. Que cubra el daño que pueda sufrir la carga o el vehículo en caso de accidente.
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC). Es importante que esté activo y actualizado para poder efectuar las operaciones comerciales y fiscales.
- Carta porte. Como ya mencionamos en otro artículo es un documento que refleja la información sobre la carga que se transporta, el origen, el destino, la cantidad, el tipo de producto y el valor de la mercancía.
- Permiso de carga peligrosa. Es una autorización especial que emite la SCT y está reflejada en el artículo 50 de la Ley para la Prevención y Gestión integral de los Residuos

Coordinados

Artículo 72. Se consideran coordinados, a las personas morales que administran y operan activos fijos o activos fijos y terrenos, relacionados directamente con la actividad del autotransporte terrestre de carga o de pasajeros y cuyos integrantes realicen exclusivamente actividades de autotransporte terrestre de carga o pasajeros o complementarias a dichas actividades y tengan activos fijos o activos fijos y terrenos, relacionados directamente con dichas actividades. (ISEF, 2024)

Estímulos fiscales

Básicamente, un estímulo fiscal es una forma en que se puede reducir o exentar el pago de algunas contribuciones. En México, la mayoría de los estímulos se encuentran en el pago del ISR. En general, todos deben perseguir un objetivo principal: velar por el interés del bien público. (Coto, 2018)

Estímulo para transporte público y privado

Aplica para contribuyentes que adquieran diésel, biodiésel o sus mezclas para uso automotriz en vehículos destinados exclusivamente al transporte público, privado, de carga o turístico. Permite acreditar el IEPS pagado contra el ISR propio y también se considera ingreso acumulable.

Estímulo en cuotas de peaje

Permite acreditar un 50% de los pagos por el uso de infraestructura de peaje contra el ISR. Este beneficio también se registra como ingreso acumulable. (Gordillo, 2025)

Acreditamiento

Para efectos fiscales, el acreditamiento es procedente cuando el contribuyente tiene derecho a disminuir, en términos legales, las cantidades pagadas o retenidas o bien, aquellas que la propia norma permite sustraer del impuesto al efectuar el pago provisional o definitivo, según se disponga en la norma aplicable (Colinl, 2024)



MÉTODOS Y MATERIALES

La metodología que se utilizara es la mixta ya que se requieren datos cualitativos y cuantitativos

La orientación metodológica de la presente investigación se inserta en el enfoque mixto (cualitativa + cuantitativa). Esta combinación permitirá abordar tanto las dimensiones subjetivas concerniente a las percepciones, barreras culturales y experiencias, así como las objetivas referente a los indicadores de eficiencia e impacto económico del fenómeno estudiado (Sampieri, 2024)

Tipo de investigación

La orientación metodológica de esta investigación es de carácter cuantitativo, ya que se establece una o varias hipótesis (suposiciones acerca de la realidad), se diseña un plan para someterlas a prueba, se miden los conceptos incluidos en las hipótesis y se transforman las mediciones en valores numéricos, para analizarse posteriormente con técnicas estadísticas y extender los resultados a un universo más amplio, o para consolidar las creencias. (Hernandez, 2017)

Alcance

La investigación es de tipo explicativa ya que su finalidad es la de investigar un caso con la finalidad de explicarlo dentro del despacho donde se llevará a cabo con la intención de proporcionar beneficios a los contribuyentes dedicados al sector transporte.

Población: La presente investigación se realizó en las instalaciones del despacho Báez González Contadores Públicos, ubicado en la calle Guillermo Prieto 408-A, Colonia Lomas del Jazmín, Tierra Blanca, Veracruz. Además, se le realizó encuesta a contadores que proporcionen servicios profesionales de manera independiente para ello las personas encuestadas en total fueron diez, siete que corresponden a clientes del despacho y tres contadores independientes.

RESULTADOS

Con base al análisis de la interpretación de la recogida de datos obtenidos de los contadores públicos son los siguientes: los datos muestran que el 100% de los contadores encuestados conocen la Ley de Ingresos de la Federación, lo cual resulta fundamental ya que este ordenamiento define los impuestos, montos a recaudar y, especialmente, los estímulos fiscales que son materia de este estudio. Este nivel de conocimiento es indispensable para garantizar un manejo adecuado de las obligaciones y beneficios fiscales aplicables al sector transporte.

Asimismo, el 75% de los contadores afirma conocer la Resolución de Facilidades Administrativas 2025, mientras que el 25% restante no está familiarizado con ella. Dado que estas facilidades complementan las disposiciones del artículo 16 de la LIF y buscan simplificar la aplicación de estímulos al sector, esta brecha de conocimiento representa una oportunidad importante para capacitación profesional.

Por otro lado, se observa que el 100% de los contadores comprende qué es un estímulo fiscal, así como su aplicación específica, lo que refuerza la importancia de su papel en la asesoría adecuada a los contribuyentes.



Sin embargo, aunque todos los contadores aseguran conocer los requisitos para la aplicación de estímulos en el sector transporte, el análisis sugiere que su correcta documentación y cumplimiento sigue siendo un reto operativo dentro de las empresas transportistas.

Respecto al uso de los beneficios fiscales, el 87.5% de los contadores declara que aplica los estímulos fiscales disponibles, permitiendo a sus clientes disminuir la carga tributaria conforme lo permite la ley. No obstante, un 12.5% no los aplica, lo que amerita indagar las razones, pues una posible falta de conocimiento podría derivar en cargas fiscales innecesarias para los contribuyentes.

Sobre la consideración de los estímulos fiscales como ingresos acumulables, el 37.5% indica que sí deben acumularse, mientras que el 62.5% considera que no son acumulables. Dado que este aspecto tiene implicaciones directas en la determinación del ISR, resulta indispensable fortalecer la interpretación homogénea del marco normativo.

Mientras que el análisis e interpretación de las respuestas de los contribuyentes del sector transporte, el 75% menciona conocer los estímulos fiscales aplicables, mientras que un 25% declara desconocerlos. Considerando que los estímulos buscan reducir la carga tributaria del sector, este desconocimiento limita su aprovechamiento y evidencia la necesidad de capacitación accesible y permanente.

El 100% de los transportistas afirma conocer el estímulo por el pago de casetas, sin embargo, solo el 25% conoce los requisitos para su aplicación. El 75% restante no los conoce, lo que demuestra que los transportistas consideran que dicha responsabilidad recae exclusivamente en el contador, aun cuando en muchos casos ellos mismos deben conservar documentación o cumplir requisitos operativos.

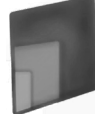
Respecto al estímulo aplicado al consumo de diésel, el 75% de los encuestados lo conoce y el 25% no. No obstante, cuando se preguntó por el beneficio del diésel pagado en efectivo, solo el 25% afirmó conocerlo, mientras que el 75% lo desconoce, lo que implica una pérdida potencial de deducciones autorizadas para este sector.

Otro resultado relevante indica que el 50% de los transportistas comprende si ciertos estímulos tienen impacto directo en su carga tributaria. Esta división muestra la necesidad de fortalecer la comunicación entre transportistas y contadores, ya que muchos de los beneficios dependen de acciones conjuntas.

Por último, en cuanto al tipo de servicio prestado por los encuestados, se identificó que 75% pertenece al transporte de carga federal y 25% al transporte turístico, lo que permite contextualizar las diferencias en el uso de estímulos según el tipo de actividad.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten generar un análisis profundo sobre el nivel de conocimiento y la aplicación de los estímulos fiscales en el sector transporte, particularmente entre los contribuyentes asesorados por el despacho Báez González Contadores Públicos. En primer lugar, la información recopilada evidencia que los contadores públicos poseen un dominio sólido del marco legal que regula los estímulos fiscales, incluyendo la Ley de Ingresos de la Federación y la Resolución de Facilidades Administrativas. Esto constituye una fortaleza importante, ya que la correcta interpretación de estas disposiciones es un requisito indispensable



para garantizar que los beneficios fiscales sean aplicados conforme a la ley y sin riesgo de contingencias **66** fiscales para los contribuyentes.

Sin embargo, aunque el conocimiento teórico entre los contadores es amplio, se detectan diferencias en la aplicación práctica de los estímulos, lo cual se refleja en el porcentaje de profesionales que no los utilizan de manera sistemática. Este hallazgo resulta relevante, pues la falta de aprovechamiento de los beneficios disponibles implica que algunos contribuyentes podrían estar enfrentando cargas fiscales mayores a las que la legislación les permite disminuir. La causa posible de esta inconsistencia podría ser la falta de actualización en temas específicos de la RFA 2025 o la ausencia de procesos estandarizados dentro de los despachos para asegurar la aplicación homogénea de los beneficios.

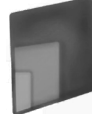
Asimismo, la divergencia de opiniones respecto a si los estímulos deben considerarse o no como ingresos acumulables revela un área crítica donde es necesario fortalecer la interpretación normativa común, ya que una clasificación incorrecta podría derivar en errores en la determinación del ISR. Este punto también sugiere la conveniencia de promover espacios de actualización profesional orientados exclusivamente a los estímulos fiscales del sector transporte.

Por otro lado, los resultados obtenidos entre los transportistas muestran un panorama distinto. A diferencia de los contadores, los transportistas presentan un nivel de conocimiento más limitado, particularmente en lo que respecta a los requisitos y condiciones de aplicación de los estímulos. Aunque una mayoría reconoce haber escuchado sobre ciertos beneficios —como el estímulo por casetas o el estímulo al diésel—, su comprensión sobre los criterios técnicos para su correcta aplicación es considerablemente más baja. Este hallazgo coincide con la práctica común en el sector, donde los transportistas suelen delegar completamente los temas fiscales a su contador, lo que puede generar una dependencia excesiva que dificulta el cumplimiento adecuado de los requisitos documentales que les competen directamente.

La identificación de que un 75% de los transportistas desconoce el estímulo del diésel pagado en efectivo es particularmente importante, ya que este beneficio puede representar una deducción significativa. Esto confirma la necesidad de fortalecer la capacitación dirigida específicamente a los contribuyentes, no solo a los contadores, para fomentar una mayor participación informada en la gestión de sus obligaciones fiscales. Un patrón constante observado en los resultados es que, cuando los estímulos son de “fácil aplicación”, los transportistas muestran un mayor nivel de conocimiento y seguridad sobre su uso. Esto sugiere que la complejidad en la normatividad o en los requisitos operativos puede ser un factor que limita su aprovechamiento. Por lo tanto, la discusión apunta hacia la necesidad de diseñar estrategias de capacitación que simplifiquen el entendimiento práctico de los estímulos fiscales, adaptadas al contexto operativo del sector transporte.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten confirmar la hipótesis planteada: los estímulos fiscales proporcionan beneficios directos a los contribuyentes del sector transporte y contribuyen de manera significativa a la disminución de su carga tributaria. La evidencia empírica recopilada demuestra que, cuando los estímulos se conocen y se aplican correctamente conforme a lo establecido en la Ley de



Ingresos de la Federación y en la Resolución de Facilidades Administrativas, los transportistas pueden **67** obtener reducciones fiscales sustanciales sin comprometer el cumplimiento normativo.

En este sentido, la hipótesis se acepta, y para fortalecer su validez se incluyen en esta sección diversos casos prácticos que ejemplifican cómo operan los estímulos en situaciones reales, facilitando así la comprensión de los mecanismos fiscales analizados a lo largo de la investigación.

Asimismo, se concluye que este estudio constituye una herramienta de apoyo valiosa tanto para los contribuyentes del sector transporte como para los contadores públicos interesados en actualizarse y brindar asesorías integrales en la materia. El entendimiento adecuado de los requisitos, beneficios y procedimientos de aplicación de los estímulos permite optimizar la gestión fiscal y aprovechar plenamente las disposiciones vigentes.

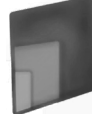
La relevancia del tema se magnifica si se considera el tamaño del sector: en México existen aproximadamente 15,000 empresas dedicadas al transporte, y tan solo en 2022 se registraron 219,885 unidades económicas vinculadas a esta actividad. Estas cifras confirman que el transporte representa un sector estratégico y con un alto potencial de demanda de servicios profesionales, especialmente en materia fiscal y contable.

Para reforzar lo expuesto en la investigación y proporcionar un recurso didáctico para lectores y profesionales, se presentan casos prácticos que ilustran la aplicación de los estímulos fiscales más relevantes, contribuyendo así al desarrollo de competencias y a la toma de decisiones informada dentro del sector.

Tabla 1. Primer caso un cálculo del impuesto sin aplicar los estímulos fiscales.

base gravable		1,801,135.88
límite inferior		1,166,200.01
excedente sobre límite inferior		634,935.87
Porcentaje		34%
		215,878.20
cuota fija		304,204.21
impuesto a cargo		520,082.41
retenciones intereses		73,216.00
pagos provisionales		65,327.00
impuesto antes estímulos		381,539.41
estimulo diésel		0.00
estimulo casetas		0.00
impuesto a pagar		381,539.41

Fuente: elaboración propia con base a la Ley de Impuesto sobre la Renta art. 152.

**Tabla 2.** Segundo caso, un cálculo del impuesto aplicando los estímulos fiscales.

base gravable		1,801,135.88
límite inferior		1,166,200.01
excedente sobre límite inferior		634,935.87
Porcentaje		34%
		215,878.20
cuota fija		304,204.21
impuesto a cargo		520,082.41
retenciones intereses		73,216.00
pagos provisionales		65,327.00
impuesto antes estímulos		381,539.41
estimulo diésel		211,277.00
estimulo casetas		170,262.31
impuesto a pagar		0.10

Fuente: elaboración propia con base a la Ley de Impuesto sobre la Renta art. 152 y facilidades administrativas 2025.

Si puede observar en el primer caso el impuesto a pagar es por la cantidad de 381,539.41 pero después de analizar su información se pudo comprobar que por ser un contribuyente que se encuentra dentro del sector transporte por lo tanto se decidió aplicar los estímulos fiscales en este caso el correspondiente al diésel y otro el de casetas para ello fue necesario revisar los reportes por concepto de la compra de combustible para ello se verificó que tenía convenio con empresas gasolineras lo que esto sirvió para poder identificar el monto de los litros de diésel consumidos en el ejercicio fiscal.

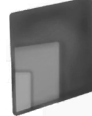
En el caso de las casetas también se cuenta con convenio con la empresa IAVE por lo que también se contaba con registros y controles de los usos de las casetas por lo que se podía comprobar el monto pagado por este concepto.

Es importante que lo antes mencionado tanto para el diésel como las casetas son requisitos indispensables para poder aplicar ambos estímulos.

Por lo tanto, al proceder aplicar estos estímulos el contribuyente terminó pagando 0.00 pesos de impuestos. Algo que definitivamente favoreció a sus finanzas.

SUGERENCIAS

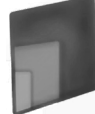
Para los contadores: se les sugiere se preparen en el tema y tengan clara conciencia de la responsabilidad que tenemos como asesores al brindar una asesoría de calidad y que permita lo que todo contribuyente desea escuchar el pago mínimo de los impuestos para los transportistas:



- Se les recomienda en primer lugar registrarse en la cámara CANACAR con la finalidad de conocer de primer mano todos los cambios inherentes al tema al sector transporte.
- Acercarse a los asesores contables y fiscales que le puedan dar una asesoría correcta y actualizada sobre los temas de los estímulos fiscales y las facilidades administrativas.
- Llevar de manera correcta todos los registros contables que las mismas facilidades establecen como obligatorios como los son control de combustibles por unidad y por viaje control de viajes con los pases se cada caseta, obtener contratos con gasolineras y con la empresa IAVE para el control de diésel y casetas.

REFERENCIAS

- Colinl, r. (2024). Compensación d eimpuestos VS acreditamiento. soy conta innovación contable.
- Coto, D. (2018). Que es un estímulo fiscal y como se aplica. El contribuyente, 35.
- Gordillo, A. (2025). estímulos fiscales 2025 todo lo que necesitas saber para ahorrar impuestos. el contribuyente, 67.
- Hernandez, F. y. (2017). Metodoligía de la Investigación. México: McGraw Hill.
- ISEF. (2024). Ley del Impuesto Sobre la Renta. México.
- logistics, K. (02 de 01 de 2023). KENSA logistics. Obtenido de <https://www.kensalogistics.com/que-son-los-transportes-carga-federal>
- Sampieri, R. H. (2024). Metodología de la Investigación . MC GRAW HILL.



HACIA UNA GESTIÓN FINANCIERA EFICIENTE: EVALUACIÓN Y MEJORA DEL PROCESO DE COMPLEMENTOS DE PAGO DE UNA EMPRESA CON SERVICIOS FERROVIARIOS

Anahin Arau Fabián

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec
anahin.af@tuxtepec.tecnm.mx

Rosa Isela Santana Morales

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec
rosa.sm@tuxtepec.tecnm.mx

Sara Sosa Villar

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec
sara.sv@tuxtepec.tecnm.mx

Zulema Olguín Jácome

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec
zulema.oj@tuxtepec.tecnm.mx

María de Lourdes Hernández Martínez

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec
maria.hm@tuxtepec.tecnm.mx

Fecha de recepción: 24/09/2025

Fecha de aprobación: 19/10/2025

RESUMEN

Para las entidades que funcionan bajo esquemas de pago diferido o en parcialidades, la gestión eficaz de los comprobantes fiscales digitales por recepción de pagos (REP) se ha vuelto un elemento crucial para garantizar la transparencia financiera y el cumplimiento regulatorio. El marco legal vigente, los avances técnicos del CFDI y las consecuencias en términos de operaciones de su aplicación en una compañía ferroviaria son analizados en este artículo.

Con el objetivo de determinar los elementos internos y externos que producen retrasos y errores en la emisión del REP, se utiliza un enfoque mixto que fusiona entrevistas, análisis documental, diagramas de causa-efecto y observación directa.

Los hallazgos demuestran que la falta de automatización, la carencia de directrices institucionales y falta de comunicación entre departamentos afectan negativamente el cumplimiento fiscal y la eficiencia contable. Bajo estas circunstancias, se proponen tácticas para mejorar que están enfocadas en digitalizar el control de pagos, capacitar al personal de manera continua y estandarizar los procedimientos administrativos.

No solamente ayudan a disminuir los riesgos tributarios estas acciones, sino que además robustecen el control interno, mejoran el flujo de caja y aumentan la competitividad de la organización en un ambiente empresarial cada vez más digitalizado y regulado.

Palabras clave: Recibos Electrónicos de Pago (REP), Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI), automatización, control de pagos, eficiencia contable, digitalización, control interno.

ABSTRACT

For entities operating under deferred or installment payment schemes, the effective management of digital tax receipts for payments received (REP) has become crucial for ensuring financial transparency and regulatory compliance. This article analyzes the current legal framework, the technical advancements of the CFDI (Digital Tax Receipt), and the operational implications of its application in a railway company.

To determine the internal and external factors that cause delays and errors in the issuance of the REP (Electronic Payment Receipt), a mixed-methods approach was used, combining interviews, document analysis, cause-and-effect diagrams, and direct observation.

The findings demonstrate that the lack of automation, the absence of institutional guidelines, and poor interdepartmental communication negatively impact tax compliance and accounting efficiency. Under these circumstances, improvement strategies are proposed, focusing on digitizing payment control, providing ongoing staff training, and standardizing administrative procedures.

These actions not only help reduce tax risks, but also strengthen internal control, improve cash flow, and increase the organization's competitiveness in an increasingly digitalized and regulated business environment.

Keywords: Electronic Payment Receipts (REP), Digital Tax Receipt via Internet (CFDI), automation, payment control, accounting efficiency, digitization, internal control.



INTRODUCCIÓN

71

La eficiencia de la administración financiera de las entidades hoy en día, en un contexto de fiscalización intensiva y transformación digital, no solo se basa en una apropiada planificación de los ingresos y egresos, sino también en la gestión adecuada de los procesos fiscales relacionados. Entre estos, el complemento de recepción de pagos REP se ha convertido en uno de los componentes esenciales, ya que permite a los operadores registrar y mantener adecuadamente los pagos en forma de cuotas o plazos. En primer lugar, este comprobante fiscal digital CFDI garantiza que los cobros correspondan a la facturación tras analizar inglés y, en segundo lugar, reduce la carga de trabajo asociada con la implementación de ajustes nebulosos establecidos por el Servicio de Administración Tributaria SAT.

La cuenta por pagar es un componente fundamental en la estructura de la gestión financiera institucional. En este sentido legal, la emisión correcta y oportuna del programa de facturación es crucial para mantener registros fiscales, y está garantizada en suplantación y relaciones comerciales. La transformación del Comprobante Fiscal Digital en Internet, en su nivel 4.0, ha llevado a cambios legislativos, establecidos por el Código Fiscal de la Federación y la Resolución Miscelánea Fiscal. Este cambio obliga a las empresas a fortalecer sus estructuras documentales y sistemas contables.

A pesar de ello, continúan presentes los obstáculos operativos que dificultan la validación y la recepción de dichos suplementos, en especial en aquellas áreas que gestionan sistemas de pagos aplazados o por partes. La mala gestión del REP producirá diferencias contables y sanciones, así como la pérdida de información relevante para la toma de decisiones. Por consiguiente, en el caso de aquellas instituciones que se proponen mejorar su salud financiera, asegurar el cumplimiento de la normativa y, al mismo tiempo, mitigar el riesgo regulatorio, resulta clave analizar y perfeccionar el proceso de emisión y recepción de suplementos de pago.

DESARROLLO

De acuerdo con el artículo 29 del Código Fiscal de la Federación (CFF), el Comprobante para Recepción de Pagos (REP) es un comprobante fiscal digital que debe ser emitido únicamente si el CFDI de ingreso se genera mediante el método de pago en parcialidades o diferido (PPD). Este documento no es pertinente para operaciones liquidadas en una sola exhibición (PUE), que son aquellas en las que se efectúa el pago cuando se emite la factura.

Según la Regla 2.7.1.32 de la Resolución Miscelánea Fiscal 2024, en situaciones donde el pago no se realice de manera inmediata, es obligatorio que el contribuyente emita un CFDI por el monto total del negocio y después un comprobante por cada abono recibido. El REP que corresponde debe elaborarse a más tardar el quinto día natural del mes posterior al mes en que se haya realizado el pago.

Cuando se emite un CFDI, el emisor tiene que escoger entre dos maneras de pagar: "Pago en una sola exhibición" (PUE), si la cantidad se liquida el mismo día, o "Pago en parcialidades o diferido" (PPD), si el pago se lleva a cabo después. En este segundo escenario, se requiere emitir un REP por cada pago que se recibe, conectándolo con la factura original.



ANTECEDENTES

En México, el desarrollo de la facturación electrónica ha llevado a la inclusión de varios complementos fiscales, como el Complemento para Recepción de Pagos (REP), que también se le llama CFDI de pagos. El SAT (Servicio de Administración Tributaria) implementó este instrumento en 2016 como parte del Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI) versión 3.3. Su propósito es llevar un registro exacto de las operaciones pagadas a plazos o diferidas, optimizar la supervisión del flujo financiero y disminuir la evasión fiscal.

Su empleo fue voluntario desde el 1 de julio del 2017, pero a partir del 1 de septiembre del 2018 se volvió obligatorio para las transacciones en las que no se pagaba de una sola vez. Esta medida se tomó porque era necesario tener mecanismos más sólidos para registrar pagos después de la emisión de la factura, lo que fortalece tanto la recaudación como la trazabilidad fiscal.

En enero de 2022, cuando el SAT actualizó el CFDI a la versión 4.0, también introdujo la versión 2.0 del complemento de pagos, que incluyó campos adicionales para especificar los impuestos, simplificar la conciliación contable y optimizar la interoperabilidad con sistemas administrativos. El REP se estableció como una herramienta estratégica en el sistema fiscal y financiero de México cuando su uso pasó a ser obligatorio en abril de 2023.

Hasta el 2025, el complemento de pago seguirá siendo un elemento clave en la estrategia de transformación digital del SAT por su inclusión con procesos automatizados, plataformas contables específicas y sistemas de control fiscal más rigurosos.

Fundamento legal del complemento de pago

La emisión del REP está respaldada por normas jurídicas que establecen la transparencia en las transacciones y el adecuado registro de los pagos:

- Código Fiscal de la Federación (CFF)
- Artículo 29: Determina que se debe emitir CFDI por cada operación, incluso las que incluyen pagos diferidos.
- Artículo 29-A: Especifica los requisitos que tienen que satisfacer los comprobantes fiscales, entre ellos la documentación de pagos posteriores a través de complementos.

Resolución Miscelánea Fiscal (RMF)

- Regla 2.7.1.35: Establece las directrices técnicas para la emisión del REP, abarcando el momento de emitirlo y los componentes que se deben incluir en el comprobante.

Utilidad del complemento de pago

- El REP es un tipo de complemento de una factura que ya se haya emitido y que se encarga de documentar pormenorizadamente la información del pago recibido, incluyendo el importe, la fecha,



así como la procedencia y el destino de los fondos recibidos. Su emisión es obligatoria dentro de la edición del esquema CFDI 4.0, que está vigente desde la Reforma Fiscal de 2022, así como también nos ayuda a:

- Impedir que se repitan los ingresos en los libros contables.
- Hacer más sencilla la conciliación entre pagos y facturas.
- Satisfacer las condiciones del SAT en transacciones con pagos diferidos.
- Evitar dificultades legales que surjan de negligencias fiscales.

Sánchez (2012) indica que, “el sistema de facturación electrónica mejora la productividad y la competitividad de las empresas, debido al ahorro en costes, en espacio y su contribución al cuidado del medio ambiente que supone su utilización”.

Consecuencias de no emitir el complemento de pago

Si se omite el REP en operaciones que lo necesiten, podrían ocurrir consecuencias importantes a nivel administrativo y fiscal, como:

- Multas económicas: La cantidad de la operación, la reincidencia y la seriedad de la omisión determinan el importe de las multas por incumplimiento.
- Pérdida de la capacidad de deducir: Si no se cuenta con la documentación apropiada, se puede invalidar el acreditamiento del IVA y la deducción de gastos.
- Auditorías y revisiones: No tener el REP puede atraer la atención del SAT y hacer que los procesos de fiscalización sean más estrictos.
- Efecto operativo: Desde el enfoque contable, la falta del complemento dificulta el rastreo de pagos recibidos y cuentas por cobrar, particularmente en sistemas de pago fraccionado.

Emitir el REP a tiempo permite una mejor supervisión de los pagos, se reducen los errores y se mejora la gestión financiera de la empresa.

Beneficios del complemento de pago

Además de su carácter obligatorio, el Complemento para Recepción de Pagos (REP) ofrece múltiples ventajas operativas y fiscales para los contribuyentes. Su adecuada puesta en marcha posibilita que se mantengan registros financieros exactos, se respalden los pagos efectuados y se obedezcan las normativas tributarias vigentes en México.

De igual manera, si se considera un documento administrativo, el REP ayuda al mismo tiempo en la gestión contable de las entidades, ya que evita la duplicación de ingresos, lo que permite una mayor precisión en el registro contable y facilita la conciliación entre facturas y pagos. Su uso correcto permite una mejor gestión financiera, con algunas ventajas particulares como las siguientes:

- Detección y seguimiento en tiempo de facturas.
- Cumpliendo con las normas, se pueden reducir los riesgos fiscales.
- Una organización contable más transparente y clara.



- Simplificación de los trámites de deducción impositiva y acreditación.
- Gracias a la información actualizada sobre los pagos que se han recibido, se logra una mejor toma de decisiones en el ámbito financiero.

El REP también refuerza el nexo que existe entre las empresas y el Servicio de Administración Tributaria (SAT) al facilitar la entrega de la información fiscal y la supervisión de la operación. En virtud de sus registros, el REP, organizado, verificable y una estructura de detalles, facilita la realización de auditorías con más confianza.

Herramientas para la identificación de problemáticas

A pesar de sus ventajas, el REP presenta retos en su aplicación. La falta de conocimiento acerca de las especificaciones técnicas del CFDI con complemento puede hacer que se cometan errores en la recolección de información relevante (UUID, montos, fechas, método de pago) en las empresas pequeñas. Esta situación queda agravada porque también se carece de la infraestructura tecnológica y de formación.

Las deficiencias en la coordinación de las áreas operativas y contables y las dilaciones en el enlace y en el despacho del REP con la factura original dan lugar a los inconvenientes en las organizaciones más consolidadas. Ello puede conllevar consecuencias graves como sanciones tributarias, pérdida de la deducibilidad del IVA, riesgo de tesorería y deterioro de la imagen de la empresa.

Para resolver estas deficiencias se deben aplicar herramientas de análisis de procesos que permitan el hallazgo y la comprensión de las causas fundamentales. Exponemos a continuación algunas de las más eficaces:

- Diagramas de flujo: permiten explicar visualmente cada fase del proceso, lo que facilita la detección de cuellos de botella.
- Diagrama de Pareto: permite el establecimiento de prioridades mediante las causas más habituales y/o los efectos que producen una mayor repercusión, lo que va a ayudar a optimizar los esfuerzos.
- Diagrama de Ishikawa (también llamado diagrama espina de pescado): se clasifican las posibles causas de un problema en categorías como gráfica del personal, método, materiales, máquina, entorno y medición, que permite ver el origen de los errores en su totalidad.

Dicha herramienta es especialmente útil para procedimientos fiscales problemáticos y complejos, como puede ser el caso de la emisión del REP, ya que permite que el propio equipo pueda detectar si las equivocaciones son debidas a políticas internas mal definidas, a baja formación, errores existentes en el software de la función contable o a falta de cumplimiento de los tiempos de operación. Su utilidad consiste en que permite ir un paso más allá de los síntomas, aportando soluciones duraderas y estructurales.

Contexto operativo en servicios ferroviarios

Pese a que existe un claro deber de los contribuyentes y la normativa fiscal concreta a este respecto, la ejecución operativa nos manifiesta que hay diferentes factores internos y externos que impiden cumplir esta obligación, y sobre todo en áreas como es la del transporte ferroviario.

El departamento de Cuentas por Pagar tiene la responsabilidad de gestionar y comprobar el pago a los proveedores, también por los servicios de logística en la fidelidad de dichas compañías. Para garantizar



la correcta gestión en esta área, las líneas ferroviarias deben generar y enviar los REP correctamente y a **75** tiempo, lo que a su vez permite que el analista del área de fletes valide los datos reflejados en los REP. De esta forma, el procedimiento que asegura la trazabilidad fiscal y el correcto uso de los pagos por parte de los sistemas contables debe ser realizado.

METODOLOGÍA

Una investigación de campo fue realizada dentro de la compañía que presta servicios ferroviarios con el fin de averiguar cuál es el efecto del sistema de complementos de pago sobre la eficacia en la práctica de la administración financiera empresarial. Este tipo de compañía presenta una mayor complejidad, cuando se compara con empresas tradicionales, pues requiere formalizar, registrar de manera precisa la carga, el trayecto y el comprobante. La adecuada utilización del Complemento para Recepción de Pagos (REP) es, en este caso, una herramienta imprescindible para alcanzar eficacia operativa, la seguridad de los documentos y la trazabilidad contable; no sólo un deber fiscal, sino que una errónea formalización a lo largo de este proceso podría dar como resultado perturbaciones contables, demoras operativas, disputas contractuales e incluso peligros legales.

La investigación fue llevada a cabo en un enfoque metodológico mixto en el cual confluyen las técnicas cualitativas y cuantitativas. Haciendo especial hincapié en el diseño cualitativo, que fue el utilizado para llevar a cabo en profundidad el proceso de la gestión de los REP.

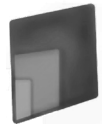
Método cuantitativo

Se utilizó con la finalidad de determinar el universo de las líneas ferroviarias con contrato vigente, efectuar el muestreo y la estratificación del personal perteneciente al área de Cuentas por Pagar, en el costo de fletes y definir, también, mediante este componente, la carga operativa y la intervención que tuvo cada uno de los actores en el proceso de recepción de los complementos de pago y su posterior validación.

Método cualitativo

Sirvió para analizar la documentación fiscal que producen las empresas ferroviarias, comprobar el cumplimiento exhaustivo de los REP vigentes, detectar incongruencias en su producción. Se revisó la documentación fiscal digital, los informes internos y los modos de operar relacionados con la administración de pagos.

Se empleó un diagrama de Ishikawa (causa-efecto) como técnica de diagnóstico, ya que posibilitó conocer las causas de los errores y retrasos en el proceso de envío de los REP. Las categorías exploradas fueron: el personal, las políticas internas, los procedimientos, la tecnología y el entorno operativo. Se implementaron, a partir de este estudio, acciones de mejora orientadas a reducir el envío fuera de plazo de los anexos, disminuir los errores en su redacción y aumentar la coordinación entre departamentos.



RESULTADOS

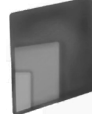
Se realizó un extenso análisis del procedimiento de recepción y validación de los Complementos para Recepción de Pagos (REP) de una compañía ferroviaria, en tanto que parte de la investigación. Esto permitió determinar que la gestión de los REP varía notablemente según la tipología de del servicio logístico del que se trate. En ese sentido, los servicios ferroviarios se separan en tres clases operativas:

- Servicio primario: se entiende que es el transporte de productos por la red ferroviaria nacional, que realizarán las empresas Ferromex y Ferrosur. Este servicio es característico por la capacidad de transportar grandes volúmenes de carga entre los centros de producción y de entrega, lo que permitirá establecer cadenas logísticas competitivas y eficientes. La emisión de REP a este nivel requerirá que la parte administrativa y el proveedor de servicio se coordinen de forma exacta por la alta cantidad de operaciones y la diversidad de rutas.
- Servicio secundario (intermodal): Implica el uso de los modos de transporte terrestre por una parte y ferroviario por otra. Los furgones llegan a almacenes intermodales donde la mercancía se descarga para ser distribuida de nuevo. La gestión del REP es más complicada ya que el trayecto se divide y participan varios otros eslabones logísticos, lo que exige una mayor trazabilidad fiscal.
- Servicio terciario: Esta etapa se presenta como la etapa terminal de la logística, pues se sirve el producto al cliente o consumidor final. Este servicio puede ser administrado por proveedores externos o por operadores individuales. La emisión de REP en esta fase está condicionada a la integración adecuada de la documentación producida en los servicios anteriores, lo cual puede dar lugar a incongruencias si no se dispone de sistemas automatizados.

Según el estudio, la recepción de los REP tiene variaciones operativas dependiendo del tipo de servicio, lo cual afecta directamente la eficiencia en el proceso contable. Entre los problemas más relevantes que se han encontrado están:

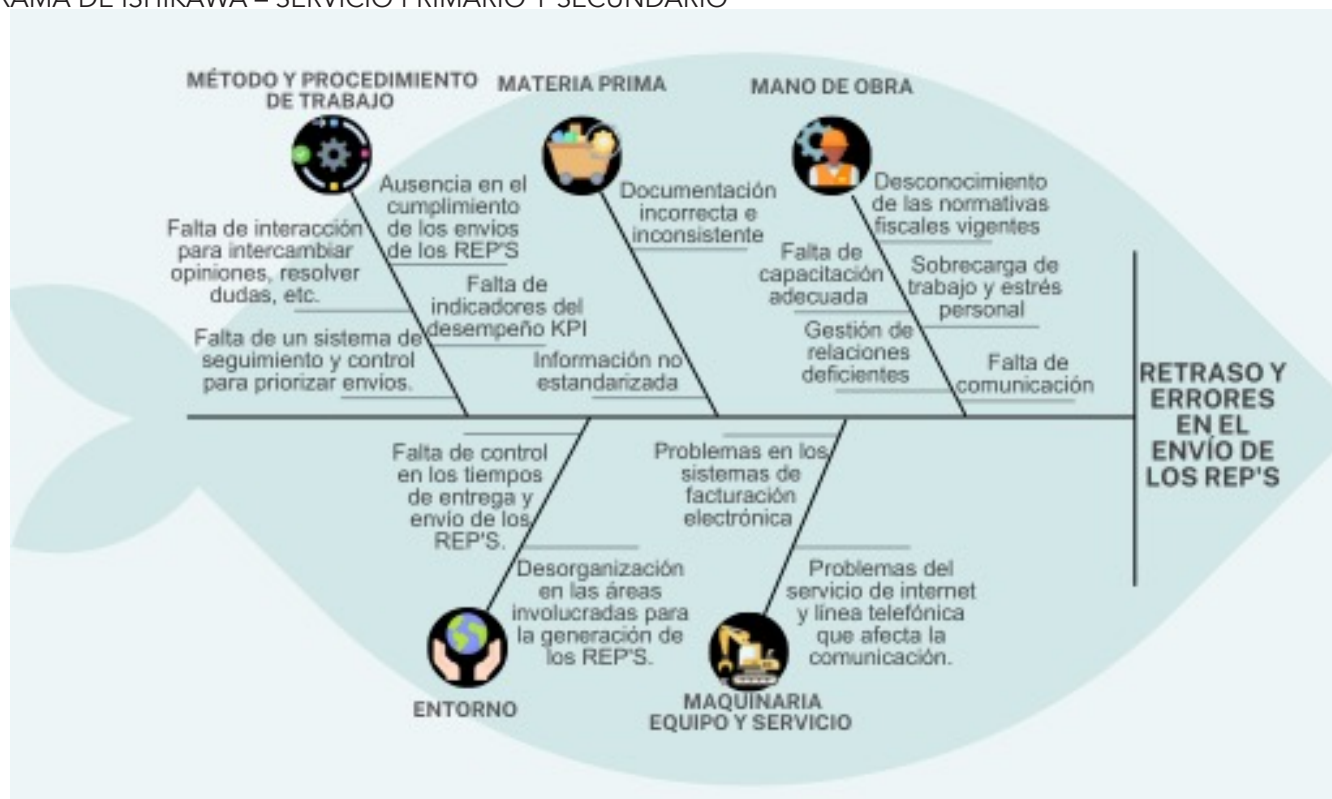
- Retrasos en la revelación de REP por las líneas ferroviarias.
- Discrepancias en la información fiscal que aparece en los comprobantes.
- No existe estandarización en los plazos y formatos de entrega.
- Problemas para conciliar los REP con las facturas originales.
- Comunicación restringida entre las áreas de contabilidad y operaciones.

Estos descubrimientos corroboran la urgencia de poner en práctica estrategias de mejora que tomen en cuenta las características particulares de cada servicio logístico, además del fortalecimiento de los sistemas para controlar la documentación y la formación del personal que participa en el manejo de los REP.



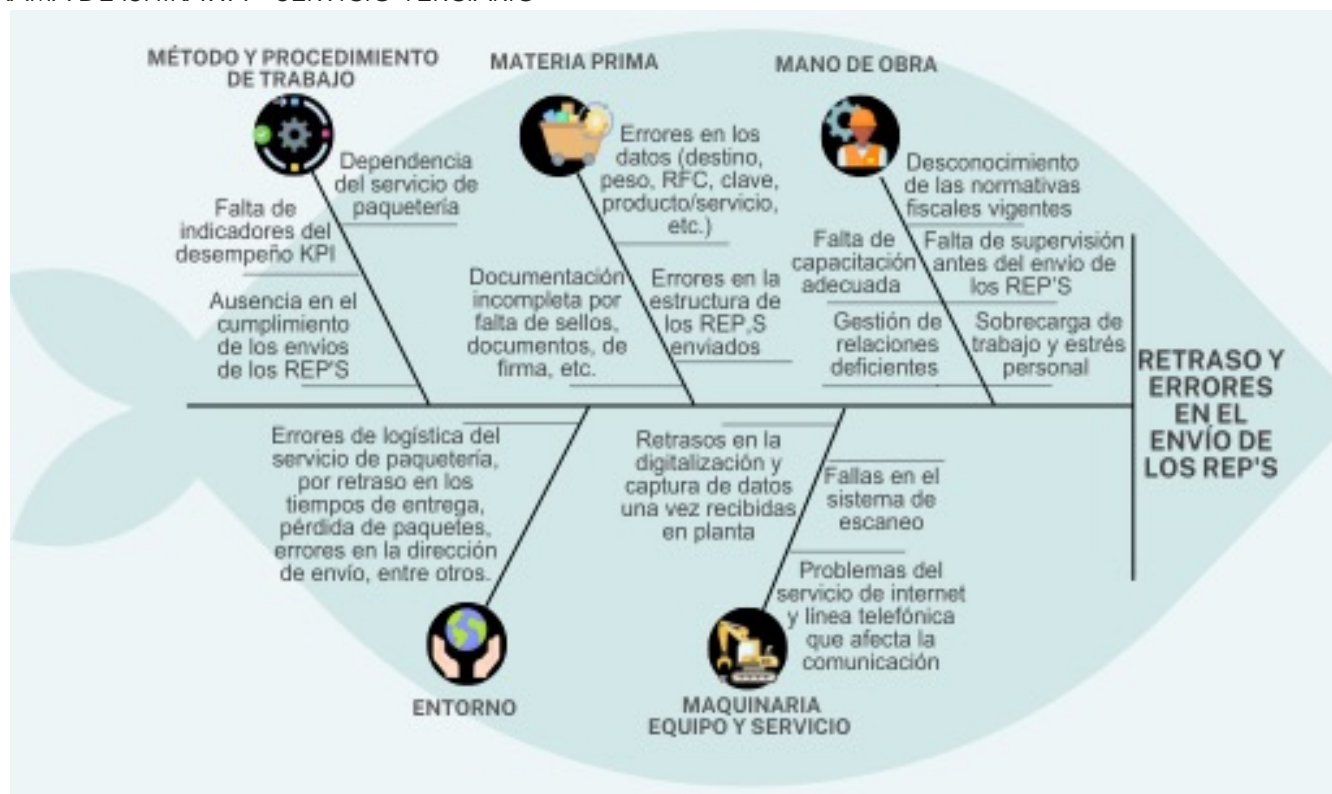
1. Identificación de las causas por los retrasos y errores en el envío de los REP's del servicio primario y secundario.

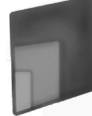
DIAGRAMA DE ISHIKAWA – SERVICIO PRIMARIO Y SECUNDARIO



2. Identificación de las causas por los retrasos y errores en el envío de los REP's del servicio terciario:

DIAGRAMA DE ISHIKAWA – SERVICIO TERCIARIO





Con el diagrama de Ishikawa, que se utiliza para el análisis causa-efecto, fue posible determinar cuáles son los factores fundamentales que influyen en la tardanza y las equivocaciones al emitir y enviar los Complementos para Recepción de Pagos (REP). Los hallazgos demuestran que las deficiencias más frecuentes provienen de elementos normativos, tecnológicos y operativos, entre los cuales sobresalen:

- La falta de sistemas automatizados para supervisar y controlar la entrega de REP entorpece que se prioricen y monitoreen los envíos.
- Documentación que no es consistente, está incompleta o contiene errores debido a que los formatos empleados no están estandarizados.
- Falta de políticas internas definidas por proveedores o colaboradores externos.
- Deficiencias en la comunicación entre las áreas responsables de emitir y validar los documentos fiscales.
- Falta de organización en los procedimientos internos asociados con la creación de REP.
- La falta de control sobre los plazos de entrega, que impacta negativamente la posibilidad de validación.
- Dificultades técnicas en los sistemas de facturación electrónica que se están empleando.
- Los emisores no conocen o interpretan de manera ambigua la normativa fiscal vigente.

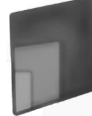
Un diagrama de Ishikawa se utilizó para ilustrar estas causas, lo que posibilitó observar cómo interactúan los diferentes factores y cómo afectan la eficacia operativa y el cumplimiento de la ley. Esta herramienta ayudó a colocar en una lista priorizando las áreas de mejora y a considerar patrones relevantes e importantes. De acuerdo con la investigación, uno de los problemas principales a los que se enfrenta la gestión de la REP es que los prestadores de servicio remiten de forma inapropiada o con retraso los datos, lo cual dificulta que el departamento de contabilidad pueda validarlos. Por ejemplo, dicho acontecimiento está determinado que presenta elevados efectos fiscales y operativos:

- Demoras en el calendario de pagos.
- Equivocaciones contables que resultan de facturas incompletas o inválidas.
- Comentarios durante las auditorías fiscales.
- Sanciones impuestas por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) debido a la falta de cumplimiento con las reglas.

Las deficiencias mencionadas son especialmente visibles sobre procedimientos que dependen de terceros, como líneas de transporte, o bien en la contratación de servicios a través de terceros que no siempre cuentan con sistemas organizados que emitan REP a tiempo. Falta de integración de los actores que intervienen, debilidad en los controles internos incrementa la exposición a riesgo fiscal y la trazabilidad financiera de las operaciones.

Propuesta de mejora

Se constituyen diferentes tácticas que pueden ser utilizadas por las organizaciones que gestionan Complementos Para Recepción de Pagos (REP) a fin de mejorar sus procesos contables, facilitar la ejecución de normativas y reducir el riesgo fiscal, a partir de los resultados alcanzados. Las acciones siguientes se indican como medidas transversales que pueden ser implementadas en diferentes entornos de explotación:



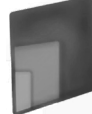
- **Diseño de listas de verificación:** Elaborar listas de chequeo que especifiquen los requisitos técnicos y documentales de los REP, ya sean en versión de papel o electrónica. Las listas de chequeo deben contener los campos obligatorios, la documentación adicional y los criterios de validación, lo que permite realizar la recepción y revisión.
- **Implementación de dashboards interactivos:** Crear paneles de control visuales que posibiliten el seguimiento en tiempo real del estado de los REP, lo cual ayuda a la toma de decisiones y al reconocimiento de inconsistencias o retrasos.
- **Reuniones trimestrales con proveedores:** Acuerdo de sesiones de trabajo para revisar el cumplimiento de la emisión de REP, resolver problemas y establecer compromisos para una mejora continua.
- **Fortalecimiento de la comunicación interdepartamental:** Establecer vías formales y eficaces entre las partes que intervienen en la validación de los pagos, favoreciendo la coordinación y el correcto intercambio de información.
- **Capacitación y sensibilización de proveedores:** La divulgación de manuales prácticos que describan los estándares exigidos por la empresa, y que refuercen la importancia de emitir los REP en el momento adecuado y con la correcta y completa información.
- **Activación de alertas automáticas:** Se deben implementar módulos en sistemas como Excel o SAP para activar alertas si los REP no han sido enviados durante los primeros 15 días desde la prestación del servicio.
- **Establecimiento de políticas de tolerancia:** Se deben establecer cláusulas en los contratos donde se expongan plazos razonables para corregir facturas, integrando esta práctica como política interna.
- **Definición de indicadores clave de desempeño (KPI).** Se deben incorporar indicadores concretos en la Subgerencia de Cuentas por Pagar para evaluar la eficacia en el recibir, validar y gestionar los REP, lo que permite un seguimiento continuo y la perfección de procesos.

Si implementamos estas propuestas, la trazabilidad fiscal se incrementará, la eficiencia operativa aumentará y el cumplimiento de obligaciones tributarias estará asegurado. Asimismo, se fomentará una comunicación más fluida al interior de la entidad y con sus proveedores, consolidando así una cultura de responsabilidad fiscal y excelencia en la administración.

RECOMENDACIONES

Con el objetivo de mejorar la gestión de los Complementos para Recepción de Pagos (REP) y evitar equivocaciones que surgen por una inadecuada coordinación entre departamentos, se sugieren las siguientes tácticas operativas y administrativas:

- **Capacitación continua del personal:** Poner en práctica programas de formación que se enfoquen en el control de las regulaciones fiscales actuales y en la utilización eficaz de los sistemas de facturación electrónica. Esto permitirá reducir errores en la emisión de REP y mejorar la trazabilidad documental.
- **Automatización del proceso:** Incorporar soluciones tecnológicas que produzcan los complementos de pago automáticamente a partir de los registros de cobro, reduciendo al mínimo la intervención manual y el peligro vinculado a fallos humanos.



- Definición de flujos internos de información: Se deben definir procedimientos claros que establezcan responsabilidades, tiempos y pasos concretos para el recibo, validación y registro de los pagos, lo que permite tener una operativa consistente entre áreas.
- Protocolos de comunicación con clientes y proveedores: Para garantizar el necesario cruce de información documental entre las partes e impedir que se produzcan demoras en la emisión de los REP, se deben formalizar los acuerdos relativos a los plazos y las vías para notificar los pagos.
- Auditorías internas periódicas: Realizar comprobaciones al azar de los complementos emitidos para comprobar su correcta contabilización, ajustar el momento de emisión de nuevo a la previsión y verificar la conformidad con la normativa, lo que permite la mejora del procedimiento.
- Integración tecnológica entre empresas: En las operaciones habituales con los socios comerciales sería aconsejable tener en cuenta la viabilidad de incorporar también aplicaciones de programación de interfaces (APIs) o plataformas compartidas que hagan posible el intercambio directo de datos de pago, simplificando así la automática generación del complemento.

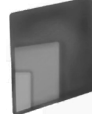
Esas recomendaciones persiguen una mejor gestión fiscal más eficiente, reducir los riesgos de incumplimiento con el Servicio de Administración Tributaria (SAT) y elevar el nivel de calidad de la información contable. Aplicarlas favorece la gestión, mejora el vínculo con los proveedores, fortalece el control interno y asegura que los procedimientos para gestionar el pago sean claros.

CONCLUSIÓN

El complemento de recepción de pagos (REP) se ha transformado en un mecanismo estratégico para fortalecer la eficacia económica de las empresas mexicanas. Su utilidad no se limita a controlar los costos, sino que pasa a ser una herramienta fundamental para dar la mejor gestión al propio cumplimiento fiscal. En concreto, permite registrar correctamente la operación liquidada a través de parcialidades o de forma diferida, logrando que las transacciones comerciales sean trazables, válidas y fiscalmente seguras.

El presente estudio pone de manifiesto la contundente importancia de realizar una gestión adecuada de los REP, pues la verdadera y buena gestión de los productos fiscales forma parte de la clave para asegurar la seguridad fiscal de las operaciones. Todos los complementos que se emiten producen un registro digital firmado y validado por el SAT (Servicio de Administración Tributaria), lo cual da legitimidad a la operación y, la confianza, tal como ya se ha mencionado, se puede ver reforzada si se emiten de forma correcta y puntual los documentos tributarios. Si no es así, si hay una tardanza o bien un error en la emisión, los beneficios pudiesen ser revertidos y aparecer riesgos fiscales importantes, pues al final la forma de hacer la declaración de los mismos el SAT comience a investigar el tema por los posibles errores que puede tener en la declaración.

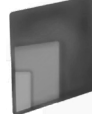
Se ha verificado que la empresa que emite y la que recibe, ambas se ven favorecidas por el hecho de que al emitir o no emitir correctamente los REP (en especial en lo que se refiere a cumplir con la normativa fiscal de la cual la empresa no puede escapar), y si no se validan a tiempo los pagos, el SAT puede imponer una sanción. Esto pone en riesgo la reputación tributaria de la organización y puede llevarla a auditorías, multas o pérdida de deducibilidad.



Además, los retrasos en la programación de pagos afectan de manera negativa a la solvencia y liquidez **81** de las empresas porque producen desequilibrios en el flujo de efectivo. Esta circunstancia puede también perjudicar la relación con los proveedores, generando desconfianza comercial o malentendidos. Las organizaciones que apliquen procedimientos definidos, automatizados y colaborativos para manejar los REP no solo evitarán problemas fiscales, sino que además mejorarán su rendimiento financiero, reforzarán el control interno y afianzarán su credibilidad frente a auditores, autoridades tributarias y socios estratégicos.

REFERENCIAS

- Siigo. (2024, 27 febrero). ¿Qué es un complemento de pago?¿para qué sirve?¿cuándoemitirlo?lAspel.Siigo.com. <https://www.siigo.com/mx/blog/obligaciones-fiscales/que-es-un-complemento-de-pagos/?srsltid=AfmBOoqWXG4GexEyAlVFlsOhO2DcsRuRKNLW4V14DzL2LKTMSsfusw2J>
- Consultores. (19 de Agosto de 2022). ¿Qué es el complemento de pagos? Obtenido de Consultores: <https://www.solucionfactible.com/contenido/blog/complemento-de-pagos.html>
- Freshbooks, F. B. (2025, 2 julio). Complemento de pago - Qué es y cuando se debe emitir - SAT. Actualidad En Información Contable y Fiscal. <https://facturama.mx/blog/que-significa/complemento-de-pago/>
- Complementos de pago del SAT. (2018, 2 octubre). Idconline. <https://idconline.mx/fiscal-contable/2018/10/02/complementos-de-pago-del-sat>
- Rodriguez, N. (04 de Abril de 2024). Diagrama de Ishikawa. Obtenido de Hubspot: <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>
- SAP. (11 de Enero de 2024). Sistema SAP. Obtenido de SAP: <https://www.sap.com/latinamerica/about/what-is-sap.html>
- ERP, B. (08 de Febrero de 2023). La historia de la Facturacion en Mexico. Obtenido de Contabilidad y Finanzas: <https://bind.com.mx/blog/contabilidad-y-finanzas/historia-facturacion-electronica-mexico>
- Ferreira, M. M. (2021, 27 enero). Diagramas: Causa-Efecto, Pareto y de flujo. Elementos clave • gestiopolis. Gestiopolis. <https://www.gestiopolis.com/diagramas-causa-efecto-pareto-y-de-flujo-elementos-clave/>



EL EFECTO DEL CONO DE LAS VARIABLES EN LA MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS

82

Pablo Ballesteros Barradas
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
pablo.bb@veracruz.tecnm.mx

Antonio Huerta Estévez
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
antonio.he@veracruz.tecnm.mx

Juan Francisco Mejía Pérez
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
Juan.mp@veracruz.tecnm.mx

Fecha de recepción: 18/11/2025
Fecha de aprobación: 19/12/2025

RESUMEN

Los Modelos de Mejora Continua que se emplean en los procesos productivos y/o administrativos en organizaciones de carácter nacional, transnacional e internacional de giro "maquilador", con el objetivo primordial de producir grandes volúmenes y de manera constante, para ello, se hace necesario, cumplir con las expectativas del cliente bajo especificaciones estrictas del diseño. Por lo anterior, es requiere contar con procesos no solo eficaces y eficientes, sino también robustos y por ende confiables. Para tener procesos de estas características, es necesario hacer uso de herramientas, técnicas o modelos de mejora continua para reducir con ello los gastos innecesarios generados en muchas ocasiones por la variabilidad presente en los procesos.

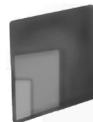
El modelo: El Efecto del Cono de las Variables en la Mejora Continua de los Procesos, es utilizado para la identificación y análisis de las variables presentes en un proceso productivo, se apoya en herramientas diversas como: diagrama de flujo, matriz causa efecto, matriz AMEF, SPC y diseño de experimentos, sin perder de vista que el DOE abarca distintas herramientas estadísticas como ANOVA de 1 factor, diseño de bloques al azar, cuadros latinos, arreglos ortogonales, entre otros, éstas últimas empleadas en la identificación de los factores que afectan la variable de respuesta.

Palabras claves: Mejora continua, Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF), Control estadístico del proceso (SPC), Análisis de varianza (ANOVA), Diseño de Experimentos (DOE)

ABSTRACT

The Continuous Improvement Models that are used in the production and/or administrative processes in national, transnational and international organizations of the "maquiladora" business, with the primary objective of producing large volumes and constantly, for this, it is necessary to meet the expectations of the client under strict design specifications. Therefore, it is necessary to have processes that are not only effective and efficient, but also robust and therefore reliable. To have processes of these characteristics, it is necessary to make use of tools, techniques or models of continuous improvement to reduce the unnecessary expenses generated on many occasions by the variability present in the processes. The MODEL: THE EFFECT OF THE CONE OF VARIABLES IN THE CONTINUOUS IMPROVEMENT OF PROCESSES, is used for the identification and analysis of the variables present in a production process, it is supported by various tools such as: flow chart, cause effect matrix, FMEA matrix, SPC and design of experiments, without losing sight of the fact that the DOE covers different statistical tools such as 1-factor ANOVA, design of random blocks, Latin squares, orthogonal arrangements, among others, the latter used in the identification of the factors that affect the response variable.

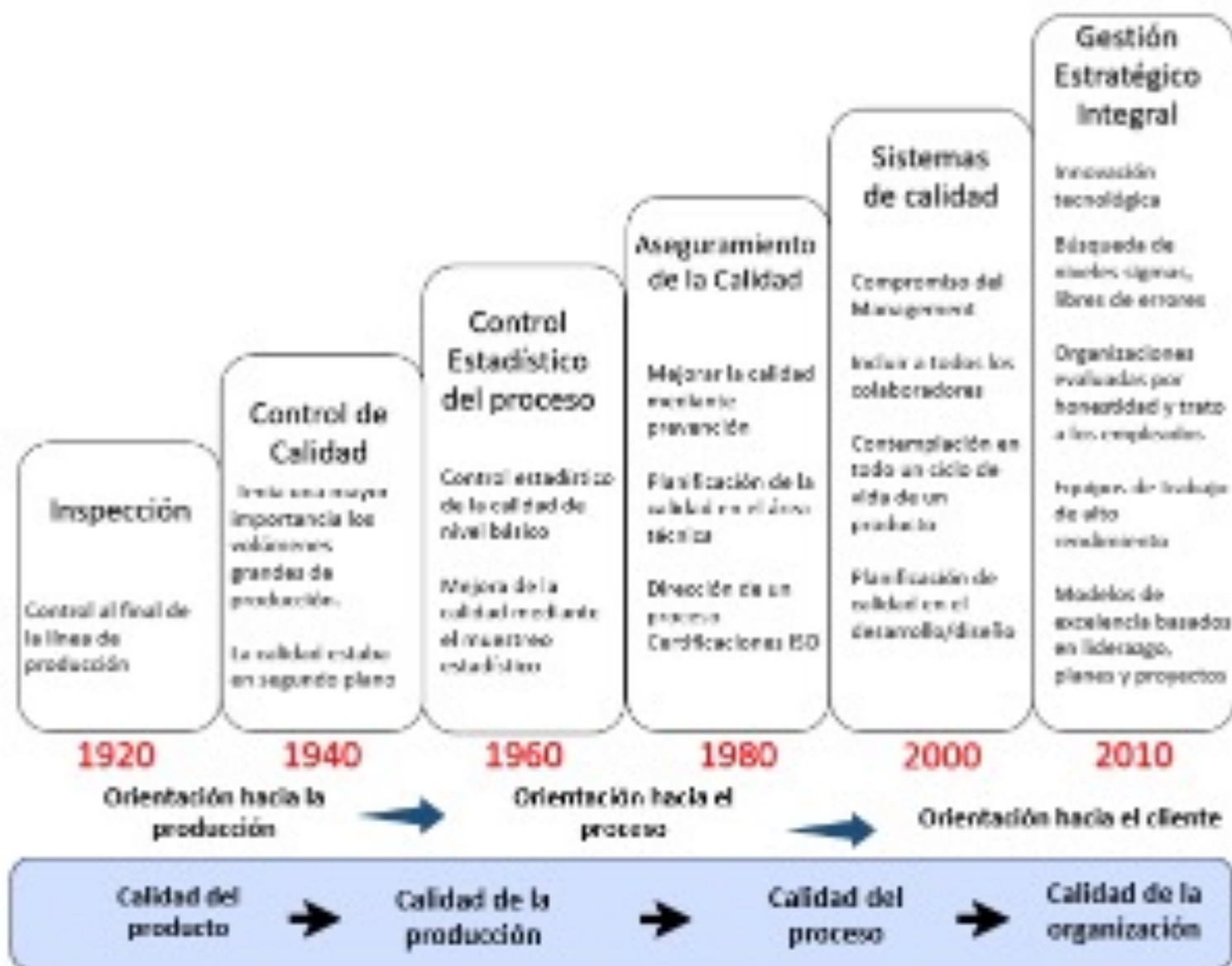
Keywords: Continuous Improvement, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Statistical Process Control (SPC), Analysis of Variance (ANOVA), Design of Experiments (DOE)



INTRODUCCIÓN

Uno de los factores clasificado como fundamental en el mundo de los negocios y que los hace sumamente atractivos por la imagen confiable que perciben los clientes de ellos es la calidad y la seguridad del producto y o servicio que ofrecen a los consumidores, refiriéndonos a la calidad, la cual, engloba una serie de medidas y acciones enfocadas en una producción sobresaliente enfocada a la satisfacción de los clientes. Sin embargo, no siempre ha sido como ahora la conocemos, a lo largo de la historia se ha presentado una evolución de la calidad y de la Mejora continua en las empresas (ver figura 1)

Figura 1. Evolución de la calidad



1.- Inspección; La revolución industrial fue un proceso histórico, el cual dio paso a la renovación de ámbitos como el económico, social y tecnológico. En esta etapa de la historia la responsabilidad de entregar un producto de calidad recaía totalmente en la persona propietaria del negocio. Los problemas de calidad fueron técnicos y los que aparecieron posteriormente son administrativos y humanos, cuya solución no fueron nada fáciles. Bounds, define que la etapa de inspección se caracterizó por la detección y solución de



problemas generados por la falta de uniformidad en el producto. Surge en esa época la figura del inspector. La inspección se volvió una actividad reactiva, es decir, se reaccionaba a los productos defectuosos cuando ya estaban terminados y se buscaba eliminar el error, con ello se impedía que los productos llegaran a manos de los clientes al convertirlos en deshechos o reprocesarlos.

2.- Control de la calidad; Durante el siglo XIX las empresas comenzaron con la producción masiva de bienes con un alto grado de ineficiencia en los sistemas productivos el proceso de fabricación se volvió más complejo y como resultado de ello fue la aparición de los primeros inspectores de calidad, lo cual también condujo a la creación de las áreas de inspección. Durante esta época el enfoque estaba centrado en el control de la calidad con la finalidad de seleccionar aquellos productos que presentaban fallas o defectos y aplicar acciones correctivas, también conocidas como "apaga fuegos"; Asimismo, esta etapa puede estar identificada como aquella en dónde las empresas empiezan a concientizarse sobre la importancia de la Calidad.

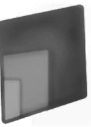
3.- Control estadístico del proceso; Durante esta década se encontró que el problema de los productos defectuosos radicaba en las distintas fases del proceso y no bastaba con una inspección estricta para eliminarlos; es durante esta etapa que Walter Shewhart introduce el denominado Control Estadístico de Procesos, entendiendo a la Calidad como un problema de variación que podía ser controlado y prevenido mediante la eliminación a tiempo de las causas que lo provocaban y que de esta forma la producción pudiese cumplir con la tolerancia especificada en el diseño. Por último, se empiezan a utilizar las siete herramientas de estadísticas de control junto con el ciclo PHVA.

4. Aseguramiento de Calidad; El nuevo concepto que prevalece en esta etapa viene fundamentado por el hecho de que el propio proceso de producción, considerado central y único en términos de Calidad hasta ese momento, requiere de servicios de soporte y de la coordinación de esfuerzos de todas las áreas de la empresa, por lo que involucraban a departamentos como el de diseño, planificación y el de la propia ejecución de las políticas de calidad por lo que, se diseñó un método de gestión de calidad cuyo objetivo principal es que los colaboradores en una compañía aseguren y tomen conciencia de la calidad en cada uno de los sectores de la organización coordinando todas las áreas implicadas. En esta etapa las empresas más avanzadas no se conforman con cambios pequeños, sino que buscan herramientas más poderosas para optimizar el proceso, apareciendo técnicas avanzadas como la Manufactura de Clase Mundial y se incorporan los comités para la estandarización de las normas de calidad ISO 9000.

5. Sistemas de Calidad; Este sistema es establecido cuando una industria crece y se hace necesario delegar responsabilidades a varias personas, se tiene establecido proveer de todos los procedimientos de trabajo y responsabilidades por áreas que a la hora de ser documentados muestran los enlaces entre sí de cada uno de los departamentos de una compañía.

6. Gestión Estratégico Integral; Se busca generar y sostener ventajas competitivas en las organizaciones, adaptándose constantemente a los cambios económicos, tecnológicos y sociales, el enfoque estratégico es esencial para mantener la competitividad y asegurar la sostenibilidad, para esto, se aprovecha de diferentes procesos de gestión:

- Gestión Estratégica
- Gestión de los procesos



- Gestión del Talento humano
- Gestión de los resultados que interrelacionados dan lugar a la Gestión Estratégica Integral buscando crear valor para el cliente y las partes interesadas.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada para el presente trabajo de investigación documental, se enfoca en la descripción sobre el uso de un conjunto de herramientas que, forman parte de la mejora continua llamada "modelo: el Efecto del Cono de las Variables en la Mejora Continua de los Procesos"

Las variables que impactan en un proceso productivo

En los contextos industriales, las variables presentes en un proceso, son todos los factores que se introducen en un sistema para que este opere y desempeñan un papel crucial porque afectan directamente el resultado final del proceso, por esta razón, deben ser identificados, medidos, controlados y monitoreados para asegurar que el proceso industrial funcione de manera óptima y confiable

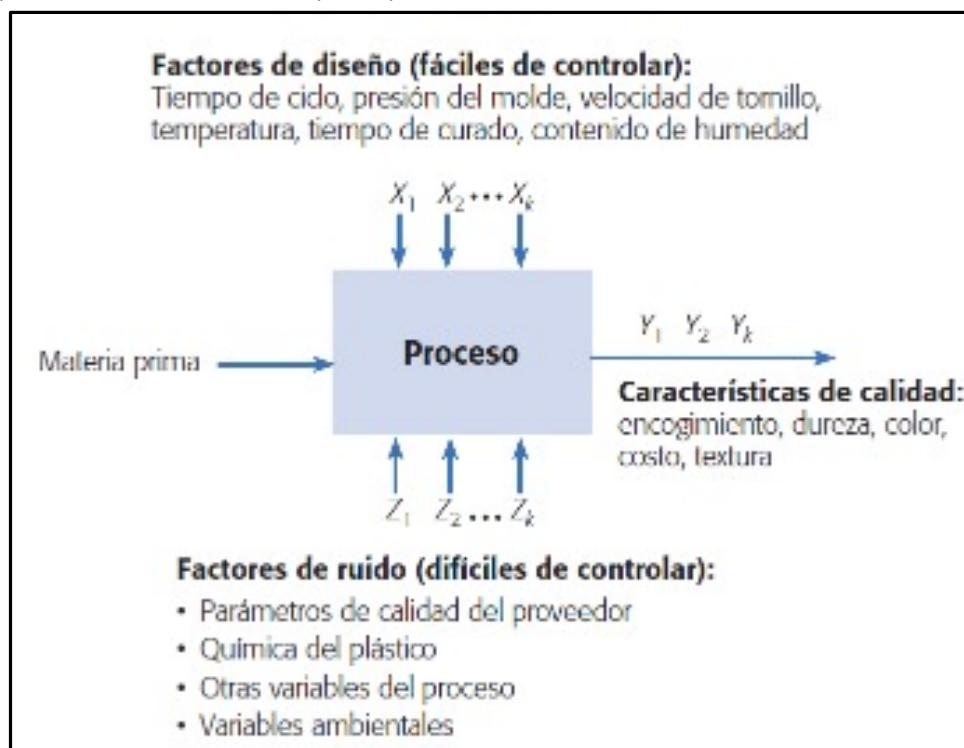
Las variables de un proceso, se pueden clasificar en:

Controlables: Son todas aquellas que se pueden manipular o ajustar para lograr un objetivo.

No controlables o de ruido: Son aquellas usualmente externos o inherentes al proceso, sobre los cuales la empresa u operador tiene poco o ningún control o capacidad de modificación. Este tipo de variables pueden afectar significativamente el rendimiento, la eficiencia y la calidad del producto final.

Una representación gráfica de las variables que inciden en un proceso es como el que se visualiza en la figura #2

Figura 2. Un proceso productivo y las variables que impactan en el resultado final





“El Efecto del Cono de las Variables en la Mejora Continua de los Procesos”

Basado en la descripción de las 4 etapas que integran el ciclo PDCA, nos enfocaremos en la etapa de “Verificar (Check)” por la cantidad de recursos que se pueden emplear para desarrollar esta área del ciclo en cuestión, y al respecto se sabe que existen, varias herramientas que pueden ser utilizadas para verificar las acciones implementadas en la etapa de “Hacer (Do)”, en este contexto, existen algunas metodologías que ayudan a identificar las variables que inciden o impactan en un proceso, para ser analizadas con métodos estadísticos, con el propósito de obtener una variable de respuesta verificada y con ello controlar la variación del proceso impactando en el producto final, permitiéndole a la organización generar productos más competitivos. Dentro de esas metodologías, una poco conocida pero utilizada para la mejora continua a través del control de las variables que están afectado el proceso es “Modelo: El Efecto del Cono de las Variables en la Mejora Continua de los Procesos”, donde su principal objetivo es ir identificando, analizando y reduciendo las variables del proceso herramientas como: Diagrama de flujo, matriz causa-efecto, matriz AMEF, control estadístico del proceso y ANOVA, que afectan el resultado del proceso, con la ayuda de herramientas. Ver figura #3

Figura 3. Metodología: El Efecto del Cono de las Variables en la Mejora Continua de los Procesos

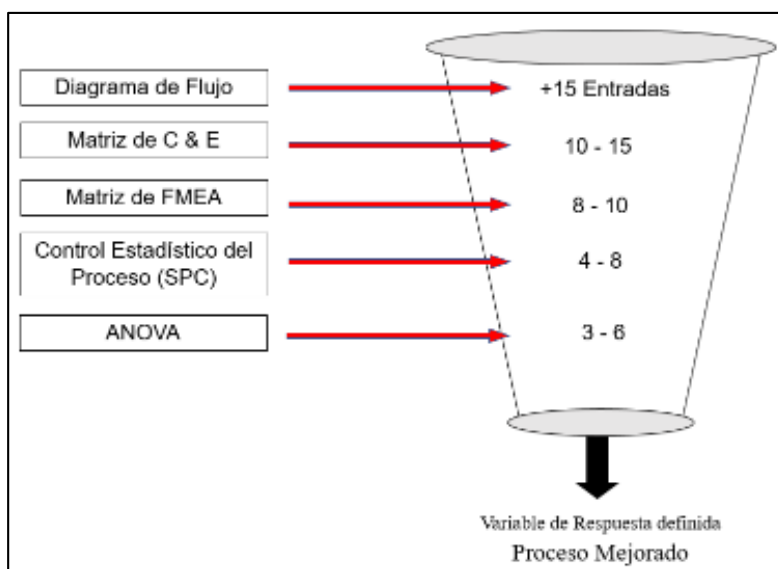


Diagrama de Flujo

Es una representación gráfica simplificada de las etapas de un proceso y de secuencia. Es una fotografía del proceso tal y como esta (actual) o como quisiéramos que estuviera (propuesto).

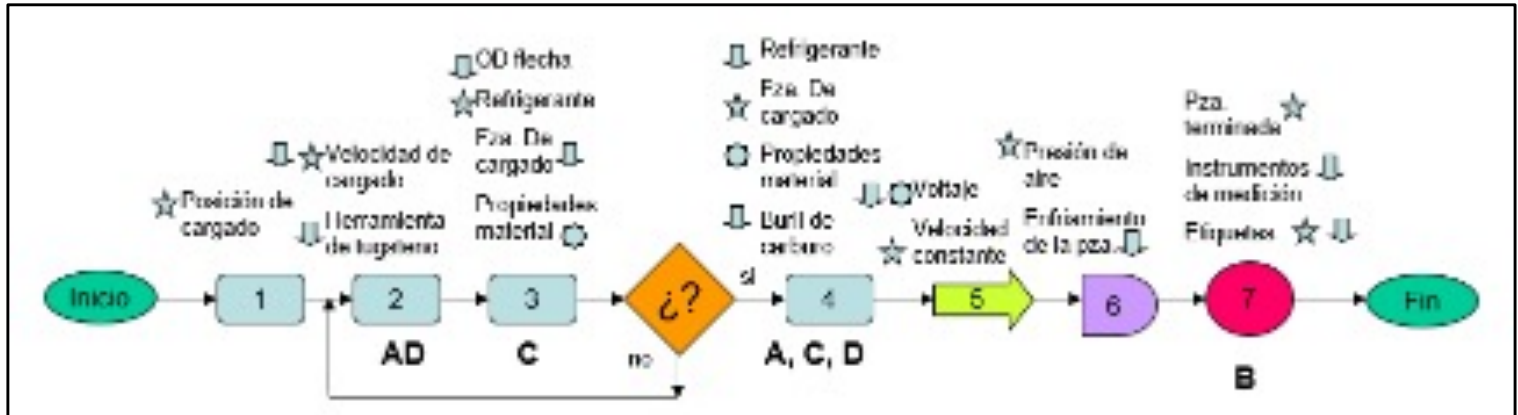
El diagrama de flujo contine:

- Todos los pasos principales del proceso que agregan y no agregan valor.
- Los límites del proceso.
- Entradas clave del proceso=KPIV (X's).
- Salidas clave=KPOV's / CTQ's (Y's)
- Subensambles.
- Lugar dónde recolectar datos.
- Los primeros KPIV's que se van a poner en el FMEA.



Adicionalmente, un diagrama de flujo (figura#4): Identifica sistemas que necesitan mediciones, muestra 87 oportunidades para eliminar pasos, identifica CTQ's para los estudios de capacidad,

Figura 4. Diagrama de flujo



Entradas		Especificaciones	
	Critica	Posición de cargado.....	PE (Pulley End) Primero, OPE (Opuesto al Pulley End) primero con los últimos dos
	Controlable	Velocidad de cargado.....	Constante, no puede cambiar
	Riesgo	Herramienta de tugierna.....	Filo a 45 grados
CTQ's		OD Flecha.....	0.504/0.507 Stock, 0.5018/0.5011 Inicial
A)	Dámetro de la flecha	Refrigerante.....	ph, conteo de partículas controlado por el proveedor
B)	Acabado	Fuerza de cargado.....	Entre 50-55 Nw
C)	Conicidad	Burl de carburo.....	Con ángulo de 85° a 69°
D)	Redondeo	Presión de aire.....	80 psi +/- 3 psi
		Sistema de medición.....	Calibrados y manejar 10% de la tolerancia

También identifica cuellos de botella, causas ocultas que causan problemas y finalmente identifica fallas en el plan de control.

Matriz Causa & Efecto:

Es una herramienta de análisis que relaciona las variables de entradas (causas, KPIV's) de un proceso con sus salidas (efectos, KPOV's), ayudando a identificar, priorizar y visualizar las relaciones entre ellos, así mismo:

- Da prioridad a los requisitos del cliente (Y's)
- Calcula el índice de "dolor" del cliente.
- Separa las X's – Da prioridad a los pasos y Entradas

Características de la Matriz Causa & Efecto

- Este es un QFD (Quality Funtion Deployment), simple para enfatizar la importancia de entender los requerimientos del cliente.
- Relaciona las entradas claves a los CTQ's, usando el diagrama del proceso como su principal fuente.
- Los CTQ's se clasifican de acuerdo a la importancia que le da el cliente.



Control Estadístico del Proceso (SPC)

Es una metodología enfocada al mejoramiento de la calidad de los productos y que, hace uso de las herramientas estadísticas para determinar si el resultado de un proceso concuerda con el diseño del producto o servicio correspondiente, al mismo tiempo sirve para monitorear y controlar la calidad del proceso en tiempo real. Su objetivo es identificar y corregir desviaciones antes de que afecten el producto final, asegurando la consistencia y mejorando la eficiencia. El SPC se basa en recopilar y analizar datos para detectar variaciones, las cuales pueden ser de causas comunes (inherentes al proceso), o causas especiales (eventos inesperados). Dado que su aplicación es en el momento de la fabricación, puede decirse que esta herramienta contribuye a la mejora de la calidad de la fabricación. Permite también aumentar el conocimiento del proceso (puesto que se le está tomando "el pulso" de manera habitual) lo cual en algunos casos puede dar lugar a la mejora del mismo.

El control estadístico de procesos consiste esencialmente en medir las características de calidad de un producto, compararlas contra especificaciones de fabricación o cliente y cuando existen discrepancias, realizar las acciones correctivas necesarias para que estas no se vuelvan a presentar (Fischer, 1985).

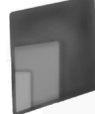
Los elementos clave del SPC son:

- i) Características del producto / proceso.
- ii) Métodos de medición.
- iii) Análisis del sistema de medición.
- iv) Competencia de las personas involucradas en las actividades de SPC.
- v) Frecuencia y tamaño de la muestra.
- vi) Recopilación de datos.
- vii) Gráficos SPC (variable / Atributo)
- viii) Causa común / especial de variación
- ix) Planes de acción

Herramientas de control estadístico de procesos:

A medida que el Control Estadístico de Procesos se fue desarrollando a lo largo del siglo pasado, se fue utilizando un conjunto estándar de herramientas estadísticas y analíticas. Las siete herramientas de control de calidad (7-QC) son:

- a) Diagrama de causa y efecto El Diagrama de Causa y Efecto también se conoce como Diagrama de Espina de Pescado. Se trata de un método de análisis de causas que permite identificar muchas causas diferentes que pueden haber sido responsables de la variación. Esta herramienta se utiliza cuando se desconocen las causas de la variación o quizá estén relacionadas con otras causas. Es bastante habitual utilizar el proceso de los "5 porqués" cuando se utiliza la causa y el efecto para determinar la causa raíz de la variación.
- b) Hoja de control: Una hoja de control es una herramienta básica de recolección de datos que permite el análisis a partir de los datos recogidos. Si los datos pueden ser observados y recogidos por un miembro del personal en el mismo lugar y con la misma frecuencia, una hoja de control puede ser una fuente de datos para determinar problemas y variaciones



- c) **Gráficos de control:** Los gráficos de control se utilizan para representar los cambios del proceso a lo largo del tiempo. Cada gráfico de control tiene un límite de control superior e inferior, así como una línea promedio. Mediante la observación de los datos en tiempo real, se puede hacer una comparación en el tiempo para determinar si el proceso está bajo control o fuera de control. Los gráficos de control son excelentes para identificar las variaciones a medida que se producen o para determinar si un proceso es estable. También pueden utilizarse en variaciones por causas especiales y para ayudar a determinar qué medidas deben tomarse.
- d) **Histograma:** Los histogramas representan los datos como diagramas gráficos de grupos de datos utilizando rangos definidos por el usuario. En muchos sentidos, es como un gráfico de barras. Un histograma agrupa los datos en rangos donde pueden ser interpretados por el usuario. Ayudan a entender el número de veces que una variable específica ocurre dentro de un rango especificado.
- e) **Diagrama de Pareto:** Todo el mundo ha visto alguna vez un diagrama de Pareto. Los diagramas de Pareto se utilizan para delinear el valor o el tiempo como un gráfico de barras de mayor a menor. Esto proporciona al usuario una representación gráfica del uso del tiempo, el costo o la frecuencia empleados para un activo o variable en particular. Los diagramas de Pareto resultan útiles para determinar la frecuencia, analizar el costo por componente o determinar la causa más significativa para iniciar una acción.
- f) **Diagrama de dispersión:** Un diagrama de dispersión se utiliza cuando se analizan dos variables para determinar su relación y determinar lo estrechamente relacionadas que están. Si los puntos trazados están dispersos por el diagrama, menos se percibe su correlación. Si están cerca de la línea, más estrecha es la correlación. Los diagramas de dispersión se utilizan en situaciones en las que los datos pueden emparejarse, como para determinar si dos efectos se han producido por la misma causa.
- g) **Estratificación:** En pocas palabras, la estratificación se utiliza para agrupar y clasificar los datos en categorías. Como los datos brutos deben categorizarse para ser útiles, la estratificación se utiliza mejor antes de la recogida de datos para saber dónde asignar los puntos de datos individuales para su posterior análisis. Esto puede incluir turnos, semanas, proveedores o tipos de productos.

Análisis de Varianzas (ANOVA)

Es una prueba estadística que compara las medias de dos o más grupos para determinar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas o se deben al azar. Lo hace descomponiendo la variabilidad total de los datos en dos componentes: la variabilidad entre los grupos y la variabilidad dentro de los grupos tal como se muestra en la figura#7 (Análisis de varianzas). Si la varianza entre grupos es significativamente mayor que la varianza dentro de los grupos, se concluye que las medias son diferentes.

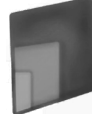
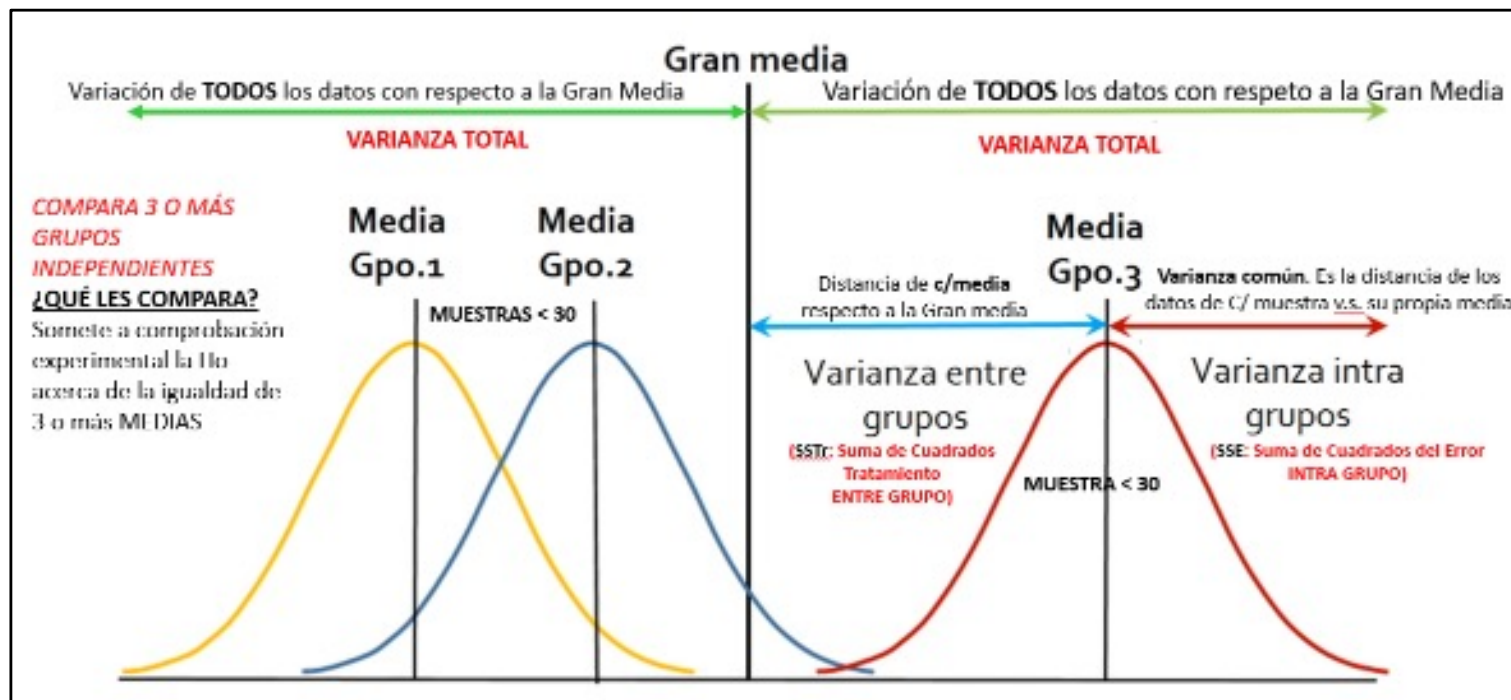


Figura 7. Análisis de varianzas

91



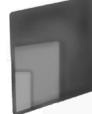
La forma más simple es el llamado ANOVA de una vía o factor, cuando existe una sola variable independiente para clasificar a los sujetos y dos o más niveles (que definen los grupos) de ella. • Las otras formas de ANOVA (de 2 o más factores o de medidas repetidas) son extensiones basadas en el mismo raciocinio. El ANOVA permite analizar la variación en una variable de respuesta (variable continua aleatoria) medida en circunstancias definidas por factores discretos (variables de clasificación). Se usa un ANOVA en cuatro situaciones:

- 1) Cuando hay más de dos grupos que necesitan ser comparados. El ANOVA también puede ser usado para comparar solamente dos grupos; de hecho, el test t de Student es un caso especial de ANOVA de una vía.
- 2) Cuando hay mediciones repetidas en más de dos ocasiones o cuando hay dos o más grupos en quienes se hacen mediciones repetidas en dos ocasiones.
- 3) Cuando los sujetos pueden variar en una o más características que afectan el resultado y se necesita ajustar su efecto.
- 4) Cuando se desea analizar simultáneamente el efecto de dos tratamientos diferentes, cuando el efecto de cada uno por separado y su posible interacción es importante.

El interés de un experimentador cuando está centrado en comparar los tratamientos en cuanto a sus medias poblacionales, también debe compararlos con respecto a sus varianzas. Así, desde el punto de vista estadístico, la hipótesis fundamental a probar cuando se comparan varios tratamientos es:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k = \mu$$

$$H_A : \mu_i \neq \mu_j \text{ para algún } i \neq j$$



Con la cual se quiere decidir si los tratamientos son iguales estadísticamente en cuanto a sus medias, frente a la alternativa de que al menos dos de ellos son diferentes.

Si el resultado del ANOVA arroja que es poco probable que la hipótesis nula sea verdadera, o sea, el valor de F calculado es suficientemente grande y se asocia a un valor de $P < \alpha$ (u otro nivel α elegido), entonces se acepta la hipótesis alternativa: existen diferencias entre los grupos. Sin embargo, queda el problema de averiguar cuál, o cuáles, son los grupos distintos. Este problema será visto en el artículo sobre comparaciones múltiples.

El análisis de la varianza se resume en la tabla#1, llamada tabla ANOVA de 1 solo factor, el cual incluye las fórmulas cuyos resultados se utilizan para hallar el valor del cociente F de la distribución de Fisher.

Tabla 1. Tabla ANOVA (1 solo factor)

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F cal	P - valor	α	F tabla
Tratamiento	$SSTr = \sum_{i=1}^I J_i (\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{..})^2$	$\nu_1 = \text{Numerador}$ $I - 1$	$MSTr = \frac{SSTr}{I - 1}$	$F = \frac{MSTr}{MSE}$ $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$	$\text{Distr. } F(Fc, \nu_1, \nu_2)$ Si $p\text{-valor} < \alpha$, se rechaza la H_0	Nivel de Significancia	$F_{\alpha, I-1, N-1}$
Error	$SSE = \sum_{i=1}^I (J_i - 1) s_i^2$	$\nu_2 = \text{Denominador}$ $N - 1$	$MSE = \frac{SSE}{N - I}$				
Total	$\sum \text{cuadrados}$	$\sum \text{g.l.}$					

Donde:

$$\text{Media} = \bar{X}_{i.} = \frac{\sum_{j=1}^J X_{ij}}{J_i}$$

Rechazar H_0 si:
 $F_{cal} > F_{tabla}$

Rechazar H_0 si:
 $P\text{-Valor} < \alpha$

$$\text{Gran Media} = \bar{X}_{..} = \frac{\sum_{i=1}^I J_i \bar{X}_{i.}}{N}$$

NOTA:

I = **RENGLÓN** número de muestras (Tratamientos, # grupos), las J = **COLUMNA** (Réplica o Tamaño de la muestra); N = **número de participantes**

Método de comparación múltiple.

Cuando se rechaza una H_0 y se acepta como verdadera una H_A , es necesario investigar cuáles tratamientos resultaron diferentes, o cuáles provocan la diferencia. Los métodos de comparación múltiple, también llamados pruebas de rango múltiples, se utilizan probando la igualdad de todos los posibles pares de medias e identificar cuáles son diferentes.

Método de Diferencia Mínima Significativa (LSD)

Es una prueba post hoc, es decir, se utiliza cuando en un ANOVA la H_0 fue rechazada, y con esta prueba del LSD, se pueden identificar qué medias de tratamiento son estadísticamente diferentes entre sí, solo si el ANOVA inicial ha encontrado una diferencia significativa. Compara todos los pares de medias posibles y se considera "más potente" que otros métodos como HSD de Tukey. Su estadístico se expresa como sigue:



$$LSD = t_{\alpha/2, N-1} \sqrt{2CM_E/J}$$

Se resalta que los grados de libertad del valor t , son los que corresponden al cuadrado medio del error, es decir, son los grados de libertad del denominador y éstos fueron ya calculados y establecidos en la tabla ANOVA.

Para un diseño balanceado, se tiene establecido como criterio que: Se rechaza la hipótesis $H_0 \mu_i = \mu_j$ si ocurre que:

$$\text{Sí ... } |\bar{X}_i - \bar{X}_j| > t_{\alpha/2, N-1} \sqrt{2CM_E/J} = \text{SIGNIFICATIVA}$$

Esto es, la correspondiente diferencia en valor absoluto entre sus medias muestrales establecidas en la H_0 , si esto se llegase a cumplir entonces se dice que existe una diferencia mínima y por tal motivo se considera que los tratamientos son significativamente diferentes ($\mu_i \neq \mu_j$), es decir, se acepta y reconoce que, esta diferencia afecta o influye en la variable de respuesta.

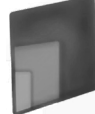
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los modelos de mejora continua basados en el círculo de calidad PHVA (Círculo de la mejora continua de Walter A. Shewhart), son muchos y variados, todos tienen un valor agregado en la operatividad de las organizaciones, ya que todos están enfocados de manera responsable y obsesiva en lograr que los productos y/o procesos sean confiables, eficaces y eficientes, con la disponibilidad precisa y exacta de los equipos, herramientas e instrumentos de medición, operando todo en su conjunto óptimas condiciones, con el objetivo primordial de hallar y mantener de manera constante un incremento de la productividad, la cual, está directamente involucrada en los costos de operación y márgenes de utilidades.

El modelo de mejora continua expuesta en este artículo de investigación cualitativa, "Modelo: El efecto del cono en la Mejora Continua de los procesos", es una alternativa de estrategia para el reconocimiento y valoración de las variables que inciden en el proceso productivo y/o administrativo de cualquier organización sin importar el giro ni el tamaño de la misma, con el objetivo de implementar planes de acción que tengan como efecto principal la disminución de la variabilidad presente, logrando con ello desempeños superiores en la gestión de sus operaciones, reflejándose en la satisfacción del cliente al cumplir con los requisitos y expectativas.

CONCLUSIONES

Una estrategia, plan, metodología o herramienta de mejora continua son útiles para las empresas que desean mejorar sus servicios, productos o procesos al dar mejores respuestas a las exigencias del entorno en



términos de eficiencia, eficacia, efectividad, productividad y calidad, reduciéndose todo esto en procesos de alta competitividad, lo que les permite permanecer en el mercado, crecer y ser competitivos.

Se sabe de la existencia de diversas y variadas metodologías de mejor continua, y siempre surge la interrogante sobre cual es mejor y más aún, ¿Cuál es la que se debe de implementar al momento de querer solventar una situación que ponga en riesgo la satisfacción del cliente y/o la productividad del proceso?, la respuesta a esta interrogante radica en el grado de cambio o tipo de mejora que se busca, lograr en el rendimiento de los procesos y de la organización con la aplicación de cada uno de ellos.

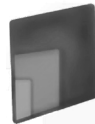
Es de entender que cada metodología es un medio que describe paso a paso y de forma estructurada las acciones a desarrollar las cuales van desde una definición detallada de un problema a solucionar, pasando por una lista de verificación, un benchmarking, 5's, hasta llegar a metodologías centradas en herramientas estadísticas y dependiendo del área o proceso a mejorar la estructuración de planes de acción a seguir definiendo objetivos claros, actividades, responsables e indicadores que permita evaluar el proceso de mejora todo esto dentro de un periodo determinado y bien definido para alinear los resultados esperados con los objetivos estratégicos de la organización, logrando con esto último la la permanencia en el mercado y sobre todo la rentabilidad que se espera de la organización.

REFERENCIAS

- Calle García, Aldrin Jefferson, Almeida Salazar, Nataly Brigitte, Monserrate Intriago
Kassandra, Espinoza Laines, Jorge Luis GESTIÓN ESTRATÉGICA: ENFOQUES
TEÓRICOS Y APLICACIONES PRÁCTICAS. Ciencia y Desarrollo. Universidad
Alas peruanas. <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/CYD/index>
- Escalante Vázquez Edgardo J. Seis-Sigma / Six Sigma: Metodología y técnicas. Ed.
Limusa S.A de C.V. 30 junio 2005
- Gutiérrez Pulido Humberto, CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD Tercera edición.
ISBN: 978-607-15-0315-2. (ISBN: 978-970-10-4877-1 edición anterior)
- Mesa Sixto, Alfredo; Pérez Mijares, Edel La Gestión Estratégica. Aspectos a considerar e
integrar creativamente a su ejercicio. Avances, vol. 16, núm. 3, julio-septiembre,
2014, pp. 286-294 Centro de Información y Gestión Tecnológica de Pinar del
Río. Pinar del Río, Cuba.
- Menguzzato, M. y Renal, J. J. (1994). "La Dirección Estratégica de la Empresa. Un
enfoque innovador del management". Ariel Economía.
- Nguyen V., & Olivera P. (2009). Modifying integrated model for manufacturing process
improvement. Disponible en: <http://www.mssanz.org.au/simmod05/papers/A1-04.pdf>



- Navarro-Stefanell, F., & Ramos-Barrios, L.M. (2016). El control interno en los procesos de producción de la industria litográfica en Barranquilla [Internal control in the production processes of the lithographic industry in Barranquilla]. *Equidad y Desarrollo*, (25), 245-267. <https://doi.org/10.19052/ed.3473>
- Ramírez, R. I., Vergara, L. A., Padrón, M. G., & Ramírez, R. J. (2023). Gestión estratégica e innovación en las organizaciones: Aproximaciones reflexivas. Obtenido de *Revista Latinoamericana De Difusión Científica*, 5(9), 215-233: <https://doi.org/10.38186/difcie.59.13>.
- Romero -Fernández Ariel José; Mendieta Larreategui Christian. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología Año VIII. Vol. VIII. Nro. 3. Edición Especial 3. 2022* Hecho el depósito de ley: FA2021000002 ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela Geovanny Rolando Viteri Quishpi.
- Silva-Urbina Isaac; Rodríguez-Pineda Mario; Acosta-Rozo Rafael; Gómez-Monsalve Pablo. Diseño de plan de mantenimiento preventivo para los talleres del centro CIES Sena Regional Norte de Santander utilizando metodología AMEF. Localización: *Mundo FESC*, ISSN-e 2216-0388, ISSN 2216-0353, Vol. 9, N. 18, 2019 (Ejemplar dedicado a: Julio - Diciembre), págs. 36-46.
- Suárez, B. M. (2007). *La sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la administración pública: un estudio en los ayuntamientos de España*. Barcelona: Universidad Ramón Llull
- Zapa-Pérez, E. R. (2014). Impacto de la Gestión por Procesos en la Innovación de las Organizaciones [Impact of Process Management on Organizational Innovation]. *Revista CINTEX*, 19, 23-37. Recuperado a partir de <https://revistas.pascualbravo.edu.co/index.php/cintex/article/view/38>



LA RELACIÓN COMERCIAL CON PROVEEDORES COMO FACTOR CLAVE EN LA EFICIENCIA DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN LAS PYMES DEL SECTOR MANUFACTURERO

Julian Edgar Rodríguez Hernández
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli
julianerh87@gmail.com

Fecha de recepción: 18/11/2025
Fecha de aprobación: 19/12/2025

RESUMEN

La presente investigación analiza la importancia de la relación comercial con proveedores como un elemento determinante en la eficiencia de la cadena de suministro en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector manufacturero. A través de una revisión documental y el análisis de diversos estudios recientes, se evidencia que una gestión adecuada de los proveedores fortalece la competitividad y sostenibilidad financiera de estas organizaciones. La confianza, la comunicación, la diversificación y la consistencia en la calidad de los insumos son factores clave para garantizar el abastecimiento oportuno y la reducción de costos. Se concluye que la relación con proveedores no debe ser vista únicamente como un vínculo transaccional, sino como una alianza estratégica que potencia la rentabilidad y la continuidad operativa de las PYMES manufactureras.

Palabras clave: Proveedores; PYMES manufactureras; cadena de suministro; eficiencia; rentabilidad.

ABSTRACT

This research analyzes the importance of commercial relationships with suppliers as a decisive element in the efficiency of the supply chain in small and medium-sized enterprises (SMEs) in the manufacturing sector. Through a documentary review and the analysis of recent studies, it is shown that proper supplier management strengthens the competitiveness and financial sustainability of these organizations. Trust, communication, diversification, and consistency in the quality of inputs are key factors to ensure timely supply and cost reduction. It is concluded that the relationship with suppliers should not be seen solely as a transactional link, but as a strategic alliance that enhances the profitability and operational continuity of manufacturing SMEs.

Keywords: Suppliers; manufacturing SMEs; supply chain; efficiency; profitability.



INTRODUCCIÓN

Las PYMES representan uno de los principales motores económicos en México, de acuerdo con la Secretaría de economía, las PYMES representan el 97% de las unidades económicas y aportando más del 70% de los empleos formales de acuerdo (Carlos Machorro, 2024) y una parte significativa del Producto Interno Bruto. Sin embargo, en el sector manufacturero enfrentan desafíos importantes para sostener su competitividad frente a los cambios en los mercados globales, la volatilidad económica y la creciente demanda de los consumidores. Uno de los factores más determinantes para su éxito es la gestión de la cadena de suministro, donde los proveedores juegan un papel esencial.

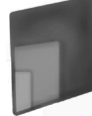
En muchas PYMES, la relación con proveedores se percibe únicamente desde una perspectiva operativa y transaccional de acuerdo (Banda Ortiz, Garza Morales, & Cepeda Villasana, 2022), donde se centra en obtener insumos o productos al menor costo posible. Esta visión limitada genera riesgos como la dependencia de un proveedor único, problemas de calidad, abasto limitado, incumplimiento en tiempos de entrega y falta de flexibilidad ante cambios del mercado. Frente a estas variables, la relación comercial debe transformarse en un modelo colaborativo, en el cual proveedores y clientes trabajen de manera conjunta para alcanzar objetivos de eficiencia, rentabilidad y sostenibilidad.

Dentro de este contexto, la gestión eficiente de la cadena de suministro se ha convertido en un factor indispensable para la permanencia en el mercado y crecimiento de las PYMES. Este proceso no solo abarca la logística o el movimiento de materiales, sino la interconexión de todas las etapas que integran el flujo completo de la cadena de suministros desde la adquisición, almacenaje, transformación, distribución y satisfacción del cliente. En este sentido, los proveedores constituyen un eslabón estratégico dentro de la cadena, cuya relación con la empresa determina la calidad del producto, la puntualidad en las entregas, la reducción de costos y la satisfacción del cliente.

El presente artículo tiene el objetivo de analizar la relación comercial con proveedores como factor base en la eficiencia de la cadena de suministro de las PYMES manufactureras del Estado de México, resaltando cómo esta interacción impacta directamente en su rentabilidad, competitividad, sostenibilidad y permanencia en el mercado.

METODOLOGÍA

El artículo se desenvuelve bajo un enfoque cualitativo–descriptivo y se ejecutó una revisión documental de investigaciones publicadas entre 2016 y 2024 de acuerdo (García Villanueva, Hernández Catorena, & Colín Salgado, 2021) en bases de datos académicas, así como reportes especializados en PYMES y cadena de suministro en México y LATAM. La información permitió considerar la importancia de la relación con proveedores en la eficiencia de la cadena de suministro y en la rentabilidad de las PYMES manufactureras. Asimismo, se consideraron ejemplos prácticos de empresas del Estado de México que reflejan las problemáticas y oportunidades en el tema.



Posteriormente, se realizó un análisis de contenido enfocado en identificar los principales factores **98** que influyen en la relación comercial con proveedores, clasificándolos: como confianza, comunicación, cumplimiento, rentabilidad, sostenibilidad y calidad. Esta categorización permitió establecer relaciones entre la literatura revisada y los indicadores de eficiencia en la cadena de suministro.

MARCO TEÓRICO

El marco teórico de esta investigación se da entorno a siete conceptos clave que sustentan la comprensión del estudio: cadena de suministro, relación comercial, colaboración con proveedores, logística eficiente, rentabilidad, sostenibilidad y proveedores en el sector de manufactura.

La cadena de suministro en las PYMES

La cadena de suministro se define como el conjunto de procesos que integran el flujo de materiales, información y recursos de acuerdo (Hernández Castorena, Carvajal Sandoval, & Adriano Rodríguez, La influencia de la calidad y gestión de la cadena de suministro en el desempeño de procesos productivos de la Pyme manufacturera., 2020) desde el proveedor hasta el cliente final. En las PYMES manufactureras, esta cadena de suministros presenta variables por su tamaño y recursos limitados: con menor acceso a tecnología, cartera reducida de proveedores y niveles bajos en áreas especializadas como logística. Estas condiciones las hacen más vulnerables a problemas de desabasto, sobrecostos, tiempos incompetentes y condiciones comerciales desequilibradas.

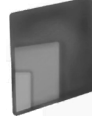
Relación comercial con proveedores

Las relaciones con clientes y proveedores de la variable independiente de capital relacional es una de las que muestra mayor incidencia en la innovación y desempeño organizacional de las PYMES manufactureras de acuerdo (Haro Ruiz, Gutiérrez Olvera, & Motañez Moya, 2022).

La relación comercial con proveedores comprende los acuerdos, estrategias y negociaciones que se establecen entre una empresa y sus fuentes de abastecimiento. Según la literatura especializada, existen dos modelos principales: la relación transaccional, basada en negociaciones de corto plazo, y la relación colaborativa, caracterizada por la confianza, la comunicación constante y la búsqueda de beneficios para ambos. Para las PYMES manufactureras, migrar hacia un modelo colaborativo implica mejorar su capacidad de adaptación y optimizar el desempeño de su cadena de suministro de acuerdo (Saavedra García , Camarena Adame, & Saavedra García, 2019).

Colaboración con proveedores

La colaboración implica el intercambio de información estratégica, la planeación conjunta y la búsqueda de beneficios mutuos basado en un ganar-ganar. Este tipo de cooperación fortalece la cadena de suministro y permite innovar en procesos logísticos. La transparencia en la comunicación es un factor determinante para generar confianza y lealtad entre socios comerciales.



Logística eficiente

La logística eficiente se refiere a la capacidad de planificar, implementar y controlar el flujo de materiales desde las instalaciones del proveedor hasta la entrega al cliente. En las PYMES, una logística eficaz depende directamente de la coordinación con los proveedores, dado que los retrasos o errores en la entrega impactan negativamente en la producción y satisfacción del cliente final.

Rentabilidad

La rentabilidad se entiende como la capacidad de una empresa para generar beneficios en relación con los recursos empleados. Cuando las relaciones con los proveedores son estratégicas y cooperativas, se minimizan los costos de transacción, se optimizan inventarios y se incrementa la eficiencia financiera (Santos & Rodríguez, 2022). Por tanto, una gestión de proveedores bien estructurada contribuye directamente a la sostenibilidad económica.

Sostenibilidad

La sostenibilidad en la cadena de suministro implica integrar criterios ambientales, sociales y éticos en la relación comercial con proveedores dentro de las PYMES que priorizan proveedores responsables y sostenibles no solo cumplen con regulaciones ambientales, sino que fortalecen su reputación y reducen riesgos asociados a la falta de cumplimiento normativo.

Proveedores en el sector manufacturero

En la industria manufacturera, los proveedores no solo garantizan el suministro de materias primas y componentes de acuerdo (Hernández Castorena, Jiménez Fajardo, & Marín Aguilar, 2017), sino que influyen directamente los tiempos de entrega, en la calidad del producto, y la satisfacción del cliente. Factores como la globalización, la inflación, la competencia internacional y los cambios regulatorios han incrementado la complejidad de la relación con proveedores, obligando a las PYMES a replantear sus estrategias de abastecimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Confianza y transparencia en la relación con proveedores

La confianza es la base de cualquier relación comercial sostenible de acuerdo (Hernández Castorena & Aguilera Enríquez, 2018). En las PYMES, la falta de negociaciones en precios, contratos-acuerdos y tiempos de entrega genera indecisión y problemas que afectan la operación. Por el contrario, cuando las relaciones se construyen bajo la confianza mutua, los proveedores muestran mayor disposición para negociar mejores condiciones, ofrecer flexibilidad en tiempos de pago y asegurar la calidad del suministro. La consecuencia es una reducción en riesgos de incumplimiento y un fortalecimiento de la eficiencia logística.



Comunicación y negociación estratégica

Una comunicación deficiente con los proveedores provoca retrasos en la entrega de materias primas, errores en las especificaciones de calidad y pérdida de oportunidades de mercado. Las PYMES que mantienen una comunicación constante y negocian de manera estratégica logran alinear expectativas (Hernández Ramírez, Ortiz Camacho, & Morales Pérez, 2022), prever cambios en la demanda y diseñar planes de contingencia. Esto se traduce en una mayor capacidad de respuesta y en una mejora en la satisfacción de los clientes finales.

Diversificación de proveedores

Una de las debilidades más comunes en las PYMES manufactureras es la dependencia de pocos proveedores. Esta concentración aumenta los riesgos de desabasto en caso de incumplimiento o quiebra de alguno de ellos. La diversificación no significa solo tener múltiples proveedores (García Villanueva, Hernández Catorena, & Colín Salgado, 2021), sino establecer alianzas estratégicas con aquellos que garanticen calidad y cumplimiento. Con ello se reduce la vulnerabilidad y se asegura la continuidad operativa.

Calidad y consistencia en los insumos

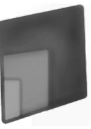
La variabilidad en la calidad de los materiales es uno de los principales problemas de las PYMES manufactureras, ya que afecta directamente los procesos de producción y el cumplimiento de estándares. Una relación sólida con proveedores fomenta la estandarización de procesos y el establecimiento de controles de calidad compartidos. Esto permite mantener la consistencia en los productos y mejorar la reputación de la empresa frente a los clientes.

Tecnología como mediador en la relación proveedor–empresa

La era de la Industria 4.0 ha revolucionado todos los aspectos del entorno empresarial (Sánchez Cruz, 2025), uno de los pilares es el uso de plataformas digitales como sistemas: ERP (Enterprise Resource Planning), EDI (Electronic Data Interchange) o CRM especializados permite optimizar la comunicación y la gestión de pedidos, inventarios y pagos. Sin embargo, muchas PYMES carecen de acceso a estas herramientas por limitaciones financieras. Aun así, la adopción gradual de soluciones tecnológicas, incluso a pequeña escala, genera mejoras sustanciales en la relación con proveedores y en la eficiencia de la cadena de suministro.

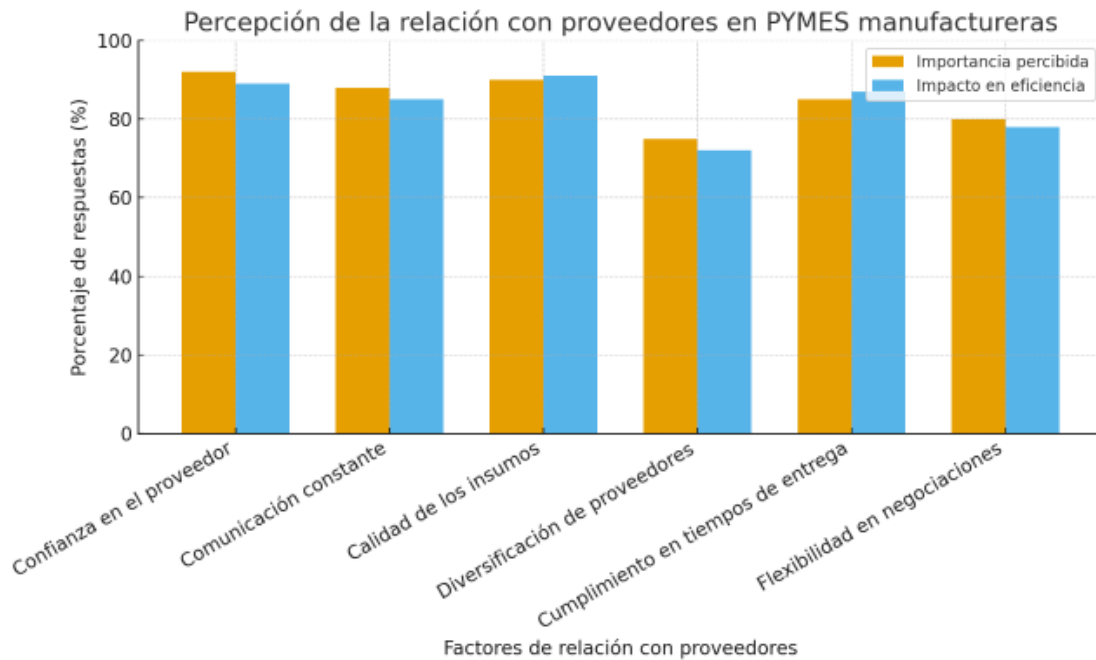
Impacto en la eficiencia y rentabilidad de las PYMES

La evidencia demuestra que las PYMES que establecen relaciones colaborativas con sus proveedores logran reducir costos de abastecimiento, minimizar riesgos de desabasto, garantizar calidad en los insumos y mejorar la planeación de su producción. Todo ello se refleja en una mayor rentabilidad financiera, un mejor posicionamiento en el mercado y una capacidad de adaptación frente a la competencia.



ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS

101



1. La confianza, la comunicación y la calidad de los insumos son considerados como los más importantes y con mayor impacto en la eficiencia.

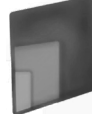
2. La diversificación y la flexibilidad en negociaciones se valoran menos, aunque siguen siendo relevantes.

El gráfico es un resultado de análisis cualitativo simulado y refleja tendencias sobre la gestión de proveedores y su efecto en la eficiencia en la cadena de suministro.

CONCLUSIONES

El análisis desarrollado en este estudio permite concluir que la relación comercial con proveedores constituye un factor esencial en la eficiencia operativa y financiera de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector manufacturero. En un argumento económico globalizado, donde los mercados exigen calidad constante, respuesta eficiente y los mejores costos, las PYMES deben comprender que la relación con los proveedores trasciende el intercambio comercial para convertirse en un vínculo colaborativo que agrega valor a toda la cadena de suministro (Banda Ortiz, Garza Morales, & Cepeda Villasana, 2022).

En primer lugar, se unifica que la confianza mutua entre proveedor y cliente es el pilar fundamental para construir relaciones duraderas, rentables y sostenibles. Cuando las empresas establecen un ambiente de colaboración y transparencia con sus proveedores, los procesos logísticos y productivos se vuelven más estables. La confianza reduce la necesidad de controles excesivos, agiliza la toma de decisiones y genera fortaleza frente a los imprevistos. Además, promueve acuerdos de largo plazo que permiten mejorar la planificación, reducir desperdicios y disminuir los costos asociados a la incertidumbre. Al contrario, una relación basada exclusivamente en la competencia de precios y la desconfianza generan: incumplimientos



y un mal indicador en los tiempos de entrega, afectando directamente la rentabilidad y sostenibilidad, lo **102** que se traduce en menor satisfacción del cliente y que a la par genera desestabilidad en el mercado y da entrada a la competencia.

En segundo término, la comunicación efectiva y continua entre proveedor y cliente es otro elemento determinante para la eficiencia de la cadena de suministro. Las PYMES que adoptan mecanismos de comunicación estructurados, como reuniones periódicas, sistemas de retroalimentación de tendencias, volúmenes de compra y negociaciones futuras, logran alinear sus objetivos estratégicos con los de sus proveedores. Esto favorece la detección temprana de problemas, la coordinación de inventarios y una respuesta eficiente ante cambios en la demanda. Asimismo, la comunicación oportuna fomenta la transparencia en precios y condiciones comerciales, fortaleciendo la relación a largo plazo. En este sentido, los flujos de información deben ser bidireccionales y basados en la confianza, no en el control unilateral.

Otra conclusión muy importante se refiere a la diversificación de proveedores, práctica que se posiciona como una estrategia indispensable para mitigar riesgos y garantizar la continuidad operativa. En el caso de las PYMES, la dependencia de uno o dos proveedores limita su capacidad de negociación, la posibilidad de tener mejores tendencias y las hace vulnerables en el mercado ante la falta de cumplimiento. Implementar políticas de diversificación no implica sustituir la lealtad o confianza, sino ampliar el espectro de colaboración, y estimula la competencia entre proveedores, mejorando la calidad de los insumos, reduciendo los costos de adquisición y teniendo alternativas para poder reaccionar a la demanda del mercado, en diversos aspectos: tanto en tendencias, como nuevas tecnologías, mejora en costos e innovando.

La calidad y consistencia de los insumos suministrados por los proveedores tienen un impacto directo en la productividad de las PYMES manufactureras. Una relación colaborativa facilita el establecimiento de estándares de calidad comunes y la implementación de sistemas de mejora continua con un enfoque compartido hacia la excelencia que reduce la variabilidad en la producción, incrementa la satisfacción del cliente y fortalece la reputación de la empresa.

Se recomienda a las PYMES:

- Establecer al proveedor como una relación comercial.

- Desarrollar políticas formales de gestión de proveedores.

- Promover la confianza y la comunicación constante.

- Diversificar sus fuentes de abastecimiento.

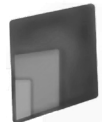
- Incorporar tecnología de gestión en la cadena de suministro.

Como líneas de investigación futura, se sugiere analizar el impacto cuantitativo de la adopción de modelos colaborativos con proveedores en indicadores financieros de las PYMES.



REFERENCIAS

- Banda Ortiz, H., Garza Morales, R., & Cepeda Villasana, L. A. (2022). Cadena de suministro para pequeñas y medianas empresas de servicios industriales: Desarrollo y aplicación de modelo de gestión. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(97).
- Carlos Machorro, J. (2024). PYMES queretanas gastan 28% de presupuesto en logística. *Periodismo y Ambiente*. Querétaro: SonPerfiles.
- García Villanueva, M. A., Hernández Catorena, O., & Colín Salgado, M. (2021). La gestión con los proveedores: ¿ventaja competitiva para las MIPyMES. Caso Chilapa de Álvarez Guerrero. *Ecosistema de datos y la competitividad*. Red Internacional de Investigadores en Competitividad (RIICO).
- Haro Ruiz, M. Á., Gutiérrez Olvera, S., & Motañez Moya, G. S. (2022). La innovación y el capital relacional en las pymes manufactureras. *Universidad de Guadalajara*.
- Hernández Castorena, O., & Aguilera Enríquez, L. (2018). La Influencia de la gestión de la cadena de suministro y del proveedor en la Pyme Manufacturera para una mayor Competitividad. *Innovación y competitividad. Impulsores del desarrollo*. Red Internacional de Investigadores en Competitividad (RIICO).
- Hernández Castorena, O., Carvajal Sandoval, A. R., & Adriano Rodríguez, B. (2020). La influencia de la calidad y gestión de la cadena de suministro en el desempeño de procesos productivos de la Pyme manufacturera. *Los Retos de la competitividad ante la Industria 4.0*. Red Internacional de Investigadores en Competitividad (RIICO).
- Hernández Castorena, O., Jiménez Fajardo, J. A., & Marín Aguilar, T. (2017). Proveedores y modelos de gestión en la cadena de suministro: Pymes manufactureras de Aguascalientes (México). *Revista FACCEA*, 21-28.
- Hernández Ramírez, L. F., Ortiz Camacho, J. J., & Morales Pérez, V. (2022). Impacto de la productividad en la cadena de suministro en las PYMES. *NeyArt*.
- Saavedra García, M. L., Camarena Adame, M. E., & Saavedra García, M. E. (2019). La gestión de la cadena de suministro y la competitividad de la PYME industrial en la Ciudad de México. *Ciencias Administrativas*, 27-46.
- Sánchez Cruz, M. A. (2025). Estrategias 4.0: optimización de la logística a través de la gestión eficiente de las operaciones con los proveedores. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 2.
- Santos, D., & Rodríguez, M. (2022). Rentabilidad y eficiencia operativa en la gestión de proveedores. *Iberoamericana de Economía y Empresa*, 90-105.



PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE CAPACITACIÓN PARA PRODUCTORES PECUARIOS ANTE LA PROBLEMÁTICA DEL GUSANO BARRENADOR EN LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL (SADER) DE LAS CHOAPAS, VERACRUZ

Julian Edgar Rodríguez Hernández
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de las Choapas
julianerh87@gmail.com

Fecha de recepción: 08/11/2025
Fecha de aprobación: 22/12/2025

INTRODUCCIÓN

Actualmente, en la región de Las Choapas, Veracruz, la actividad pecuaria enfrenta una de sus problemáticas más significativas que es la presencia del gusano barrenador. Este parásito ataca a cualquier organismo de sangre caliente que presente una herida fresca o una lesión, ocasionando disminución en la productividad y afectando distintas áreas del sector pecuario como lo son la sanidad animal, la economía de los productores, el bienestar animal y la salud pública, generando pérdidas económicas considerables, la situación se agrava por la falta de conocimiento técnico y de estrategias preventivas adecuadas, lo cual limita la capacidad de respuesta de quienes dependen de esta actividad.

El proyecto titulado "Propuesta para la implementación de un proceso de capacitación para productores pecuarios ante la problemática del gusano barrenador en la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) de Las Choapas, Veracruz", busca dar respuesta ante esta necesidad la capacitación ayudara a los productores pecuarios para identificar, prevenir y mitigar los efectos del gusano barrenador, siendo una estrategia clave para proteger el trabajo y los ingresos que sostienen este importante sector, no solo resolverá la falta de información técnica que limita a los productores sino que también les brindará herramientas prácticas para enfrentar el problema de manera efectiva.

CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA O ÁREA DE ESTUDIO.

El gusano barrenador del ganado (*Cochliomyia hominivorax*) constituye una de las plagas más perjudiciales para la producción pecuaria en México, debido a los graves daños que ocasiona en la salud animal y en la economía de los productores. Su impacto es particularmente evidente en regiones de clima tropical, como el municipio de Las Choapas, Veracruz, donde las condiciones ambientales favorecen su reproducción y dispersión.



Este parásito afecta principalmente a bovinos, ovinos y porcinos, provocando lesiones profundas que deterioran el bienestar de los animales, disminuyen la productividad pecuaria y, en casos severos, pueden llegar a causar la muerte. Tales consecuencias se traducen en pérdidas económicas considerables, que afectan de manera directa a los productores y a la economía regional.

Objetivo General (SMART):

Diseñar e implementar un proceso de capacitación para al menos 80 productores pecuarios de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) en Las Choapas, Veracruz, enfocado en la prevención, detección y control del gusano barrenador, con una efectividad de al menos 80% de cumplimiento en los planes de manejo sanitario, en un periodo de 4 meses, para contribuir a la mejora de la sanidad animal y la productividad ganadera en la región.

Objetivos Específicos (SMART):

1. Diagnosticar en un plazo máximo de 25 días el nivel de conocimiento y prácticas actuales de los productores pecuarios sobre el gusano barrenador mediante encuestas y entrevistas, obteniendo un mínimo del 90% de participación de la población meta.
2. Diseñar en 20 días un proceso y realizar un programa de capacitación estructurado en módulos teórico-prácticos que incluya prevención, detección temprana y control del gusano barrenador, validado por especialistas en sanidad animal de la SADER.
3. Capacitar al 100% de los productores participantes mediante 4 talleres presenciales y 2 sesiones de campo en un periodo de 2 meses, garantizando que al menos el 85% apruebe una evaluación práctica y teórica sobre el tema.
4. Monitorear y evaluar durante 1 mes posteriores a la capacitación la correcta aplicación de las medidas aprendidas en las unidades de producción, con el objetivo de que al menos el 80% de los productores adopte las prácticas recomendadas.

Alcances y Limitaciones.

Alcances:

- Capacitación técnica a productores pecuarios: El proyecto tiene como su principal alcance la capacitación técnica de los productores pecuarios de las Choapas, Veracruz a través de un programa que pretende combinar talleres prácticos, pláticas informativas y el uso de materiales didácticos accesibles como lo son tríptico y post informativos dicha capacitación tiene el propósito de fortalecer las competencias de los productores con respecto a la prevención, detección temprana y control efectivo de gusano barrenador a fin de reducir la infestación en la región. El proyecto pretende alcanzar un número determinado de al menos 80 productores de la región priorizando el acceso de información a aquellos que presentan mayor vulnerabilidad, de esta manera se pretende que la capacitación tenga un efecto multiplicador en la comunidad, ya que quienes reciban la capacitación directamente tendrán la posibilidad de poner en práctica lo aprendido y al mismo tiempo transmitir los conocimientos y herramientas técnicas aprendidas a otros productores para reforzar el control regional del gusano barrenador.



- Fortalecimiento de prácticas sanitarias: Se contempla como segundo alcance el reforzar las practicas sanitarias en las unidades de producción de la actividad pecuaria implementando protocolos básicos con énfasis en la atención oportuna y adecuada de heridas, la aplicación de medidas de higiene y el control preventivo de infestaciones.
- Impacto en la productividad y bienestar animal: Mejorar el bienestar animal forma parte de los alcances principales de este proyecto, a través del proceso de capacitación los productores adquirirán herramientas y conocimientos técnicos que les permitirán combatir la presencia del gusano barrenador, la reducción de casos de infestación ayudara a una mayor productividad ya que previene pérdidas derivadas de la disminución de queso, carne, leche y otros subproductos pecuarios.

Limitaciones:

- Falta de personal: La poca disponibilidad de personal impide cubrir todos los ejidos y realizar talleres en la mayoría de ellos.
- Falta de tiempo o desinterés de los productores: La poca disponibilidad de tiempo de los productores, ya que podrían no asistir debido a sus actividades diarias o incluso por desinterés.
- Factores ambientales: Las condiciones climáticas como lo es las lluvias intensas y los caminos en mal estado pueden dificultar el traslado de los productores como también de las personas que impartirán los talleres, lo que podría atrasar las capacitaciones.
- Resistencia al cambio: Algunos productores pueden mostrar resistencia a nuevas prácticas por lo cual prefieren continuar con métodos tradicionales.
- La dificultad para contactar a las personas responsables o líderes del ejido: Puede hacer que se complique el establecer las fechas de las capacitaciones.
- Lejanía de los ejidos: La distancia de algunos de los ejidos podría dificultar el traslado y por lo tanto impedir llevar a cabo las capacitaciones.

Justificación.

En el municipio de Las Choapas, Veracruz, la ganadería contribuye una de las principales actividades productivas y es también una fuente de ingresos para numerosas familias. Sin embargo en los últimos meses esta actividad se ha visto severamente afectada por la presencia del gusano barrenador del ganado, plaga considerada de gran relevancia para el sector de ganadería debido a los daños que llega a ocasionarle a los animales y a las pérdidas económicas que generan, dentro de la región sur de Veracruz se han detectado infestaciones, situación que a incrementado por factores como: el uso de prácticas tradicionales poco higiénicas por parte de los productores, el desconocimiento técnico sobre los métodos efectivos de prevención y tratamiento, así como la falta de campañas. Esta problemática no solo afecta la salud y el bienestar de los animales, sino que también compromete la productividad y sustentabilidad de las unidades de producción pecuarias.

De acuerdo a organismos internaciones como la Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la capacitación y actualización constante de los productores constituye una de las herramientas más efectivas para fortalecer las capacidades locales de prevención y control de plagas pecuarias.



La capacitación propuesta abarcara los siguientes aspectos la identificación temprana de síntomas en el ganado, la aplicación correcta de tratamientos para reducir riesgos y mejorar la eficacia la adopción de prácticas de higiene animal que disminuya la vulnerabilidad contra el gusano barrenador y el fortalecimiento de estrategias preventivas que ayuden a un control más efectivo.

Este proyecto no solo busca generar un impacto directo en la disminución de casos de infestación sino también garantizar la salud y bienestar del hato ganadero lo que permitirá mejorar las condiciones sanitarias del ganado, aumentar la productividad pecuaria y garantizar una actividad económica estable para los productores de la región. Al impulsar un proceso de capacitación práctico y continuo, se asegura la adquisición de conocimientos por parte de los productores fomentando un mejor manejo de sus prácticas y contribuyendo a la construcción de un sector pecuario más resiliente.

MARCO TEÓRICO.

Descripción de la empresa secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural.

La SADER, antes conocida como SAGARPA, cambió de nombre a Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) por decreto del presidente Andrés Manuel López Obrador, quien asumió el cargo en diciembre de 2018. El cambio se realizó bajo la nueva administración federal como parte de una reestructuración que también incluyó la reducción del número de subsecretarías. El nuevo nombre se eligió para reflejar el enfoque de la secretaría, aunque sus misión y objetivos se mantuvieron similares a los de su antecesora. La SADER, antes conocida como SAGARPA, cambió de nombre a Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) por decreto del presidente Andrés Manuel López Obrador, quien asumió el cargo en diciembre de 2018. El cambio se realizó bajo la nueva administración federal como parte de una reestructuración que también incluyó la reducción del número de subsecretarías. El nuevo nombre se eligió para reflejar el enfoque de la secretaría, aunque sus misión y objetivos se mantuvieron similares a los de su antecesora.

El concepto de desarrollo rural hace referencia a un proceso donde se transforman, integran y fortalecen tanto las actividades agropecuarias como las no agrícolas de manera sustentable para mejorar los ingresos y condiciones de vida de las familias rurales el cual sumado a todo lo que engloba la agricultura, da pie a la transformación de SAGARPA a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

La oficina de SADER ubicada en la Avenida Central, N°4, Col, Tancochapa, Las Choapas, Ver, tiene como principal función de formular, conducir y evaluar la política general de desarrollo rural con la finalidad de elevar el nivel de vida de las familias que habitan en el campo, promover el empleo en el medio rural, establecer programas y acciones que ayuden a fomentar tanto la productividad como la rentabilidad de las actividades económicas rurales y contribuir a la seguridad del país.

Esta zona se caracteriza por su alta productividad pecuaria siendo la ganadería bovina una de las principales fuentes de ingreso para muchas familias rurales. Sin embargo, los productores de la región se han visto afectados en los últimos años por la problemática del gusano barrenador del ganado (*Cochliomyia hominivorax*), una plaga que provoca grandes pérdidas económicas y afecta la sanidad animal, ante esta situación se identificó la necesidad de implementar una propuesta de un programa de capacitación que fortalezcan los conocimientos y habilidades de los productores pecuarios de modo que puedan prevenir,



detectar y controlar la presencia del gusano barrenador en sus animales. Por esta razón el presente proyecto surge como una respuesta directa a las necesidades detectadas en el campo por la situación actual y al compromiso de la institución por mejorar la productividad y el bienestar del sector ganadero local. **108**

Historia del Gusano Barrenador del Ganado.

El gusano barrenador del ganado, (*Cochliomyia hominivorax*) fue descrita por primera vez en 1858 por el entomólogo francés Charles Coquerel, quien reportó un caso de GBG en un hombre en la prisión de la Isla del Diablo (Guyana Francesa), de donde tomó el nombre de hominivorax o “devorador de hombres”. Es una larva que se alimenta de carne viva, de los animales de sangre caliente (bovinos, caprinos, animales domésticos y silvestres), y que puede inclusive afectar a los humanos causando miasis.

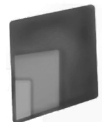
Las larvas son parásitos obligados de animales vivos; las infestaciones se producen cuando la mosca hembra pone sus huevos en los bordes de heridas superficiales y ocasionalmente en mucosas, una vez que las larvas se alimentan de los tejidos vivos y fluidos, crecen y progresivamente agrandan la herida, después de alimentarse de 5 a 7 días, las larvas dejan la herida y caen al suelo, cavan en la tierra para transformarse en pupa, y posteriormente en moscas. Las hembras copulan sólo una vez en su vida y ovipositan alrededor de 200 huevos con 4 oviposiciones en intervalos de aproximadamente 3 días.

El promedio de vida de una mosca macho es de 14 días y de 30 días para la hembra, sin embargo, esto es variable ya que los gusanos barrenadores son susceptibles a las temperaturas muy bajas o a la exposición a largos períodos de temperaturas cercanas a la congelación, por lo que no es común encontrarlos en zonas que superan los 2,100 metros sobre el nivel del mar. Las moscas poseen una capacidad excepcional de desplazamiento, pueden viajar de 10 a 20 kilómetros en climas tropicales con una alta densidad de animales y hasta 300 kilómetros en menos de dos semanas. Estos parásitos pueden ingresar a heridas tan pequeñas como la picadura de una garrapata y si la infestación no es tratada puede ser mortal; los animales de sangre caliente y los humanos son susceptibles a la infestación, sin embargo, se observan con mayor frecuencia en mamíferos que en aves. Derivado de lo anterior, se vio la necesidad de erradicar dicha plaga, por lo que en 1957 se inició un programa de erradicación para eliminar al Gusano Barrenador del Ganado en los EUA, utilizando una técnica de control biológico (esterilización de moscas), desarrollada por el Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Originalmente se pensó establecer una barrera con esas moscas para mantener libres del insecto las zonas liberadas del norte de la república mexicana. Se efectuó la dispersión en una franja de 80 a 100 km de ancho a través de los estados de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila.

Tiempo después se comprobó que esa barrera no era suficiente para evitar las reinfestaciones, debido a que la mosca nativa puede volar distancias más grandes, por lo cual se procedió a aumentar la tarea de dispersión hacia los demás estados fronterizos y hacia el sur. Los ganaderos mexicanos de las zonas afectadas notaron durante tres años la disminución de las gusaneras de los animales. La Comisión México-Americana para la Prevención de la Fiebre Aftosa fue la encargada de coordinar los trabajos en cinco estados del norte de México.

Para el 28 de agosto de 1972, se formó la “Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (COMEXA)”, con el propósito de eliminar esta plaga de México y desplazar al sur



la barrera de la mosca estéril.

El 1974 se construyó la Planta Productora de Moscas Estériles en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, donde se implantó un método de control biológico.

La campaña en contra del Gusano Barrenador del Ganado se estableció el 23 de marzo de 1981, con lo que iniciaron formalmente las acciones para el control y erradicación de esa plaga. Para el 25 de febrero de 1991 se declararon libres de la plaga los territorios de los estados de Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán, y el 9 de septiembre de 2003, a Chiapas. Con esta fecha, derivado del éxito del programa concluyen las operaciones de la planta donde se producía la mosca estéril para combatir a la plaga.

El 21 de mayo de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el "Aviso mediante el cual se da a conocer la extinción de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (COMEXA)", en virtud de que el Acuerdo Binacional cumplió con su objetivo de erradicar el Gusano Barrenador del Ganado en Territorio Nacional.

El 25 de mayo de 2019 la Dirección General de Salud Animal del Senasica envió a la OMSA la autodeclaración como país libre de miasis por *C. hominivorax*.

El 29 de julio de 2024 la Secretaría de Agricultura publicó el "Acuerdo mediante el cual se activa, integra y opera el Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal, para prevenir la entrada y diseminación del Gusano Barrenador del Ganado ocasionado por la mosca (*Cochliomyia hominivorax*).

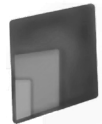
Desde noviembre de 2024 hasta mayo de 2025, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) ha reportado mil 78 casos confirmados de gusano barrenador del ganado en estados del sureste mexicano, de acuerdo con los reportes entregados a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA). El brote, que comenzó con una "notificación inmediata" tras la detección del primer caso en Chiapas el 23 de noviembre de 2024, ha mostrado un crecimiento acelerado, según datos del Atlas Sanitario del Senasica. Mientras que en noviembre y diciembre solo se contabilizaron tres casos en total, en los primeros cuatro meses de 2025 los registros se dispararon: 31 en enero, 69 en febrero, 471 en marzo, 503 en abril y uno más en mayo.

El 04 de mayo se dio la reaparición del primer caso del gusano barrenador, según Pedro Mendiola García, director de Fomento Agropecuario, explicó que se obtuvo el reporte de una herida con presencia de larvas y se estableció un primer cerco mientras recibían los resultados. Informó que el animal se encuentra en la localidad Los Lirios, cerca de la frontera de Las Choapas con Tabasco. Detalló que se trató de un becerro nacido en el municipio y que la mosca transmisora puso sus huevecillos en la herida de corte del cordón umbilical. El animal fue tratado con ivermectina y se encontraba en proceso de recuperación.

MARCO CONCEPTUAL.

Actividad pecuaria.

Actividad económica que forma parte del sector primario y se enfoca en la cría, manejo y explotación de animales domésticos o de granja con fines de producción. Estos fines pueden incluir la obtención de carne, leche, huevos, lana, cuero, miel y otros productos de origen animal, destinados al consumo o a la comercialización. (Gobierno de México, secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural SADER, 2023).

**Bioseguridad.**

La bioseguridad en unidades de producción pecuaria (UPP) integra una serie de medidas sanitarias que se aplican de manera permanente, para prevenir la entrada y salida de agentes infecciosos de una granja. (Gobierno de México, secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural SADER, 2023).

Capacitación.

De acuerdo con Idalberto Chiavenato (2009), la capacitación es un proceso educativo a corto plazo que se aplica de manera sistemática y organizada mediante el cual las personas adquieren conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para desempeñar eficientemente sus funciones actuales y futuras dentro de una organización. Chiavenato sostiene que la capacitación no debe verse como un gasto sino como una inversión estratégica que incrementa la productividad, mejora el clima laboral y profesional de los trabajadores.

“La capacitación es el proceso de desarrollar cualidades en los recursos humanos para habilitarlos a ser más productivos y contribuir mejor a los objetivos organizacionales.” (Chiavenato, I., 2009. Gestión del Talento Humano. McGraw-Hill).

CENAPA.

Centro Nacional de Referencia en Parasitología Animal y Tecnología Analítica, Es un laboratorio que se ha consolidado como líder en Latinoamérica por las técnicas que aplica. Constata la presencia de residuos tóxicos y contaminantes en productos cárnicos, miel, huevo y subproductos de origen animal, acuícola y pesquero. A través del análisis de las características físico-químicas de estos productos, descarta cualquier riesgo sanitario y asegura que los alimentos que se exportan y comercializan en el ámbito nacional estén libres de esas sustancias. (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria del 2023).

Diagnostico.

El diagnóstico es un estudio previo a toda planificación o proyecto y que consiste en la recopilación de información, su ordenamiento, su interpretación y la obtención de conclusiones e hipótesis. Consiste en analizar un sistema y comprender su funcionamiento, de tal manera de poder proponer cambios en el mismo y cuyos resultados sean previsibles. (Rodríguez 2007, p1).

Evaluación.

La evaluación es un proceso que implica recopilar información objetiva, pertinente y relevante que se emplea para tomar decisiones ligadas a la vida cotidiana de las personas, como, por ejemplo, cuando se enfrentan a procesos de promoción o de ingreso escolar. Su trascendencia permite dar seguimiento a las estrategias implementadas, su impacto y las áreas de oportunidad, así como del uso y la asignación de los recursos. (Ceneval comunica 2024).

**Ganado.**

Es el conjunto de animales terrestres criados para proporcionar una variedad diversa de bienes y servicios tales como tracción, carne, leche, huevos, pieles, fibras y plumas. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural 2018).

Ganadería.

La Ganadería puede ser extensiva, intensiva y de autoconsumo, existen varios factores que influyen para un buen desarrollo de los animales como el relieve del suelo, acceso a fuentes de agua, un clima adecuado en cuanto a humedad y temperatura, así como la vegetación y el forraje que se utiliza para su alimentación. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural 2018).

Gusano Barrenador.

El gusano barrenador es una infestación causada por las larvas de la mosca *Cochliomyia hominivorax*, que se alimentan del tejido vivo de los mamíferos. Esta plaga representa una grave amenaza para la salud del ganado y, en algunos casos, también puede afectar a los humanos. (Representación AGRICULTURA Puebla 2024).

Instructor.

Se puede definir como esa persona que se encarga de instruir a un individuo, o grupo de individuos, sobre la ejecución exacta de alguna metodología, actividad o práctica, con la finalidad de transmitir una doctrina de manera sistemática, y con objetivos y metas por alcanzar, por tanto, se puede considerar como un profesional de un área determinada que posee habilidades pedagógicas para enseñar y capacitar a otras personas, muchas veces sirviendo como un guía de trabajo.

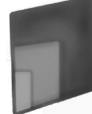
Un instructor se encarga de planificar y desarrollar lecciones efectivas que faciliten el aprendizaje. Elige y organiza el material de instrucción con base en las necesidades individuales de los estudiantes y los objetivos del curso. Asimismo, adapta los contenidos en función de la retroalimentación por parte de terceros y su autoevaluación. (Indeed 2025).

Programa.

La descripción detallada de un conjunto de actividades de instrucción-aprendizaje estructuradas de tal forma que conduzcan a alcanzar una serie de objetivos previamente determinados. (elaboración de programas 2018).

SADER.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, es una Dependencia del Poder Ejecutivo Federal, que tiene entre sus objetivos propiciar el ejercicio de una política de apoyo que permita producir mejor, aprovechar mejor las ventajas comparativas de nuestro sector agropecuario, integrar las actividades del medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía, y estimular la colaboración de las organizaciones de



productores con programas y proyectos propios, así como con las metas y objetivos propuestos, para el **112** sector agropecuario, en el Plan Nacional de Desarrollo.(Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural 2019).

Técnicas.

Una técnica es el conjunto de acciones o procedimientos especializados con los que se intenta cumplir un objetivo concreto. Esto requiere normalmente del uso de herramientas y de la aplicación de saberes especializados o de las destrezas físicas y mentales del individuo. La palabra técnica proviene de téchne, un vocablo de raíz griega que se ha traducido al español como «arte» o «ciencia».

Esta noción sirve para describir a un tipo de acciones regidas por normas o un cierto protocolo que tiene el propósito de arribar a un resultado específico, tanto a nivel científico como tecnológico, artístico o de cualquier otro campo. (Vignette 2015).

MÉTODOS.

El presente estudio se desarrolló bajo un método cuantitativo con enfoque aplicado y descriptivo, con el propósito de diseñar e implementar un proceso de capacitación dirigido a productores del municipio de Las Choapas en el marco de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) , con el objetivo de fortalecer los conocimientos y prácticas de los productores en la prevención, detección y control del gusano barrenador del ganado, con el fin de mejorar la salud animal y la productividad pecuaria de la región.

El enfoque cuantitativo permitió recoger, analizar e interpretar datos numéricos obtenidos a través de encuestas y observaciones estructuradas con el fin de medir el nivel de conocimiento de los productores y determinar las principales necesidades de capacitación. Este enfoque facilita una comprensión objetiva de la situación actual y posibilitan la toma de decisiones basadas en evidencias.

El estudio fue de tipo descriptivo- aplicado, ya que busco identificar y describir las carencias de conocimientos y practicas sanitarias de los productores respecto al manejo del gusano barrenador, para posteriormente aplicar los resultados en el diseño de un proceso de capacitación técnica.

El desarrollo del proyecto se basó en el proceso de capacitación establecido por Nacional Financiera (NAFIN):

Detección de necesidades.

Se realizó un diagnóstico inicial mediante entrevistas y observaciones directas en el campo para identificar el nivel de conocimiento y habilidades de los productores con relación a la detección, prevención y control del gusano barrenador, este análisis permitió determinar las principales carencias prácticas y técnicas inadecuadas en el manejo sanitario del ganado.

Población y muestra.

La población estuvo conformada por productores ganaderos del municipio de Las Choapas Ver. Se aplicaron 80 encuestas a productores seleccionados de manera aleatoria, considerando su participación activa en



actividades pecuarias, esta muestra busca obtener información representativa del contexto productivo actual. **113**

Instrumentos y técnicas de recolección de datos.

Para la obtención de datos se utilizaron los siguientes instrumentos y técnicas:

Encuestas estructuradas con preguntas cerradas, aplicadas de manera presencial a los productores, con el objetivo de conocer su nivel de conocimiento sobre el gusano barrenador.

Entrevistas directas y observación de campo, las cuales complementaron la información cuantitativa permitiendo identificar practicas inadecuadas en el manejo sanitario del ganado.

Figura 1. Encuesta aplicada.

Encuesta Diagnóstica - Gusano Barrenador
Objetivo: Diagnosticar el nivel de conocimientos y prácticas actuales de los productores pecuarios

Fecha: 11/09/25 Encuestador(a): _____ ID único: _____

Datos de identificación

1. Municipio/Localidad: Las Cabras

2. Nombre / Iniciales: Maria Luisa Silva

3. Teléfono: 921-461-29-99

4. Tamaño del hato: ☒ bovino ☐ equino ☐ ovino/caprino ☒ porcino

5. Sistema de producción: ☐ Extensivo ☐ Semiextensivo ☐ Estabulado

Conocimientos

6. ¿Ha escuchado del gusano barrenador? ☒ Sí ☐ No

7. Vías de ingreso (marque las que corresponda): ☒ Ombligo cría ☐ Castración ☐ Corte de cola
☐ Heridas alambres ☐ Parto ☐ Otra: De la madre

8. ¿En cuántos días puede causar daño severo? ☐ 1-3 ☒ 4-7 ☐ >7 ☐ No sabe

9. Señales que reconoce: ☐ Olor fétido ☐ Flujo serosanguinolento ☒ Larvas visibles ☐ Decaimiento ☒ Pérdida apetito ☐ No sabe

Prácticas actuales

10. ¿Ha tenido casos en últimos 12 meses? ☒ Sí (nº aprox.) ☐ No ☐ No sabe

11. Prevención (marque): ☒ Desinfección heridas ☐ Control partos/ombligo ☐ Mosquitos ☐ Calendario sanitario ☐ Otra: _____

12. Tratamiento que usó: Solo limpió la herida y uso gasolina

13. Tiempo para atender herida: ☐ Inmediato ☒ <24h ☐ 24-48h ☐ >48h

14. ¿Registra los casos? ☐ Sí (cómo) ☒ No

Canales y barreras

15. Dónde se informa sobre la problemática del gusano barrenador: ☐ Médicos veterinarios local ☒ Vecinos ☐ Radio/Redes ☐ Fiestas comunitarias ☐ Campañas oficiales
Fuente: ODA veterinaria

15. Barrera principal del porque no atiende a los animales que presentan alertas del gusano barrenador: ☐ Distancia ☒ Falta de información ☐ Tiempo ☐ Otra: _____

Interés y disposición

17. ¿Le interesaría un taller práctico de identificación y manejo? ☒ Sí ☐ No

18. ¿Aceptaría contacto para enviar materiales y avisos? ☒ Sí ☐ No (a sí: WhatsApp:)

Observaciones del encuestador:
He escuchado del gusano barrenador pero no tengo conocimiento, ni información de como prevenir y detectar el gusano, me gustaría que me pusieran más talleres sobre este tema.

Análisis de las encuestas aplicadas:

De un total de 80 encuestas aplicadas a productores, la mayoría manifestó no tener conocimientos precisos ni técnicas adecuadas sobre los procesos de curación de sus animales afectados por el gusano barrenador. Los encuestados señalaron que, aunque han escuchado sobre la problemática, no poseen la información ni la capacitación necesaria para identificar, prevenir o tratar de manera correcta los casos de infestación. El 100% de los productores coincidió que es necesario implementar talleres de capacitación enfocados en la prevención, detección y control del gusano barrenador con el fin de fortalecer sus conocimientos y mejorar las practicas sanitarias dentro de sus unidades de producción.

A través de entrevistas directas realizadas a los productores, se pudo detectar que no cuentan con conocimientos sobre los procedimientos correctos para el baño del ganado, por lo tanto, se considera fundamental incluir este tema dentro de las necesidades de capacitación de modo que los productores



adquieran las herramientas necesarias para mantener un manejo sanitario integral del ganado. Estos **114** resultados reflejan una necesidad urgente de formación técnica en el ámbito actual del gusano barrenador, así como la importancia de establecer programas de capacitación continua que permitan reducir el impacto del gusano barrenador en la ganadería local.

Clasificación y jerarquización de necesidades.

Las necesidades identificadas en la primera etapa se clasificaron por nivel de urgencia e impacto en la productividad. Se priorizó de la siguiente manera:

- Falta de conocimiento sobre los signos clínicos de la infestación.
- Falta de conocimiento sobre la biología del gusano barrenador.
- Tratamiento adecuado de heridas en los animales.
- Aplicación de tratamientos preventivos.

Definición de objetivos de capacitación.

Con base a las necesidades detectadas se establecieron objetivos específicos de capacitación orientados a mejorar las competencias técnicas en los temas de prevención, control y erradicación del gusano barrenador. Estos objetivos se formularon siguiendo los criterios SMART (específico, medibles, alcanzables, relevantes y temporales.), garantizando que las acciones propuestas sean claras, realistas y evaluables dentro del proceso de capacitación. Así mismo se decidió mantener y aplicar los objetivos ya definidos en el proyecto principal, de esta manera, los objetivos de capacitación servirán de guía directa para fortalecer el conocimiento y las prácticas sanitarias de los productores.

Elaboración del programa de capacitación.

En esta etapa se diseñó un programa de capacitación teórico práctico, orientado a fortalecer las capacidades técnicas, preventivas y de manejo sanitario de los productores del municipio de Las Choapas, Ver, en torno al control del gusano barrenador del ganado.

Componentes esenciales.

Este programa se elaboró atendiendo los componentes esenciales:

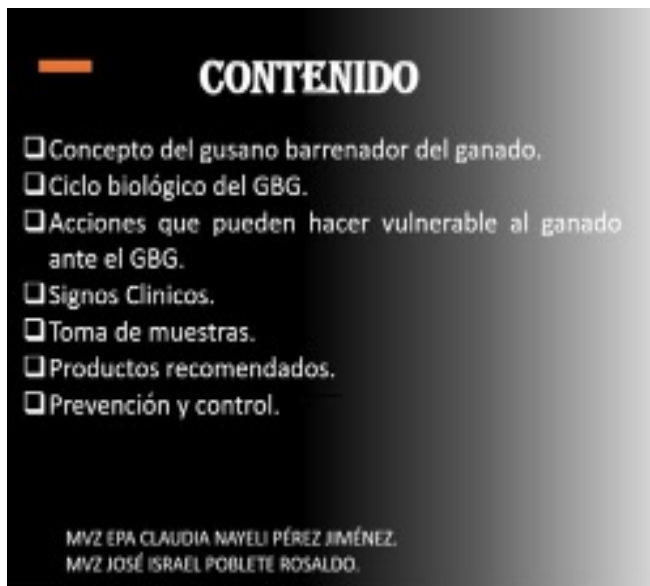
Contenido.

El contenido del programa se estructuró con base a los resultados obtenidos durante la etapa de detección de necesidades, priorizando los temas más relevantes para la prevención de control del gusano barrenador. Los temas fueron diseñados para que los productores adquieran conocimientos técnicos actualizados, desarrollen habilidades prácticas y adopten actitudes responsables en la materia de sanidad animal.

La estructura del programa es la siguiente:



Figura 2. Contenido del tema.



Los contenidos fueron jerarquizados conforme a su importancia sanitaria, asegurando que cada tema contribuya directamente al control de los objetivos establecidos. Se procuró un equilibrio entre la teoría y la práctica, priorizando la comprensión y aplicación real de los conocimientos en campo.

Métodos y técnicas de capacitación.

Para garantizar la asimilación efectiva de los contenidos, se seleccionaron métodos activos y participativos, adaptados al contexto rural y educativo de los productores.

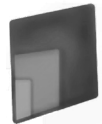
Las técnicas elegidas buscan fomentar la interacción, el aprendizaje significativo y aplicación directa de los conocimientos en el entorno productivo.

Métodos y técnicas a utilizar:

1. Conferencias participativas: exposiciones breves, apoyadas con material visual para introducir los temas y resolver dudas.
2. Talleres Prácticos y demostración en campo: Secciones donde los productores realizan actividades guiadas como la identificación de larvas, tratamiento de heridas, aplicación de insecticidas. En las demostraciones en campo, los productores solo observaran los procedimientos realizados por los técnicos especialistas, con el objetivo de que posteriormente puedan aplicarlos por su cuenta de manera adecuada.
3. Estudio de caso: Análisis grupal de situaciones reales ocurridos en ranchos cercanos a fin de discutir alternativas de prevención y manejo.
4. Material visual: Proyección de diapositivas.
5. Discusión guiada y retroalimentación: Espacio para compartir experiencias entre productores, permitiendo el intercambio de saberes locales y técnicos.

Factores considerados para seleccionar los métodos:

1. Enfoque práctico orientado a la resolución de problemas reales.
2. Nivel educativo y técnico del grupo.
3. Disponibilidad de tiempo y recursos.



Tamaño de grupo y diversidad de especies pecuarias manejadas.

Como auxiliares didácticos se utilizaron proyectores, manuales impresos, trípticos, carteles, kit otorgado por SENASICA, kits veterinarios de demostración y materiales, laptop, listas de asistencia, lapiceros y cinta adhesiva.

El lugar.

Las capacitaciones se desarrollaron bajo la modalidad de prácticas de campo, llevadas a cabo en distintos ejidos del municipio de las Choapas, ver.

Estas actividades se realizaron en casas ejidales y otros espacios de reunión comunitaria, con el propósito de acercar los conocimientos directamente a los productores pecuarios y fomentar su participación activa en un entorno familiar y práctico la selección de estos lugares se basó en criterios de funcionalidad, higiene, ubicación y disponibilidad de recursos, garantizando un entorno favorable para el aprendizaje y la demostración técnica.

Fecha y horarios.

El programa se desarrolló en dos meses, distribuidos en 4 talleres presenciales y 2 sesiones prácticas de campo, cada taller tuvo una duración aproximada de 3 horas, con horarios adaptados a las jornadas laborales de los productores (de 10:30 am a 1:30 pm).

Las fechas fueron coordinadas en conjunto con la SADER y los participantes, considerando:

- Disponibilidad de los instructores.
- Condiciones climáticas favorables.
- Disponibilidad de los productores.
- Determinación de los destinatarios.

Las capacitaciones se desarrollaron mediante diferentes talleres, realizados los días viernes, en los cuales la asistencia variaba en cada sesión, por lo que no se contó con un número fijo de participantes.

A través de la coordinación entre la SADER y los productores se enviaban invitaciones directas para que todos los interesados pudieran asistir a los talleres registrando su participación mediante listas de asistencia.

Se contó con la participación de productores dedicados al manejo de ganado bovino, ovino y porcino quienes representaron diversos niveles de experiencia y tamaño de explotación pecuaria.

La participación fue voluntaria priorizando el compromiso de aplicar los conocimientos adquiridos en sus unidades productivas.

A continuación, se presenta el formato del programa:

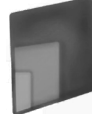


Figura 3. Formato del programa de actividades.



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

Oficina de Representación de
AGRICULTURA en Veracruz

Reporte de actividades



Fecha		Hora de inicio	Hora de termino
Localidad:		Municipio	
Actividad realizada:			
Número de Asistentes:			
Numero de taller:	Productores(as):	Nombre del Médico que dará la capacitación:	
		Residentes a cargo	
Resultado directo de esta actividad:			
Acuerdo de los productores:			
Elaboro:		Autorizo:	



Determinación del instructor.

Para el desarrollo de la capacitación se seleccionó a personal con amplia experiencia en el ámbito de la salud animal, con una sólida formación profesional en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Los instructores cuentan con los conocimientos técnicos y científicos necesarios para abordar de manera integral los temas relacionados con la prevención, diagnóstico y control de esta plaga que afecta al sector pecuario, de igual manera el personal, posee aptitudes pedagógicas y de comunicación.

Los especialistas que impartirán la capacitación colaboran activamente con la secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Comisión México Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas en los Animales (CPA), Instituciones reconocidas por su labor en la vigilancia epidemiológica y en la protección de la salud animal.

Documentos que respaldan la formación profesional y acreditan la experiencia y conocimientos de los instructores, encargados de impartir la capacitación.

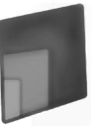


Figura 4. Formato de constancias de los encargados de impartir la capacitación.

118



Ejecución.

Los talleres teórico práctico se llevaron a cabo en casas ejidales y espacios comunitarios, seleccionados por su accesibilidad y capacidad de albergar a los asistentes durante estas secciones, los productores recibieron información técnica actualizada sobre el ciclo biológico del gusano barrenador, las estrategias de detección temprana, los métodos de tratamiento de heridas y el uso adecuado de insecticidas.

En las imágenes se presentan las diapositivas utilizadas durante el desarrollo de la capacitación. Dicho material fue diseñado con el propósito de facilitar la comprensión de los temas tratados, promover la participación de los asistentes y fortalecer el aprendizaje de los productores.

Figura 5. Ciclo de vida.



Figura 6. Presentación y concepto de GBG.



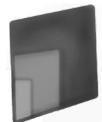


Figura 7. Prevención, control y productos recomendados.



Figura 8. Acciones vulnerables al ganado y signos clínicos.

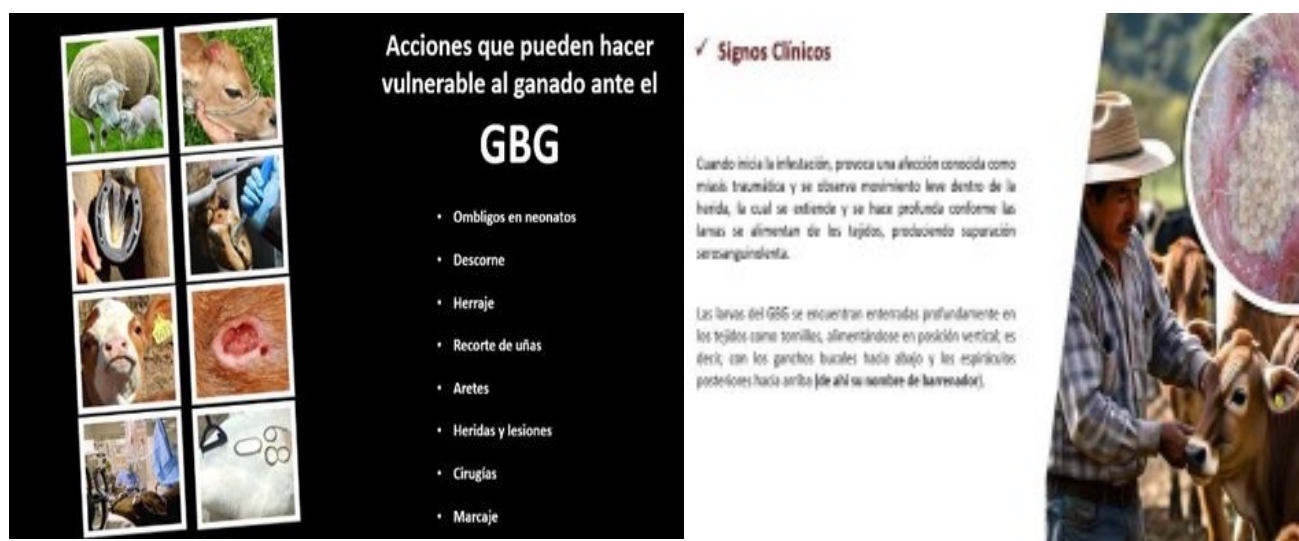


Figura 9. Toma de muestra.



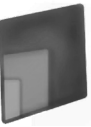


Figura 10. Capacitación del GBG.



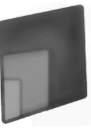
Se realizaron prácticas de campo por los técnicos de la SADER y CPA, donde los participantes observaron el procedimiento de control y manejo sanitario, aplicados directamente en animales, con el fin de replicarlos posteriormente en sus propias unidades de producción.

Figura 11. Prácticas de campo.



Figura 12. Visitas a veterinarias de los ejidos.





RESULTADOS.

121

De acuerdo con los resultados obtenidos, se determinó que el 97% de los productores participantes lograron un aprendizaje efectivo después de recibir la capacitación sobre la identificación, prevención, control y tratamiento del Gusano Barrenador. Solamente un 5% presentó errores en dos preguntas del diagnóstico, lo que demuestra una excelente asimilación de los contenidos impartidos.

A continuación, se presenta una tabla con las preguntas planteadas en el diagnóstico aplicado a los productores, así como sus porcentajes de respuestas correctas e incorrectas. Además, se incluyen las gráficas correspondientes para facilitar la visualización de los datos.

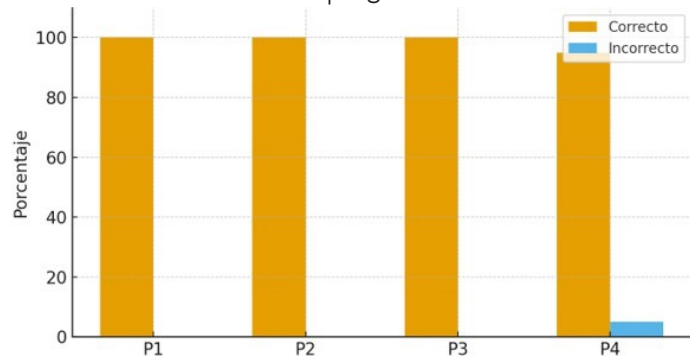
Figura 13. Tabla de preguntas aplicadas en el diagnostico a productores.

Tabla de preguntas planteadas en el diagnóstico aplicado a los productores.

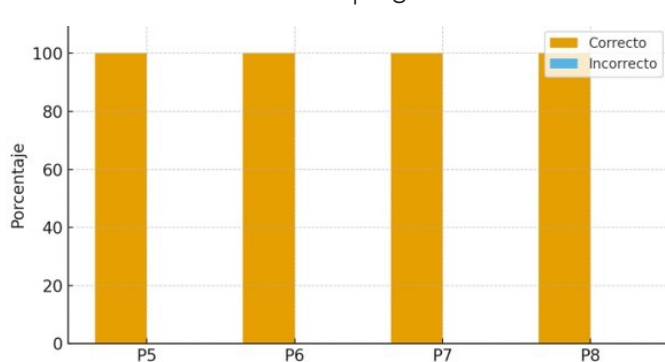
N°	Preguntas	Correctas	Incorrectas
1	Nombre científico del gusano barrenador.	100%	
2	Animales afectados.	100%	
3	Signos de presencia del GBG.	100%	
4	Etapas que causa daño en los animales.	95%	5%
5	Medida preventiva eficaz.	100%	
6	Frecuencia para revisar el ganado.	100%	
7	Productos más usados para el control.	100%	
8	Lugar donde deposita sus huevos.	100%	
9	Beneficio del control del gusano barrenador.	100%	
10	Pasos ante un caso sospechoso.	100%	
11	Uso de productos no recomendados.	95%	5%
12	Importancia de mantener corrales limpios.	100%	
13	Frecuencia de baño garrapaticida.	100%	
14	Uso de baño mosquicida.	100%	14
15	Frecuencia de capacitación.	100%	15
16	Precauciones al preparar el baño mosquicida.	100%	16



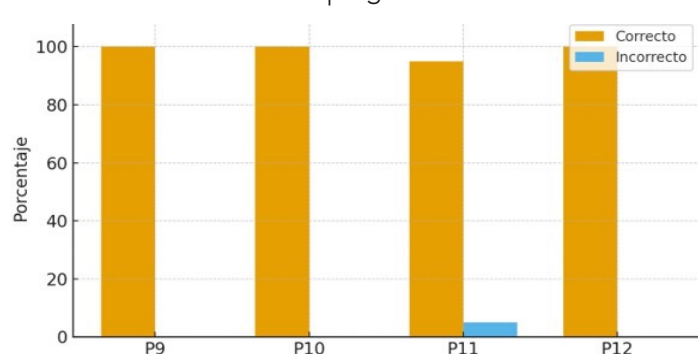
Grafica 1. Resultados de las preguntas 1 a 4.



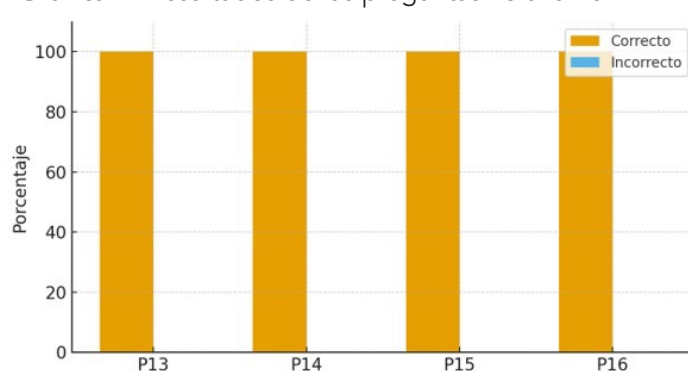
Grafica 2. Resultados de las preguntas 5 a 8.



Grafica 3. Resultados de las preguntas 9 a 12.



Grafica 4. Resultados de las preguntas 13 a la 16.



DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos evidencian que el programa de capacitación fue altamente efectivo ya que la gran mayoría de los productores adquirió los conocimientos necesarios para identificar y actuar ante la presencia del Gusano Barrenador.

Es importante destacar que, además del aumento en el conocimiento técnico, el programa contribuyó a fortalecer la responsabilidad y la conciencia sanitaria por parte de los productores, al comprender mejor los riesgos asociados al GBG, los participantes mostraron una mayor disposición para implementar las prácticas adecuadas y dar seguimiento a sus animales, lo cual es fundamental para reducir la incidencia de infestaciones y evitar pérdidas en la producción.

Todo esto sugiere que el programa no solo fue exitoso en transmitir información, sino también en promover una actitud preventiva y participativa entre los productores. Este cambio es esencial para la sostenibilidad del sector, ya que la sanidad animal depende en gran medida de la correcta aplicación de medidas preventivas por parte de los productores quienes se encargan de su ganado.



CONCLUSIONES.

El proyecto desarrollado permitió comprobar que la capacitación es una herramienta clave para atender la problemática del gusano barrenador en Las Choapas, Veracruz. Desde el diagnóstico inicial hasta la ejecución de los talleres, se evidenció una notable mejora en los conocimientos y prácticas de los productores, reflejada en un 97% de aprendizaje efectivo, esta cifra demuestra la correcta estructuración del programa y la pertinencia de los contenidos impartidos. La participación activa e interés de los asistentes refuerzan la importancia de continuar impulsando procesos formativos en sanidad animal.

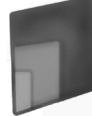
Además, los resultados superaron las metas planteadas, ya que no solo se alcanzó el objetivo de capacitar a 80 productores, sino que se rebasó este número, esto permitió fortalecer prácticas de prevención, detección y control del gusano barrenador dentro de las unidades de producción, la correcta aplicación de estos conocimientos contribuirá a reducir riesgos sanitarios, mejorar el bienestar animal y la productividad pecuaria, demostrando que la capacitación continua es esencial para la resiliencia del sector.

En conclusión, a lo largo de este proyecto se constató que el trabajo colaborativo y la implementación de un programa de capacitación bien estructurado generan cambios significativos en los productores, los resultados obtenidos confirmaron que la metodología teórico-práctico fue adecuada y que las estrategias empleadas lograron un aprendizaje real y aplicable, además de fomentar mayor conciencia sobre la importancia del manejo sanitario.

Competencias desarrolladas durante el proyecto.

Durante el desarrollo de este proyecto, como ingenieras en Gestión Empresarial, se fortalecieron y aplicaron diversas competencias profesionales, tanto genéricas como específicas que contribuyeron al diseño, planeación y ejecución de la propuesta de capacitación.

1. Competencia de planeación y gestión: Al organizar de manera estructurada las actividades y recursos necesarios para la implementación del taller. Se elaboró un cronograma, se distribuyeron responsabilidades y se establecieron objetivos claros, lo que permitió una coordinación efectiva entre los participantes del equipo.
2. Competencia de análisis y diagnóstico: Fue necesario realizar un estudio previo sobre la problemática y su impacto, esto implicó la recopilación de información técnica y la identificación de necesidades específicas de capacitación para los productores.
3. Competencia de comunicación y liderazgo: Se promovió el trabajo colaborativo, la comunicación asertiva y la exposición clara de los objetivos y los temas durante las sesiones de taller. Estas habilidades resultaron fundamentales para transmitir los conocimientos de manera efectiva y mantener la participación activa de los productores, garantizando un ambiente de aprendizaje positivo.
4. Competencia de diseño y desarrollo de programas: Al estructurar contenidos, elaborar materiales didácticos y seleccionar métodos adecuados para la enseñanza de temas didácticos. Este proceso permitió vincular el conocimiento teórico con la práctica, adaptando la información al contexto y el nivel educativo de los productores.



5. Competencia de ética y bienestar social: Al promover el compromiso con el bienestar de los productores y la sanidad animal. La elaboración de este proyecto refleja valores como la responsabilidad, el respeto y la empatía hacia el sector agropecuario, contribuyendo al desarrollo sostenible y fortalecimiento del campo mexicano.

REFERENCIAS

de Agricultura y Desarrollo Rural, S. (s/f-a). Ganadería a la mexicana. gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/ganaderia-a-la-mexicana>.

de Agricultura y Desarrollo Rural, S. (s/f-b). Gusano Barrenador del Ganado: Prevención y Control en México. gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/gusano-barrenador-del-ganado-prevencion-y-control-en-mexico>.

de Agricultura y Desarrollo Rural, S. (s/f-c). SADER: todo cambio es para bien. gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/sader-todo-cambio-es-para-bien>.

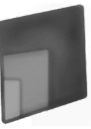
de Riesgo Compartido, F. (s/f). La Ganadería en México. gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de <https://www.gob.mx/firco/articulos/la-ganaderia-en-mexico?idiom=es>.

¿En qué consiste la evaluación? (2024, agosto 12). Ceneval. <https://ceneval.edu.mx/blog/2024/08/12/en-que-consiste-la-evaluacion/>.

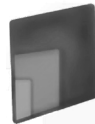
Lozano, L. J., Secretario, A., Ramo, D., Castro, Á., Subsecretario, E., Trabajo, D., Social, P., Patricia, L., Torres, E., Domingo, J., Buitrón, L., Lorenzo Martínez, L., Oficial, G., Luz, M. L., Paniagua, A., Directora General De Capacitación, F., Beatriz, L., Campos, P., María, L., ... López, O. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/160973/Elaboracion_de_programas_de_capacitacion_Anexo_1_250_1.pdf.

Servicio Nacional de Sanidad, & Agroalimentaria, I. y. C. (s/f). Protege SENASICA la producción pecuaria de México. gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de <https://www.gob.mx/senasica/articulos/protege-senasica-la-produccion-pecuaria-de-mexico>.

Técnica. (2019, septiembre 25). Concepto. <https://concepto.de/tecnica/>.



- (S/f-a). Indeed.com. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, **125**
de <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/como-encontrar-emprego/que-hace-instructor>.
- (S/f-b). Wordpress.com. Recuperado el 16 de noviembre de
2025, de <https://jgestiondeltalentohumano.wordpress.com/wpcontent/uploads/2013/11/gestion-del-talento-humano-idalberto-chiavenato-3th.pdf>.
- (S/f-c). Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de [http://file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/2R1F20Y3/recursos_humanos5_3\[1\].pdf](http://file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/2R1F20Y3/recursos_humanos5_3[1].pdf).



OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE SEMILLA INCRUSTADA MEDIANTE ANÁLISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS Y CONTROL DE VARIABLES CRÍTICAS

Olga Yaneth Chang Espinosa

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-147@itsperote.edu.mx

Luis de Jesús Montero García

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
doc-060@itsperote.edu.mx

Daniel Bello Parra

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
daniel.bello@perote.tecnm.mx

Marycruz Hernández Hernández

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote
marycruzhernandez3400@gmail.com

Fecha de recepción: 28/11/2025

Fecha de aprobación: 27/12/2025

RESUMEN

El proceso de secado de la semilla incrustada Mombaza en una planta distribuidora Agro veterinaria con amplia presencia en el territorio nacional, dedicada a la comercialización de insumos agropecuarios y veterinarios, carece de estandarización, lo que compromete la calidad del producto y la eficiencia energética al depender del criterio sensorial del operador. Esta investigación busca optimizar el proceso de secado de semilla incrustada de la variedad Mombaza en la planta distribuidora mediante herramientas de ingeniería industrial y el control de variables críticas, que garantice la calidad del producto final y establezca una base para futuras mejoras en otras variedades. La metodología incluyó un Estudio de Tiempos y Movimientos para diagnosticar la variabilidad operativa y un Diseño de Experimentos (DOE) para analizar la relación entre el tiempo de exposición y la humedad a una temperatura constante. Los resultados permitieron fijar parámetros óptimos y controlados: una temperatura de 45 °C, y tiempos estandarizados de 1:55 min y 2:55 min para el primer y segundo desplazamiento respectivamente. Esta estandarización logró una humedad final objetivo uniforme del 7.5%. La conclusión principal es que la aplicación rigurosa de herramientas de ingeniería eliminó la subjetividad, redujo significativamente la variabilidad operativa y el reproceso, e implementó un sistema de Control Estadístico de Proceso (CEP) que garantiza la estabilidad y la calidad homogénea de la semilla.

Palabras Claves: Estandarización, Humedad, DOE, CEP

ABSTRACT

The drying process for the Mombaza encrusted seed at an agro-veterinary distribution plant with a wide national presence, dedicated to the commercialisation of agricultural and veterinary supplies, currently lacks standardization. This deficiency compromises product quality and energy efficiency, as it relies on the operator's sensory judgement. This research aims to optimise the drying process for the Mombaza encrusted seed at the distribution plant by applying industrial engineering tools and controlling critical variables. The goal is to guarantee the quality of the final product and establish a foundation for future improvements across other seed varieties. The methodology encompassed a Time and Motion Study to diagnose operational variability, and a Design of Experiments (DOE) to analyse the relationship between exposure time and moisture content at a constant temperature. The results enabled the establishment of optimal and controlled parameters: a temperature of 45 °C, and standardised times of 1:55 min and 2:55 min for the first and second displacement, respectively. This standardization successfully achieved a uniform target final moisture content of 7.5 %. The main conclusion is that the rigorous implementation of engineering tools eliminated subjectivity, significantly reduced operational variability and rework, and established a Statistical Process Control (SPC) system that ensures the stability and homogeneous quality of the seed.

Keywords: Standardization, Moisture, DOE, SPC



INTRODUCCIÓN.

En el contexto específico de la planta de tratamiento de semillas de La Potranca S.A. de C.V., el manejo de la variedad Mombaza presentaba un vacío metodológico. La operación de secado carece de un protocolo estandarizado, dependiendo enteramente del criterio y la experiencia sensorial del operador, quienes basaban la finalización del proceso en la percepción táctil y visual. Esta dependencia subjetiva se traduce en una alta variabilidad en los tiempos de exposición (con promedios variables de 102 y 168 segundos para el primer y segundo desplazamiento, respectivamente) y, consecuentemente, en una inconsistencia en la humedad final del producto, la cual frecuentemente excedía o se desviaba de los límites de calidad aceptados. Esta inestabilidad provocaba que la energía térmica y el tiempo de la máquina no se emplearan eficientemente, además de que los reprocesos se repitieran sin cesar y la uniformidad del lote de semillas se pusiera en riesgo.

Resolver este problema es de importancia estratégica. Es esencial que el proceso de secado pase de ser una práctica empírica a un procedimiento científico y regulado para asegurar la calidad homogénea del producto, maximizar la eficacia operativa y el rendimiento energético, y armonizar las prácticas productivas con los estándares más estrictos en términos de control de calidad y académicos. Esta modificación sienta las bases para el mejoramiento permanente y robustece la fiabilidad técnica de la compañía en el sector agropecuario.

Esta investigación se dispuso a tratar de manera sistemática la optimización del proceso de secado como respuesta a la problemática detectada. Para conseguirlo, la metodología se enfocó en tres líneas de acción concretas. En primer lugar, se llevó a cabo un estudio detallado y documentado del proceso actual de secado, utilizando tanto la observación directa como el uso de un análisis de tiempos y movimientos. El objetivo de esta etapa fue caracterizar y cuantificar cada aspecto del trabajo con el fin de determinar las causas exactas de los cuellos de botella operativos y las ineficiencias. En segundo lugar, la investigación se centró en identificar los parámetros más eficaces y sólidos para la operación.

Con el fin de determinar los valores óptimos que llevaran a una humedad final del 7.5%, se examinó el impacto de variables esenciales, como la duración de la exposición a la humedad, empleando un diseño experimental y manteniendo constante la temperatura del secador a 45 °C. En última instancia, el estudio sugirió establecer un protocolo de operación estandarizado basado en los parámetros ideales establecidos e implementar un sistema de control estadístico de proceso (CEP) con el fin de garantizar que el proceso se conserve estable y predecible a largo plazo, eliminando así la dependencia del criterio subjetivo del operador.

El proceso de secado es una operación unitaria esencial en el sector de las semillas, ya que resulta crucial para preservar y mantener la viabilidad fisiológica del producto (Fuster, 2020). La semilla incrustada es la que se ha recubierto con materiales aglutinantes y protectores (como silicato de magnesio, pegamento, etc.) para optimizar su gestión y capacidad para germinar (Grupo Papalotla, s.f.). El secado, que se lleva a cabo justo después de la incrustación, tiene como objetivo disminuir el contenido de humedad en las semillas hasta niveles seguros, normalmente por debajo del 10%, con el fin de evitar que germinen prematuramente o que haya actividad microbiana (Larrosa, 2024).



La homogeneidad y el control de los factores de secado, particularmente la temperatura y el tiempo de exposición, determinan directamente la calidad final de la semilla. La homogeneidad del lote y la eficacia energética de la planta se ven amenazadas por un procedimiento empírico que se basa en el criterio sensorial (color y tacto) del operador, lo cual provoca una variabilidad inaceptable.

El estudio de tiempos y movimientos es una herramienta para la medición del trabajo empleada para registrar y analizar los tiempos y movimientos correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de establecer normas de rendimiento para su ejecución (Cruelles, p. 43; Cortés Méndez, 2023).

El Diseño de Experimentos (DoE) se refiere a la planeación y realización de un conjunto de pruebas en las que se realizan cambios deliberados a los factores de control (variables de entrada) de un proceso o sistema, con el fin de medir el efecto que dichos cambios tienen sobre la respuesta (variable de salida) del proceso o sistema (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2012, p. 3).

El Control Estadístico de Procesos (CEP) es la aplicación de técnicas estadísticas para lograr que un proceso sea estable (en control) y para reducir la variabilidad (Montgomery, 2020, p. 28).

Su objetivo principal es distinguir la variación por causas comunes (intrínseca al sistema) de la variación por causas especiales (eventos externos e identificables), permitiendo al operador actuar sobre estas últimas. La estandarización de procesos es un procedimiento que busca ajustar o adaptar características en un producto, servicio o procedimiento para que se asemejen a un tipo, modelo o norma en común, logrando la eliminación de la variabilidad en las operaciones (Bello Parra, Parra Ferié, & Valarezo Molina, 2023).

METODOLOGÍA

El proyecto adoptó un enfoque cuantitativo y aplicado, desarrollándose en el área de producción de la planta de tratamiento de La Potranca. El análisis se centró exclusivamente en la semilla Mombaza, dado su volumen representativo, con la intención de extrapolar los resultados a otras variedades.

Materiales y Equipos

La recolección de datos se realizó con instrumental no intrusivo para no interrumpir el flujo productivo. Los principales instrumentos utilizados fueron:

- **Cronómetro Digital:** Esencial para obtener registros precisos de los tiempos requeridos para cada operación de secado y desplazamiento, lo que constituyó la base del Estudio de Tiempos y Movimientos.
- **Termómetro Digital (Interior/Exterior):** Empleado para registrar la temperatura de operación del secador.
- **Flexómetro:** Utilizado para medir distancias y recorridos dentro del área de secado, facilitando la identificación de movimientos innecesarios y la optimización del layout operativo.
- **Instrumento de Medición de Humedad:** Utilizado para determinar el contenido de humedad de la semilla en las distintas etapas del proceso.



Fases de la Investigación

La investigación se dividió en tres fases operativas, alineadas con los objetivos específicos:

Fase 1: Diagnóstico y Estudio de Tiempos y Movimientos

Se realizó una observación directa y participante para documentar el proceso actual. El Estudio de Tiempos y Movimientos se aplicó para cuantificar el tiempo promedio de exposición de la semilla en las distintas operaciones. Se documentó que el tiempo de primer desplazamiento promediaba 102 segundos y el segundo desplazamiento 168 segundos, ambos determinados empíricamente por el operador. Además, se identificaron cuellos de botella generados por la acumulación de semilla en la tolva y la necesidad de acopio temporal en camas sobre el piso.

Fase 2: Análisis de Variables y Diseño de Experimentos (DOE)

En esta fase, la temperatura del secador se mantuvo como una variable controlada a 45 °C durante todas las corridas experimentales. El estudio se concentró en el impacto del tiempo de secado (variable independiente) sobre el contenido de humedad (variable dependiente). Se utilizó el análisis de regresión lineal para cuantificar esta relación en las etapas críticas.

Fase 3: Estandarización y Control Estadístico

Con base en los resultados del DOE, se definieron los parámetros de operación óptimos. Estos valores se integraron en un protocolo de operación estandarizado y se complementaron con la aplicación de las cartas de control I-MR para las variables críticas, asegurando la estabilidad y permanencia del proceso optimizado.

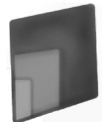
RESULTADOS

Diagnóstico Operativo y Análisis de Tiempos y Movimientos

El primer Estudio de Tiempos y Movimientos mostró que el proceso tenía una gran fluctuación en términos de tiempo, lo cual era consecuencia del criterio subjetivo (sensorial) del operador. La Tabla 1 muestra la descomposición y el promedio de tiempo de los movimientos críticos en un proceso no optimizado.

Tabla 1. Desglose de Tiempos y Movimientos Críticos del Proceso de Secado Inicial.

Elemento de Trabajo/Movimiento	Descripción de la Operación	Tiempo Promedio Registrado (segundos)	Criterio de Finalización
Alimentación (Caída Libre)	Tiempo de descarga de semilla desde la tolva al secador.	8 segundos	Detención manual del flujo.
Primer Desplazamiento	Exposición de la semilla en la primera sección del secador.	102 segundos	Criterio de tacto (humedad aparente).



Segundo Desplazamiento	Exposición en la sección final del secador.	168 segundos	Criterio de tacto y color final (humedad percibida).
Tiempo Total Promedio	Suma de tiempos de exposición y movimiento.	278 segundos (4:38 min)	—

Nota: Descomposición y el tiempo promedio de los movimientos críticos en el proceso no optimizado.

La hipótesis de que la operación de secado de la semilla Mombaza no estaba estandarizada y dependía de factores subjetivos fue corroborada por el análisis descriptivo inicial, llevado a cabo a través del Estudio de Tiempos y Movimientos. A continuación, se sintetizan los principales descubrimientos del diagnóstico:

1. Fluctuación en los tiempos de exposición: El operador definía los periodos de tiempo que la semilla permanecía en el secador, lo que provocaba una dispersión elevada. Se registraron promedios de 102 segundos para el primer movimiento y de 168 segundos para el segundo. Esta variabilidad imposibilitaba la aplicación uniforme de tiempo y calor.
2. Criterio para determinar el final basado en la percepción sensorial: Determinar la humedad final se hacía con base en el criterio sensorial (el color y el tacto de la semilla), lo cual a menudo resultaba en una humedad fuera de los límites de calidad, provocando que fuera necesaria una re-procesada o que existiera el peligro de deterioro del almacén.
3. Ineficacia en la alimentación: (8 segundos en promedio) La duración de la caída libre de la semilla desde la tolva al secador era variable. Esta operación irregular producía una capa de semilla que no tenía un grosor uniforme en la plancha del secador, lo cual perjudicaba la uniformidad y la eficiencia térmica del proceso de secado.
4. Frecuencia de reprocesamiento: Se observó que el reproceso debido a la humedad inadecuada era una práctica común, lo cual conllevaba un gasto no previsto en términos de tiempo y consumo energético.

Este estudio corroboró que la variabilidad en los tiempos de transporte era el factor principal que provocaba la inconsistencia en la humedad final, lo que justifica la necesidad de una estandarización estricta.

Análisis de Variables y Diseño de Experimentos (DOE)

Se definieron los tiempos de ciclo y las condiciones más eficaces para llegar a la humedad final deseada del 7.5% mediante el DOE y el análisis de regresión. La Tabla 2 describe el nuevo estándar operativo, mostrando cómo la variabilidad ha sido reemplazada por valores fijos y controlados.



Tabla 2. Tiempos y Movimientos Estandarizados del Proceso de Secado Optimizado.

Elemento de Trabajo/Movimiento	Tiempo Estándar (segundos)	Tiempo Estándar (minutos)	Justificación de la Mejora
Alimentación (Caída Libre)	4 s (inicio) / 2 s (flujo)	0:04 min / 0:02 min	Estandarización para capa uniforme y eficiencia térmica.
Primer Desplazamiento	115 segundos	1:55 min	Valor estadístico que asegura la máxima remoción de humedad superficial ($R^2=0.8241$).
Segundo Desplazamiento	175 segundos	2:55 min	Valor estadístico que garantiza la humedad final de 7.5% y estabilidad.
Tiempo Total Estandarizado	290 segundos	4:50 min	Tiempo de ciclo total predecible.

Nota: Nuevo estándar operativo, reflejando la sustitución de la variabilidad por valores fijos y controlados.

En la etapa de análisis, se utilizó una temperatura de 45°C en el secador como variable controladora. Para estudiar el efecto que tiene la duración de la exposición en el contenido de humedad, se utilizó la metodología Diseño de Experimentos (DOE). Se utilizó principalmente el análisis de regresión lineal simple para representar la relación entre la humedad (variable dependiente) y el tiempo (variable independiente).

1. Establecimiento de la humedad objetivo: Para asegurar la estabilidad de la semilla, se fijó como valor óptimo de calidad una humedad final del 7.5%.
2. Efecto del primer desplazamiento: El Coeficiente de Determinación (R^2) en esta fase fue elevado, con un valor de 0.8241, lo que significa que el tiempo de exposición es responsable de más del 82% de la fluctuación en la humedad durante la primera extracción. Este hallazgo hizo evidente la necesidad de estandarizar este tiempo de manera rigurosa para asegurar la desaparición de la humedad superficial.
3. Consecuencias del segundo desplazamiento: El análisis para la etapa final del secado arrojó un R^2 inferior, de 0.4552. Este valor indica que, a pesar de que el tiempo sigue teniendo un efecto, otros elementos intrínsecos a la semilla (como la humedad interna) tienen más peso y necesitan un periodo de exposición más extenso para lograr el objetivo.

Diagrama de Proceso de Operaciones (DPO) del Flujo Estandarizado.

El Diagrama de Proceso de Operaciones (DPO) (Tabla 3) ilustra la secuencia lógica del proceso de secado después de la optimización, incluyendo los tiempos estandarizados. Se utilizan los símbolos estándar de la Ingeniería Industrial (Círculo: Operación; Cuadrado: Inspección; Flecha: Transporte/Movimiento; Triángulo Invertido: Almacenamiento).

Tabla 3. Diagrama de Proceso de Operaciones (DPO) del Proceso de Secado Estandarizado de Semilla Mombaza.

No.	Símbolo	Descripción de la Operación	Tiempo Estándar
1		Alimentación y Dosificación: Introducción controlada de la semilla incrustada a la tolva.	0:04 min
2		Caída Libre y Distribución: Movimiento de la semilla de la tolva a la plancha del secador (espesor uniforme).	0:02 min
3		Secado - Primer Desplazamiento: Semilla expuesta al calor a 45°C (Remoción de humedad superficial).	1:55 min
4		Secado - Segundo Desplazamiento: Semilla expuesta al calor a 45°C (Remoción de humedad ligada interna).	2:55 min
5		Inspección de Humedad Final: Medición instrumental para verificar contenido de 7.5% .	0:05 min (estimado)
6		Acopio y Enfriamiento: Almacenamiento temporal antes de empaque.	Variable
Tiempo Total		4:56 min	

Nota: Ilustra la secuencia lógica del proceso de secado después de la optimización, incluyendo los tiempos estandarizados.

Integración del Control Estadístico de Proceso (CEP)

Primer desplazamiento por el secador.

La estandarización se complementó con la implementación de Cartas de Control I–MR. El tiempo promedio de secado fue de 01:57 min, con límites comprendidos entre 01:03 y 02:50 min. La amplitud del intervalo refleja la alta sensibilidad del proceso en esta etapa, lo cual justifica su control estricto. (Figura 1)

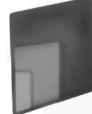
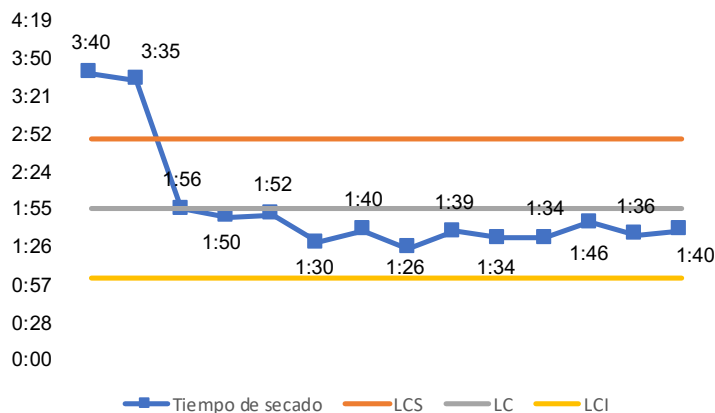


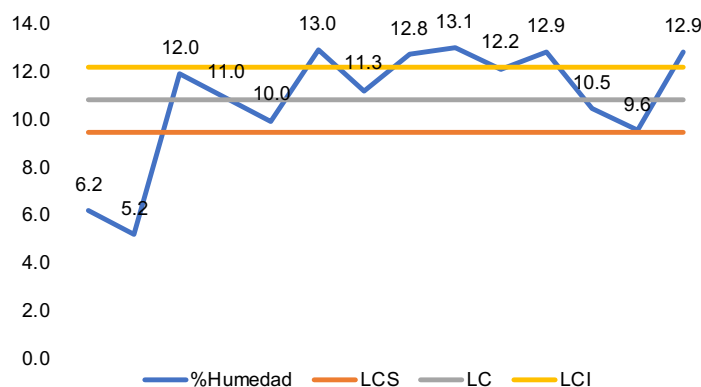
Figura 1: Gráfica de control Individual (I) del tiempo de secado durante el primer desplazamiento por el secador de la semilla Mombaza



Fuente: Elaboración propia.

El contenido de humedad promedio fue de 10.9 %, con límites de control entre 9.6 % y 12.2 %. La variabilidad registrada confirma un proceso estadísticamente estable, aunque con mayor dispersión que en etapas posteriores. (Figura 2)

Figura 2: Gráfica de control Individual (I) del contenido de humedad (%) durante el primer desplazamiento por el secador de la semilla Mombaza

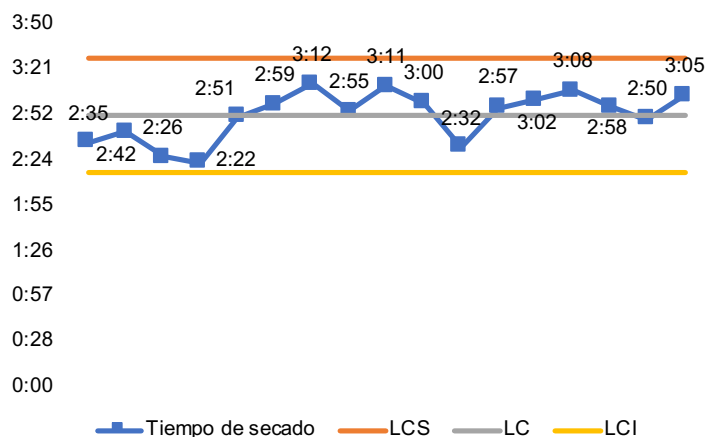


Fuente: Elaboración propia

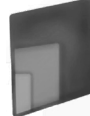
Segundo desplazamiento por el secador.

El tiempo promedio fue de 02:52 min, con límites entre 02:15 y 03:28 min. La disminución del MR respecto al primer desplazamiento indica una mayor estabilización del proceso conforme avanza el secado. (Figura 3)

Figura3: Gráfica de control Individual (I) del tiempo de secado durante el segundo desplazamiento por el secador de la semilla Mombaza

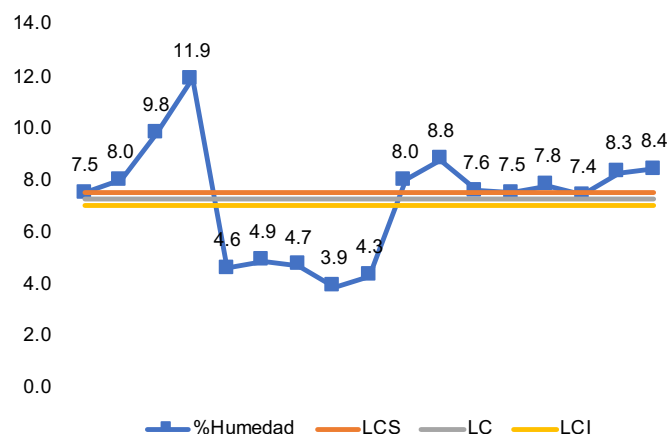


Fuente: Elaboración propia.



La humedad promedio fue de 7.3 %, con límites entre 7.0 % y 7.5 %, lo que demuestra una elevada precisión en la obtención de la humedad final objetivo. (Figura4)

Figura 4: Gráfica de control Individual (I) del contenido de humedad (%) durante el segundo desplazamiento por el secador de la semilla Mombaza

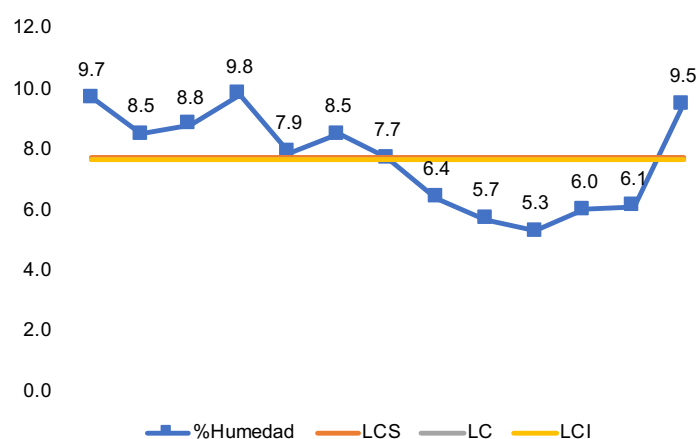


Fuente: Elaboración propia.

Recolección de semilla seca en contenedores

La combinación de los parámetros óptimos de operación con los límites de control estadístico permite establecer un esquema de estandarización robusto, en el cual el proceso no solo opera en valores de máxima eficiencia, sino que además se mantiene bajo vigilancia estadística continua. (Figura 5)

Figura 5: Gráfica de control Individual (I) del contenido de humedad (%) en la recolección de semilla seca en contenedores de la semilla Mombaza



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIÓN

La optimización lograda valida que la eficiencia y la calidad en el secado dependen directamente de la estandarización y el control de variables críticas. La variabilidad operativa, identificada como la principal causa de ineficiencia y reprocesos, fue mitigada con la sustitución del juicio sensorial por parámetros de tiempo objetivos (01:55 min y 02:55 min).

El análisis de regresión en el DOE fue determinante para la fijación de los tiempos óptimos. El alto coeficiente R² de 0.8241 en el primer desplazamiento resalta que, en esta etapa, la pérdida de humedad es fuertemente predecible y controlable, lo que confirma su rol como la fase principal de remoción de



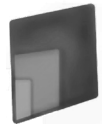
humedad superficial. Por otro lado, el R2 moderado de 0.4552 en el segundo desplazamiento refleja el reto inherente de la remoción de humedad interior y la necesidad de aplicar un tiempo de exposición más largo para alcanzar el objetivo de 7.5%.

La temperatura constante de 45 °C se estableció como la condición térmica óptima, ya que permitió una cinética de secado eficiente sin comprometer la calidad fisiológica de la semilla, un hallazgo confirmado por la debilidad de la correlación entre humedad final y germinación. Este resultado es de valor técnico, pues distingue que el secado es una operación de conservación física y no el factor limitante de la viabilidad inicial del lote.

Finalmente, la integración del CEP con las cartas I-MR asegura la sostenibilidad de la mejora. Esto transforma el control de calidad, pasando de la reacción a los resultados no conformes a la prevención activa de desviaciones, manteniendo el proceso dentro de un estado estable y predecible, lo que es crucial para la competitividad en el mercado agropecuario. El comportamiento integral observado confirma que la eficiencia del proceso depende de la interacción entre exposición uniforme, condiciones térmicas constantes y control objetivo del tiempo.

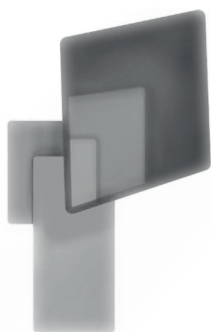
Tabla 4: Comparación del proceso actual vs. proceso estandarizado y optimizado de secado de semilla incrustada

Variable del proceso	Proceso actual	Proceso estandarizado y optimizado	Impacto técnico del ajuste
Temperatura de operación del secador	45°C	45°C	-
Tiempo de caída libre de semilla de tolva a secador	Variables (8 segundos promedio)	4 segundos al inicio y 2 segundos después de liberar superficie	Mejor distribución de la semilla y mayor eficiencia térmica
Tiempo de primer desplazamiento	Variable (102 segundos promedio)	115 segundos	Reducción de variabilidad en la eliminación de humedad inicial
Humedad intermedia	No controlada	10.9%	Prevención de sobre secado
Tiempo de segundo desplazamiento	Variable (168 segundos promedio)	175 segundos	Secado completo bajo control estadístico
Humedad final del producto	Variable (fuera de límites en varias mediciones)	7.5 %	Calidad final homogénea
Criterio de finalización del secado	Sensorial (tacto y color)	Instrumental + validación sensorial	Reducción de errores por subjetividad
Corrección durante el proceso	Empírica	Basada en cartas I-MR y límites de control	Control estadístico real del proceso
Reproceso por humedad fuera de rango	Frecuente	Mínimo o nulo	Ahorro de tiempo y energía
Variabilidad del proceso	Alta	Baja	Proceso estable
Consumo energético	Variable	Optimizado por reducción de tiempos muertos	Mayor eficiencia energética
Calidad del producto final	Inconsistente	Homogénea y controlada	Mayor confiabilidad en el producto



REFERENCIAS

- Bello Parra, R. O., Parra Ferié, C., & Valarezo Molina, M. J. (2023). Diseño de un procedimiento para la estandarización de procesos en empresas agroproductivas como vía de incremento de su competitividad. *Revista Episteme*, 10(2), 234–248.
- Cortés Méndez, A. J. (2023). Simulación, análisis de tiempos y movimientos para procesos de traspaleo [Informe técnico]. Tecnológico Nacional de México.
- Cruelles, J. (s. f.). Ingeniería de métodos. Editorial no especificada. Nota: Obra citada como fuente primaria dentro del informe de Cortés Méndez (2023).
- Diario Oficial de la Federación. (2007). Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas. DOF.
- Doria, J. (2010). Generalidades sobre las semillas: Su producción, conservación y almacenamiento. Editorial no especificada.
- Fuster. (2020). Secado de semillas: Importancia y claves. Institución no especificada.
- Grupo Papalotla. (s. f.). Apariencia de la semilla incrustada tras el recubrimiento [Material ilustrativo].
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2012). Análisis y diseño de experimentos (3.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández Hernández, M. (2025). Optimización del proceso de secado de semilla incrustada mediante análisis de tiempos y movimientos y control de variables críticas en la planta de tratamiento de La Potranca S.A. de C.V. [Informe final de residencia profesional]. Instituto Tecnológico Superior de Perote.
- International Seed Testing Association. (2016). International rules for seed testing. ISTA.
- Larrosa, P. (2024). El secado de semillas forrajeras: Principios y consideraciones técnicas. Institución no especificada.
- Montgomery, D. C. (2020). Introduction to statistical quality control (8th ed.). John Wiley & Sons.
- Olivera, M. E., & Ferrari, L. (2023). Volumen de fase líquida en pelculado e incrustado de semillas. *Revista especializada en tecnología de semillas*.
- Robinson, L. (2024). Tratamiento de semillas: Una guía práctica. Institución no especificada.



MUESCADORA AUTOMATIZADA PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HIGOS EN ALMÍBAR: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Luis de Jesús Montero García

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote

<https://orcid.org/0000-0001-5723-0024>

Olga Yaneth Chang Espinosa

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote

<https://orcid.org/0009-0007-0235-9913>

Araceli Ávila Hernández

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote

<https://orcid.org/0000-0001-7127-498X>

Ignacio Torres Monfil

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote

José Antonio Aburto Hernández

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote

Fecha de recepción: 28/11/2025

Fecha de aprobación: 27/12/2025

RESUMEN

El presente estudio describe el diseño, construcción y validación de una máquina muescadora automatizada para la producción de higo en almíbar, desarrollada como respuesta a la ausencia de equipos especializados para este proceso en la agroindustria mexicana. Con base en un análisis morfológico de 1,489 higos y en el diagnóstico de las prácticas tradicionales de corte, se establecieron los requisitos técnicos para el diseño de moldes, mecanismos de corte y sistemas de automatización. El prototipo integra un motor a pasos, un pistón neumático, electroválvulas y un PLC Siemens S7-1200, lo que permitió sincronizar las fases de carga, corte y descarga. Los resultados demostraron la capacidad del equipo para generar muescas limpias y uniformes, sin deformación del fruto, y un incremento del 50 % en la productividad respecto al método manual. Asimismo, se verificó el cumplimiento de normativas de inocuidad alimentaria y seguridad industrial. La máquina representa una innovación tecnológica viable para pequeñas y medianas agroindustrias, con potencial para mejorar la competitividad de los productores de higo en regiones como Tatatila, Veracruz.

Palabras clave: Automatización agroindustrial, Higo en almíbar, Diseño de maquinaria.

ABSTRACT

This study presents the design, construction, and validation of an automated scoring machine for fig processing in syrup, developed in response to the lack of specialized equipment for this operation within the Mexican agro-industry. Based on a morphological analysis of 1,489 figs and a diagnosis of traditional cutting practices, the technical requirements for mold design, cutting mechanisms, and automation systems were established. The prototype integrates a stepper motor, a double-acting pneumatic cylinder, solenoid valves, and a Siemens S7-1200 PLC, enabling synchronized loading, cutting, and unloading cycles. Results showed that the machine produced clean and uniform scores without damaging the fruit and increased productivity by 50% compared to manual methods. Compliance with food safety and industrial safety standards was also verified. This equipment represents a viable technological innovation for small and medium-sized agro-industries, with potential to enhance the competitiveness of fig producers in regions such as Tatatila, Veracruz.

Keywords: Agroindustrial automation, Figs in syrup, Machine design.



INTRODUCCIÓN.

México se ha consolidado como uno de los principales productores de higo (*Ficus carica* L) a nivel mundial. En 2023, el país alcanzó una producción de 12,489.34 toneladas, cultivadas en una superficie de 2,168.17 hectáreas. Los estados con mayor aportación fueron Morelos (3,743.39 t), Veracruz (2,670.80 t), Michoacán (1,670.49 t) y Baja California Sur (1,238.84 t) (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023). Dentro de este panorama, Veracruz ocupa un lugar relevante en la producción nacional, con municipios especializados en este cultivo, entre los que destaca Tatatila.

En 2020, Tatatila contaba con 6,041 habitantes, de los cuales el 88% se encontraba en situación de pobreza, distribuida en 30% pobreza extrema y 58% pobreza moderada (DataMéxico, 2020). Pese a estas condiciones socioeconómicas, el municipio ha logrado posicionarse como líder estatal en la producción de higo, cuya comercialización constituye no solo una de las principales fuentes de ingreso económico, sino también un elemento identitario para la comunidad local.

El higo es un fruto altamente demandado en la industria alimentaria debido a su versatilidad y propiedades nutricionales. Puede transformarse en dulces tradicionales, mermeladas, ensaladas y conservas; además, destaca por su aporte de fibra (20% de la ingesta diaria recomendada por porción), antioxidantes, calcio, potasio, magnesio y vitamina K (FAO, 2020). La transformación del higo en productos derivados, como el almíbar, representa una actividad económica de gran relevancia en diversas regiones del país, particularmente en Tatatila, donde las condiciones edafoclimáticas favorecen su cultivo (González et al., 2018).

El proceso tradicional de elaboración de higos en almíbar consiste en el lavado, corte en forma de cruz, cocción y posterior adición del almíbar (Blanco, 1992). Aunque es una técnica aparentemente sencilla, presenta importantes retos en la etapa de corte y preparación, dado que actualmente se realiza de manera manual. Esto limita la eficiencia del proceso, incrementa los costos y afecta la competitividad de los productores (Ramírez y Torres, 2019). La carencia de maquinaria especializada para este tipo de operaciones genera un obstáculo significativo para el desarrollo de la cadena productiva.

En este contexto, el diseño de maquinaria automatizada se plantea como una alternativa viable para mejorar la competitividad de los productores de higo. Un prototipo de cortadora automatizada permitiría realizar cortes uniformes y precisos, reducir tiempos de operación, minimizar la intervención manual y disminuir el desperdicio de materia prima. De esta forma, se contribuiría a preservar la calidad del fruto, aumentar el valor agregado de los derivados y fortalecer la posición de los productores veracruzanos en el mercado (Martínez et al., 2021).

ANTECEDENTES

Las máquinas cortadoras de frutas y verduras desempeñan un papel fundamental en la industria alimentaria, ya que incrementan la eficiencia y productividad mediante la reducción de tiempos de operación, la



disminución de costos y la garantía de cortes uniformes y precisos. Su implementación contribuye también **139** a mejorar la calidad del producto final, fortalecer la seguridad alimentaria y aumentar la competitividad de los productores. Los cortes más comunes incluyen rodajas, cubos, julianas y bastones de diferentes tamaños, lo que permite diversificar la oferta de productos procesados como ensaladas, frutas y verduras deshidratadas, mermeladas, jugos y conservas en almíbar.

Diversos estudios han abordado el diseño y construcción de maquinaria para el procesamiento de frutas y hortalizas, considerando sus propiedades físicas y mecánicas. Krantidip et al. (2020) desarrollaron una cortadora de papa y plátano con base en parámetros como tamaño, esfericidad, ángulo de reposo, densidad y porosidad. La máquina incluyó cuatro unidades principales: alimentación, corte, recolección y transmisión de potencia, alcanzando rendimientos de 68 kg/h para plátano y 91 kg/h para papa. En la misma línea, Abo El-Magd et al. (2023) estudiaron las propiedades físicas (dimensiones axiales, masa, densidad, área superficial y esfericidad) y mecánicas (coeficiente de fricción y firmeza) del tomate para el diseño de cortadoras especializadas, reportando un diámetro promedio de 69.26 mm, densidad de 0.99 cm³, coeficiente de fricción de 0.427 y firmeza media de 4.9 cm².

Otros aportes relevantes son los de López y Vintimilla (2019), quienes diseñaron una cortadora de manzanas, plátanos, piña y papaya en forma de rodajas con un espesor estandarizado de 3 mm y una capacidad de 25 kg/h; y Carrasco (2022), que construyó un prototipo para cortar papaya, melón y sandía en forma de cubos, corte conocido como "Parmentier", caracterizado por piezas de aproximadamente 2 cm de lado. Estos desarrollos muestran la importancia de considerar tanto el tipo de fruta como el corte requerido en el diseño de maquinaria agroalimentaria.

En el ámbito de la protección industrial, se han registrado diferentes diseños de cortadoras y picadoras de verduras multifuncionales que evidencian la relevancia tecnológica de este tipo de equipos. Ejemplo de ello son el Modelo Industrial de Cortadora de Verduras con tapa registrado por DART Industries Inc. (MX/2022/52401), así como las solicitudes de diseño industrial presentadas por Zhejiang Fullstar Houseware Co., Ltd. para cortadoras multifuncionales (MX/2025/51436; MX/2025/51438), las cuales fueron objeto de examen de novedad por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Estos documentos confirman la tendencia creciente hacia la innovación en maquinaria de corte para frutas y hortalizas. Sin embargo, la revisión de literatura y de registros de propiedad industrial evidencia una limitante significativa: hasta el momento, no se han identificado máquinas diseñadas específicamente para realizar cortes en higos destinados a la elaboración de almíbar. La preparación manual de este fruto, particularmente el corte para facilitar la penetración del jarabe, continúa siendo un proceso artesanal que demanda tiempo, esfuerzo y presenta riesgos de heterogeneidad en el producto final.

Ante este panorama, el presente proyecto propone el diseño y construcción de un prototipo de máquina muescadora de higo automatizada, orientada a resolver la carencia de equipos especializados en este proceso. Su implementación permitirá optimizar la producción, reducir la dependencia del trabajo manual, mejorar la uniformidad y calidad del corte, disminuir el desperdicio y, en consecuencia, incrementar la competitividad de los productores locales dedicados a la transformación del higo en almíbar.



MARCO TEÓRICO

Automatización en la agroindustria alimentaria

La automatización de procesos en la agroindustria ha transformado significativamente la manera en que se producen, procesa y comercializan alimentos. Entre las tecnologías con mayor impacto se encuentran las máquinas cortadoras de frutas y verduras, cuyo papel es crucial para incrementar la eficiencia y productividad, al reducir tiempos de operación, disminuir costos y garantizar cortes uniformes y precisos. Estas ventajas no solo elevan la calidad del producto, sino que también contribuyen a mejorar la seguridad alimentaria y aumentar la competitividad de los productores (Krantidip et al., 2020; Ramírez y Torres, 2019). Los cortes más utilizados en la industria son rodajas, cubos, julianas y bastones de distintos tamaños, los cuales permiten diversificar la oferta de productos derivados como ensaladas, frutas deshidratadas, mermeladas, jugos y conservas en almíbar (López y Vintimilla, 2019; Carrasco, 2022).

Estudios sobre diseño y desarrollo de cortadoras de frutas y hortalizas

El diseño de maquinaria especializada para el corte de frutas y verduras debe considerar las propiedades físicas y mecánicas de cada fruto. Krantidip et al. (2020) desarrollaron una máquina cortadora de papa y plátano tomando en cuenta parámetros como tamaño, esfericidad, ángulo de reposo, densidad y porosidad. Su diseño, conformado por cuatro unidades (alimentación, corte, recolección y transmisión de potencia), logró rendimientos de 68 kg/h para plátano y 91 kg/h para papa.

En otro estudio, Abo El-Magd et al. (2023) evaluaron las propiedades físicas (dimensiones axiales, masa, densidad, área superficial y esfericidad) y mecánicas (coeficiente de fricción y firmeza) del tomate, con el fin de desarrollar equipos más eficientes. Sus resultados reportaron un diámetro promedio de 69.26 mm, densidad de 0.99 cm³ y firmeza media de 4.9 cm², datos esenciales para diseñar cortadoras específicas. De igual forma, López y Vintimilla (2019) diseñaron una cortadora de frutas (manzana, plátano, piña y papaya) con cortes en rodajas de 3 mm de espesor, obteniendo una capacidad de 25 kg/h. Carrasco (2022), por su parte, construyó un prototipo de cortadora de papaya, melón y sandía en forma de cubos tipo "Parmentier", estandarizados en piezas de aproximadamente 2 cm de lado. Estos estudios evidencian la importancia de adaptar los equipos a las características de cada fruto para lograr cortes de calidad y normalizar la producción.

Innovación y protección industrial en maquinaria cortadora

La revisión de documentos de propiedad industrial demuestra que existe un interés creciente por proteger innovaciones en equipos de corte para frutas y hortalizas. Ejemplo de ello es el Modelo Industrial de Cortadora de Verduras con tapa registrado por DART Industries Inc. en México (MX/2022/52401). Asimismo, empresas como Zhejiang Fullstar Houseware Co., Ltd. han presentado solicitudes para registrar diseños de picadoras y cortadoras de verduras multifuncionales (MX/2025/51436; MX/2025/51438), las cuales han sido evaluadas en cuanto a su novedad por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Estos antecedentes muestran que, si bien existen múltiples diseños de cortadoras para diversos frutos, no se ha desarrollado hasta el momento una máquina especializada para el higo, lo que representa un vacío tecnológico relevante.



La producción de higo y su transformación en México

México ocupa un lugar destacado como productor de higo a nivel mundial. En 2023, el país produjo 12,489.34 toneladas en una superficie de 2,168.17 hectáreas, siendo Morelos, Veracruz, Michoacán y Baja California Sur los principales estados productores (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023).

El higo (*Ficus carica* L.) posee una alta demanda en la industria alimentaria debido a su versatilidad y valor nutricional: aporta fibra dietética, antioxidantes, calcio, potasio, magnesio y vitamina K (FAO, 2020). En Veracruz, particularmente en el municipio de Tatatila, el cultivo de higo constituye una de las principales actividades económicas y representa un elemento identitario para la población local (González et al., 2018). Uno de los productos derivados de mayor tradición es el higo en almíbar, cuya elaboración implica procesos manuales como el corte en forma de cruz, cocción y adición del jarabe (Blanco, 1992). Aunque se trata de un procedimiento aparentemente sencillo, enfrenta limitaciones en términos de eficiencia y competitividad, debido al carácter artesanal de la operación (Ramírez y Torres, 2019).

Vacíos tecnológicos y propuesta de innovación

La revisión bibliográfica y documental evidencia que, aunque se han desarrollado cortadoras para frutos como plátano, papa, papaya, melón y sandía, no existen equipos diseñados específicamente para el higo. Este hecho constituye un obstáculo en la cadena de valor, ya que la elaboración de higos en almíbar continúa dependiendo de procesos manuales que consumen tiempo, generan variabilidad en la calidad y aumentan los costos de producción.

Frente a esta situación, el diseño y construcción de un prototipo de máquina muescadora de higo automatizada surge como una propuesta innovadora. Este equipo permitiría optimizar el proceso productivo mediante cortes uniformes y precisos, reducir la intervención manual, minimizar el desperdicio y, en consecuencia, elevar la competitividad de los productores veracruzanos dedicados a la transformación de higo en almíbar.

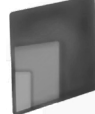
METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolló mediante investigación aplicada, de alcance descriptivo–explicativo, con diseño tecnológico-experimental y enfoque mixto (cualitativo–cuantitativo), orientada al desarrollo, construcción y validación de un prototipo de muescadora automatizada para el proceso de producción del higo en almíbar, en el estado de Veracruz.

La metodología fue estructurada en siete etapas, que integran tanto el análisis de campo como el diseño y validación tecnológica del equipo.

1. Identificación de requisitos del proceso.

Se realizaron encuestas y entrevistas dirigidas a productores, agricultores y expertos en la transformación del higo, con el propósito de identificar los requisitos técnicos y operativos específicos del proceso de corte. Esta etapa permitió determinar las necesidades reales de la producción y las limitaciones de las prácticas tradicionales.



2. Análisis de variables del fruto.

Se evaluaron las principales características físicas del higo involucradas en el proceso de muescado, tales como altura, forma, diámetro y peso. Los datos fueron sometidos a análisis estadístico con el fin de establecer promedios y rangos de referencia que sirvieran como base para el diseño del prototipo.

3. Revisión documental y tecnológica.

Se llevó a cabo una investigación documental sobre las tecnologías disponibles para el corte de higos y otros frutos similares. Se analizaron las distintas alternativas existentes en el mercado, seleccionando como referencia aquella que mejor se adecuaba a los requerimientos definidos en las etapas previas.

4. Diseño del prototipo.

El diseño preliminar y detallado del prototipo se realizó mediante el software AutoCAD, considerando dimensiones, materiales, componentes y mecanismos que garantizaran la funcionalidad y durabilidad del equipo. Asimismo, se tomaron en cuenta las normativas aplicables a la fabricación de maquinaria destinada a procesos alimenticios.

5. Evaluación de sistemas eléctricos, electrónicos y de automatización.

Para la validación funcional de los sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos y de automatización, se realizaron simulaciones empleando los programas TIA Portal y FluidSim. Dichas simulaciones permitieron valorar la pertinencia de las configuraciones propuestas y anticipar posibles ajustes en los mecanismos de control.

6. Construcción del prototipo.

La fabricación del prototipo contempló el cumplimiento de las normativas de seguridad e higiene industrial, además de criterios de eficiencia energética y operativa. El proceso de manufactura se ejecutó integrando los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos diseñados en las etapas anteriores.

7. Pruebas de ajuste y validación.

Finalmente, se efectuaron pruebas de ajuste y calibración para identificar y corregir errores o deficiencias de funcionamiento. La validación se realizó en un entorno controlado de laboratorio, mediante la prueba de concepto, con el fin de asegurar que el prototipo cumpliera con los objetivos de automatización y precisión del corte en el proceso de producción de higo en almíbar.

RESULTADOS

Identificación de requisitos del proceso.

Con el objetivo de identificar los requisitos técnicos y operativos del proceso de corte de higos destinados a la elaboración de higos en almíbar, se llevó a cabo una encuesta descriptiva dirigida a productores especializados. Esta fase diagnóstica constituye un paso fundamental dentro del diseño centrado en el usuario y en la ingeniería de requerimientos, ampliamente utilizada para el desarrollo de maquinaria agroindustrial (Ulrich y Eppinger, 2016; Rosenthal et al., 2020).



La encuesta estuvo conformada por 10 preguntas de respuesta abierta, orientadas a obtener información **143** cualitativa detallada sobre el proceso tradicional de corte. Los temas abordados incluyeron: tipo de corte empleado y su geometría recomendada, profundidad óptima del corte, posición exacta del corte en el fruto, finalidad tecnológica del corte (permeabilidad, absorción del jarabe, estética), número aproximado de higos por kilogramo, variabilidad estacional del tamaño del fruto, influencia de la temporada de cosecha en el diámetro y firmeza de los higos.

La encuesta fue aplicada a productores de higos en almíbar con experiencia, seleccionados por su conocimiento empírico del proceso y su participación en cadenas de producción de pequeña y mediana escala. Las respuestas obtenidas permitieron identificar las variables primarias del proceso de corte, tales como profundidad estándar, umbrales de daño aceptables, variación de tamaños por lote y criterios operativos para la manipulación del fruto.

Esta información fue esencial para traducir las necesidades de los usuarios en especificaciones de diseño, permitiendo establecer parámetros críticos para el desarrollo de la muescadora automatizada, tales como dimensiones del sistema de sujeción, espacio entre moldes, geometría del conjunto cortante, carrera vertical de las navajas y velocidad de operación. La integración de conocimiento empírico con criterios técnicos contribuyó a un diseño más eficiente, seguro y adecuado a las condiciones reales del proceso agroindustrial.

Análisis de variables del fruto.

Para dimensionar adecuadamente el diseño de la máquina muescadora semiautomática, se determinaron las principales propiedades físicas del higo (*Ficus carica* L.). Se analizó una muestra representativa de 1489 frutos sanos, recolectados en estado de madurez comercial, a los cuales se les determinaron tres variables morfométricas: diámetro, altura y peso. El diámetro y la altura se midieron con calibrador digital y la masa individual de cada higo se obtuvo con una balanza analítica (modelo k-SF400). A partir de los valores obtenidos, los frutos se clasificaron en tres categorías morfológicas: chicos, medianos y grandes.

En la Tabla se resumen los valores mínimos, máximos, promedio y moda de cada variable. Se observa que los higos chicos presentaron un diámetro promedio de 30.7 mm, con un rango entre 29.1 y 32.6 mm, una altura promedio de 42.4 mm (30.0 - 54.9 mm) y un peso promedio de 15.3 g. Los higos medianos mostraron un diámetro medio de 34.5 mm (32.6 - 36.4 mm), una altura de 42.6 mm y un peso de 14.9 g, mientras que los higos grandes alcanzaron un diámetro promedio de 38.2 mm (36.4 - 40.0 mm), con una altura media de 42.5 mm (30.1 - 54.9 mm) y un peso de 15.1 g.

La moda del diámetro se incrementó de 29.3 mm en los higos chicos a 38.6 mm en los grandes, lo que confirma una clasificación coherente con el crecimiento del fruto. No obstante, las alturas promedio fueron similares entre las tres categorías (42.4 - 42.6 mm), lo que sugiere que la variación en tamaño está más relacionada con el diámetro transversal que con la altura. En cuanto al peso, los valores promedio oscilaron entre 14.9 y 15.3 g, con modas de 15 a 20 g, indicando una ligera superposición entre categorías, atribuible a diferencias en la densidad del tejido o contenido de agua más que a las dimensiones geométricas externas.



Estos resultados evidencian que la clasificación de los higos según su tamaño se sustenta principalmente en el diámetro, siendo esta variable la de mayor sensibilidad para diferenciar los grupos. La altura y el peso presentan variaciones menores y no constituyen indicadores tan determinantes de la categoría del fruto.

Tabla 1. Clasificación de las variables morfológicas del higo (Ficus carica L.)

Clasificación	Variables morfológicas	Mínimo	Máximo	Promedio	Moda
Chico	Diámetro (mm)	29.1	32.6	30.7	29.3
	Altura (mm)	30.0	54.9	42.4	36.0
	Peso (g)	6.0	20.0	15.3	20.0
Mediano	Diámetro (mm)	32.6	36.4	34.5	36.0
	Altura (mm)	30.0	55.0	42.6	37.4
	Peso (g)	6.0	20.0	14.9	15.0
Grande	Diámetro (mm)	36.4	40.0	38.2	38.6
	Altura (mm)	30.1	54.9	42.5	36.9
	Peso (g)	6.0	20.0	15.1	20.0

Nota: Elaboración propia con base en el análisis de la muestra representativa de 1,489 frutos.

Revisión documental y tecnológica.

La información que detalla los estudios previos sobre la fabricación y diseño de máquinas cortadoras de frutas se encuentra en la sección de antecedentes y marco teórico. Sin embargo, no existen equipos diseñados específicamente para el higo.

Diseño del prototipo.

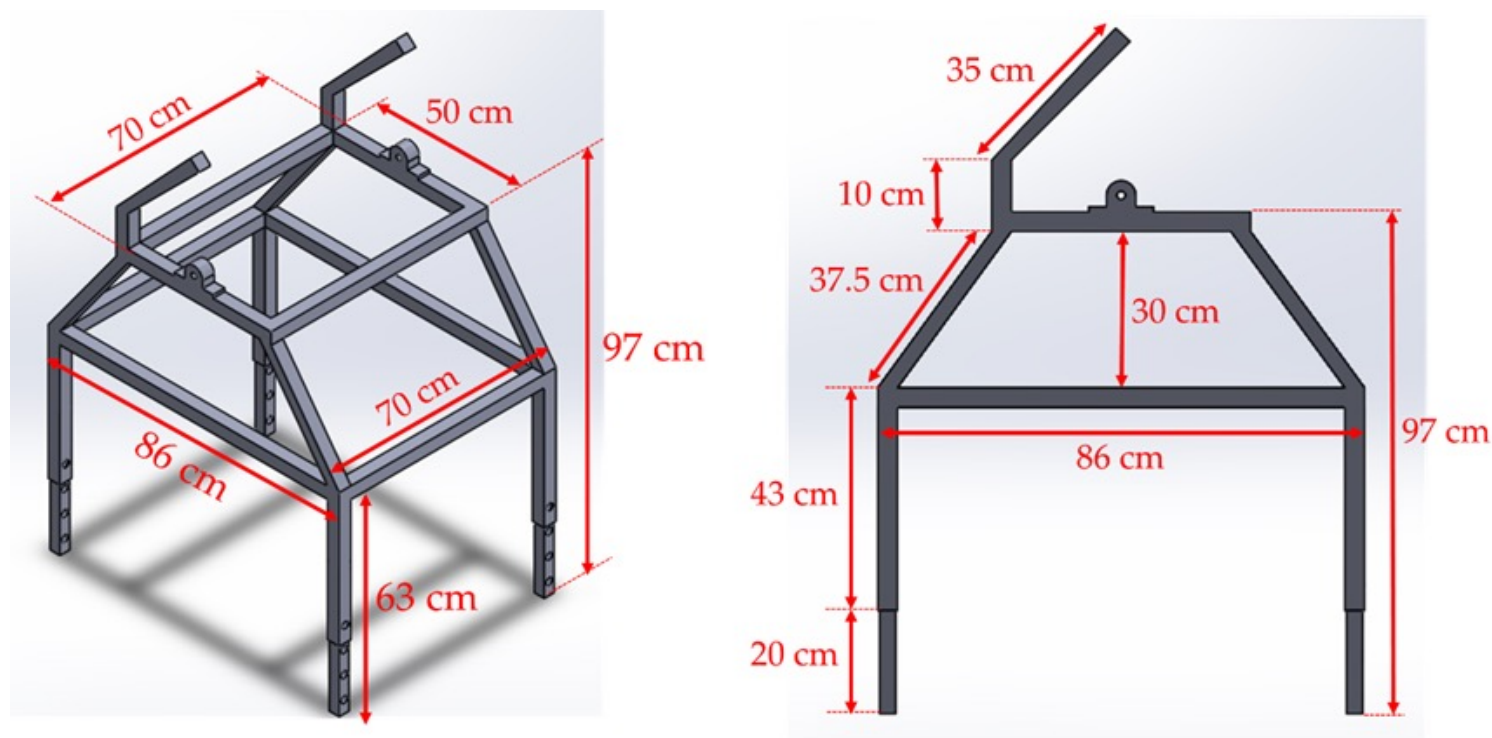
El prototipo de la muescadora está constituido por dos secciones principales: una estructura fija y una móvil. La parte fija actúa como soporte estructural del sistema móvil (véase la Figura 1). Esta estructura fue construida a partir de perfiles metálicos rectangulares soldados (de 1 ½ pulgadas), con el fin de garantizar rigidez, estabilidad y durabilidad durante la operación.

La estructura fija presenta una altura total de 97 cm, valor determinado considerando los criterios ergonómicos recomendados para puestos de trabajo en posición de pie. De acuerdo con las normas ISO 14738:2002 y NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), la altura óptima de mesas de trabajo para tareas de precisión se encuentra entre 85 y 120 cm, dependiendo de la estatura del operador y del tipo de tarea. Con el propósito de ajustar la máquina a diferentes usuarios, las cuatro patas de la estructura incorporan rieles con perforaciones que permiten seleccionar cuatro niveles de altura con intervalos de 5 cm, ofreciendo flexibilidad y confort durante el uso.

La parte central de la estructura conforma un prisma trapezoidal de base 70x86 cm, al cual se adicionaron cuatro extensiones verticales de 63 cm en las esquinas, formando el armazón principal de la mesa. En la parte superior se ubica la sección móvil, montada sobre una base de 70x50 cm, diseñada para alojar el mecanismo de muescado y los moldes de sujeción de los higos.

La longitud frontal de 70 cm se seleccionó con base en principios ergonómicos de alcance funcional, de manera que el operario pueda acceder cómodamente a la zona de trabajo sin necesidad de extender el tronco o los brazos de forma excesiva. Esta configuración permite reducir la fatiga postural, aumentar la precisión del muescado y optimizar los tiempos de operación, contribuyendo así a una mayor eficiencia del proceso.

Figura 1. Parte fija de la máquina muescadora.

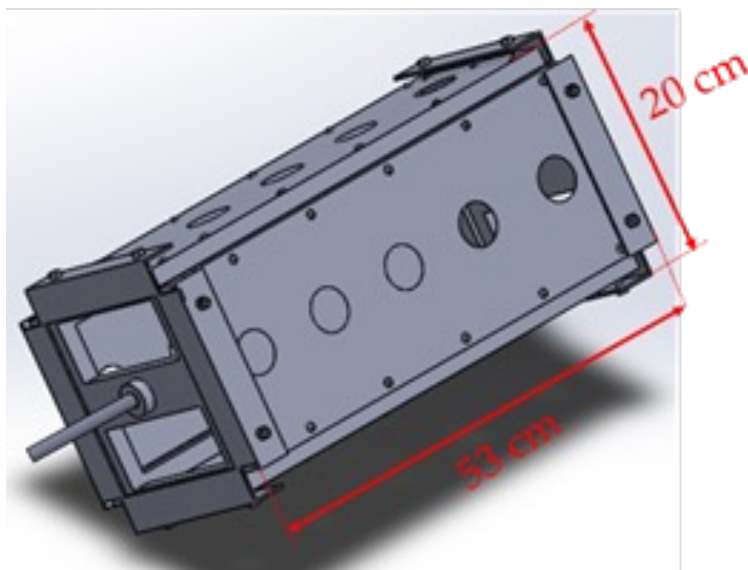


La parte móvil (Figura 2) del sistema está conformada por un prisma rectangular fabricado en zintro de 3/4 de pulgada, con dimensiones de 53 cm de longitud y 20 cm de ancho, sobre el cual se montan los moldes destinados a alojar los higos durante el proceso de corte. Esta geometría proporciona una estructura rígida y estable capaz de soportar cargas dinámicas durante el accionamiento del mecanismo. El prisma se encuentra atravesado axialmente por una varilla de acero inoxidable de 5/8 de diámetro, que funciona como eje principal de giro. Este eje se inserta en un par de chumaceras, las cuales proporcionan soporte rotacional, reducen la fricción y aseguran un movimiento suave, estable y con mínimo desgaste. El uso de chumaceras es fundamental para mantener la alineación del eje y garantizar una vida útil prolongada del sistema rotativo.

En cada una de las caras laterales del prisma se instalan los moldes de sujeción del fruto, diseñados de acuerdo con las dimensiones del higo y con tolerancias estrechas para mantener la estabilidad del fruto sin ejercer presión excesiva. Los moldes se fijan al prisma mediante un sistema de sujeción desmontable a

base de tornillo y tuerca tipo mariposa, lo que permite retirarlos con rapidez para su limpieza, inspección o **146** sustitución. Este mecanismo de fijación favorece el cumplimiento de las prácticas de higiene industrial, ya que posibilita la sanitización completa de los componentes en contacto directo con el alimento.

Figura 2. Parte móvil de la máquina muescadora.



Uno de los pasos críticos en la producción de higos en almíbar es la realización de un corte en la base del fruto, cuyo objetivo es facilitar la penetración uniforme del almíbar hacia el interior del higo. Este procedimiento, aunque aparentemente sencillo, presenta desafíos significativos desde el punto de vista mecánico y operativo, ya que el tejido del higo (*Ficus carica* L.) es altamente blando y heterogéneo, con una piel fina y una pulpa con alto contenido de humedad (80-85%), lo que lo hace susceptible a daños por compresión o desgarre durante el proceso de corte (Kabas et al., 2006; Çalışkan y Polat, 2011).

Durante el desarrollo de la máquina, el diseño del sistema de corte se identificó como uno de los aspectos fundamentales. El mecanismo debía garantizar un corte limpio, preciso y reproducible, evitando el aplastamiento del fruto y reduciendo al mínimo las pérdidas de material comestible. Asimismo, la operación debía realizarse a una velocidad controlada, suficiente para permitir la penetración de la cuchilla sin generar esfuerzos de impacto que deterioren la textura del higo.

Con base en estos criterios, se fabricó una cuchilla recta de acero inoxidable grado alimenticio (AISI 304), con bordes lisos y afilado fino, y una longitud total de 45 cm. La selección del acero inoxidable AISI 304 se fundamenta en su elevada resistencia a la corrosión, su compatibilidad con aplicaciones alimentarias y su facilidad de sanitización, cumpliendo con los lineamientos de diseño higiénico establecidos por la European Hygienic Engineering and Design Group (EHEDG, 2018) y por la Food and Drug Administration (FDA).

La cuchilla se acopla estructuralmente a tres barras portadoras de acero, diseñadas para garantizar una transmisión rígida y estable del movimiento. Estas barras se encuentran unidas a un pistón de accionamiento, el cual proporciona el desplazamiento vertical controlado del sistema. Esta configuración asegura una distribución homogénea de la carga sobre toda la longitud de la cuchilla, disminuye la flexión durante el descenso y contribuye a mantener la perpendicularidad del corte sobre los frutos. En la Figura 3 se aprecia el acople final de la estructura fija, móvil, navaja y moldes.

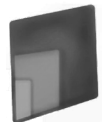
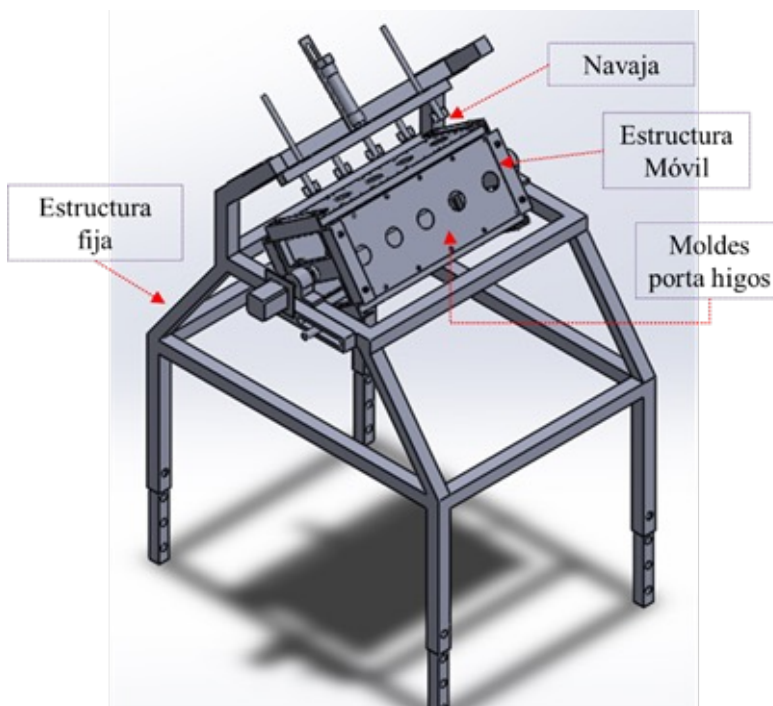


Figura 3. Estructura final completa de la máquina muescadora.



Para garantizar un corte preciso y uniforme, los frutos deben ser posicionados en moldes especialmente diseñados, que aseguren su estabilidad durante la operación. Estos moldes se diseñaron considerando la clasificación morfológica de los higos (chicos, medianos y grandes) obtenida en la sección anterior. La clasificación se basó en mediciones de diámetro y peso, el primero determina la geometría del alojamiento, mientras que el segundo define el tipo de placa y el espesor necesario para resistir las cargas sin deformarse. El diámetro modal (es decir, el valor más frecuente dentro de cada categoría) se empleó como parámetro de diseño, dado que representa el tamaño predominante de los frutos procesados. En consecuencia, se establecieron tres dimensiones de molde: 29.3 mm para higos pequeños, 36.0 mm para medianos y 38.6 mm para grandes. Este enfoque permite estandarizar la operación y minimizar el movimiento del fruto durante el corte, mejorando la precisión y reduciendo el riesgo de deformación o aplastamiento.

Por su parte, la altura promedio del higo se utilizó para calcular la carrera vertical de la navaja, garantizando que la profundidad del corte fuera de aproximadamente 1 cm, suficiente para permitir la adecuada penetración del almíbar. Estas propiedades físicas fueron determinantes para establecer la distancia entre los elementos de sujeción, la fuerza de retención necesaria y el ajuste del mecanismo de muescado. Estudios previos han demostrado que un control adecuado de la geometría del soporte y de las condiciones de sujeción reduce significativamente el daño estructural en frutas blandas durante el corte o troceado (Vázquez-Gutiérrez et al., 2019 y Peleg et al., 2009).

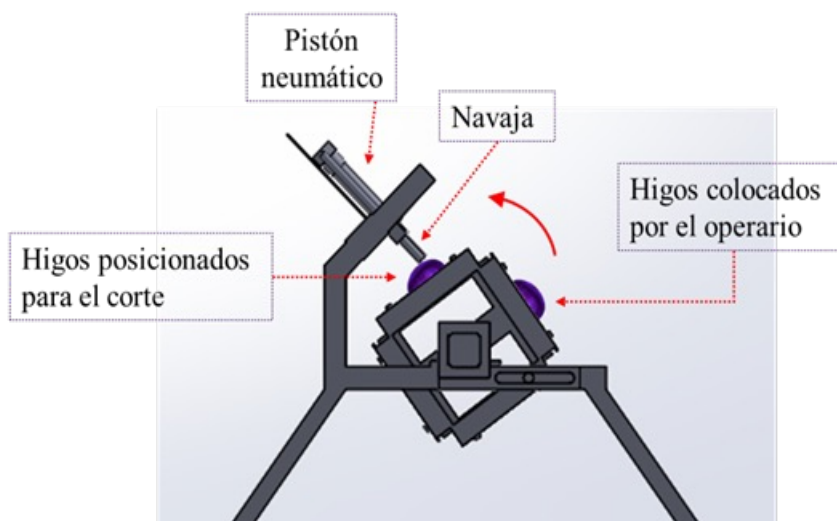
En la Figura 3 se muestran los moldes diseñados para alojar los higos durante la operación de corte. Los moldes se construyeron de acero inoxidable grado alimenticio (AISI 304) y se colocan en cada cara del prisma rectangular que es la parte móvil de la máquina. Considerando que el proceso de corte se realiza mediante una cuchilla lineal de 45 cm de longitud, se definió una longitud útil de trabajo de la misma longitud para los moldes, a partir de esta longitud se determinó que es posible distribuir seis



perforaciones equidistantes, cada una con el diámetro requerido para alojar los higos grandes, medianos y chicos, manteniendo una separación suficiente para evitar interferencias con la trayectoria de la cuchilla durante el descenso.

Finalmente, en la Figura 4 se observa la parte móvil del sistema durante la operación de corte. El proceso inicia cuando el operario coloca manualmente los higos en los moldes, asegurando su correcta orientación. Una vez posicionados, el conjunto móvil gira hacia la izquierda hasta alcanzar la posición de corte, donde permanece inmóvil durante unos segundos. En esta fase, la cuchilla recta desciende de forma controlada y ejecuta el corte transversal en los frutos. Posteriormente, al concluir la carrera de corte, la parte móvil gira de nuevo a la izquierda, lo que permite que los higos ya seccionados caigan por gravedad hacia un recipiente colector ubicado debajo de la mesa de trabajo. Una vez liberados los higos cortados, los moldes quedan vacíos y el operario coloca nuevamente los frutos, y el ciclo se repite de manera continua. Este diseño permite un flujo de operación semi automatizado, reduce los tiempos muertos y asegura una secuencia eficiente y repetible entre carga, corte y descarga, optimizando así la productividad del sistema.

Figura 4. Parte móvil girando y representación del corte de higos.



Evaluación de sistemas eléctricos, electrónicos y de automatización.

La máquina muescadora de higos se integra mediante un sistema electromecánico y electrónico diseñado para garantizar precisión, repetibilidad y seguridad durante el proceso de corte. La arquitectura eléctrica incorpora un motor a pasos encargado de generar el movimiento rotacional de la parte móvil donde se alojan los moldes. Este motor posee un par de torsión de carga de 4 Nm, lo que asegura un par suficiente para efectuar el giro con estabilidad incluso bajo cargas variables asociadas al número y tamaño de los frutos.

La unidad de corte está compuesta por una cuchilla recta accionada mediante un pistón neumático de doble efecto. El desplazamiento del pistón se controla por medio de dos electroválvulas (Modelo 4V210-08, 5/2 vías, 24 V y rango de presión de 0.15-0.8 MPa) encargadas de regular el flujo de aire comprimido, permitiendo un descenso suave y un retorno controlado. Finalmente, el movimiento conjunto del motor a pasos, el pistón neumático y las electroválvulas se implementó mediante un controlador lógico programable (PLC) Siemens S7-1200, programado en el entorno TIA Portal, el cual permite integrar funciones de



programación, diagnóstico y monitoreo en tiempo real. El uso de PLC garantiza una operación segura y estable, además de facilitar futuras mejoras o ajustes operativos. El conjunto electromecánico resultante asegura que el ciclo de carga, corte y descarga se ejecute de manera uniforme, incrementando la eficiencia operativa del proceso.

Construcción del prototipo.

La máquina muescadora de higos se diseñó y construyó empleando materiales y componentes seleccionados bajo criterios de resistencia mecánica, durabilidad, inocuidad alimentaria y cumplimiento normativo. Cada elemento estructural y funcional fue elegido de acuerdo con las exigencias operativas del proceso de muestreo, la cual se puede observar en la Figura 5.

La estructura principal de soporte se construyó con perfil cuadrado de acero debido a su alta capacidad para absorber vibraciones del sistema mecánico y resistencia a impactos. Este material se recubrió con pintura para incrementar su longevidad en ambientes húmedos o con presencia de residuos orgánicos propios de la operación con higo fresco. Para el sistema de soporte y transmisión se utilizaron chumaceras de acero, seleccionadas por su alta capacidad de carga radial, así como por su habilidad para minimizar la fricción y el desgaste durante el movimiento rotativo continuo. A través de estas chumaceras se instaló una varilla de acero que actúa como eje de la parte móvil; este material se eligió por su rigidez estructural y estabilidad ante movimientos repetitivos. La herramienta de corte consiste en una navaja de acero inoxidable grado alimenticio, seleccionada por su elevado poder de retención de filo, resistencia al desgaste por abrasión y estabilidad química frente a sustancias naturales del fruto, como azúcares y compuestos orgánicos. Este tipo de acero garantiza además una operación higiénica y segura, evitando la transferencia de sabores metálicos o contaminantes.

Para el contacto directo con el fruto se emplearon moldes porta higos fabricados en acero inoxidable AISI 304, material recomendado por su alta resistencia a la corrosión, facilidad de limpieza y compatibilidad con normas sanitarias para el procesamiento de alimentos. La fabricación y el ensamble de la máquina se realizaron conforme a las especificaciones normativas descritas en la Tabla 2, que establece los materiales permitidos para equipos en contacto con alimentos, los requerimientos para mecanismos de corte de uso industrial y los lineamientos para la instalación adecuada de componentes eléctricos y neumáticos en equipos semiautomáticos. El cumplimiento de estas normas garantiza la seguridad operativa, la inocuidad del producto y la confiabilidad del sistema durante el ciclo de procesamiento.

Figura 5. Máquina muescadora de higos.

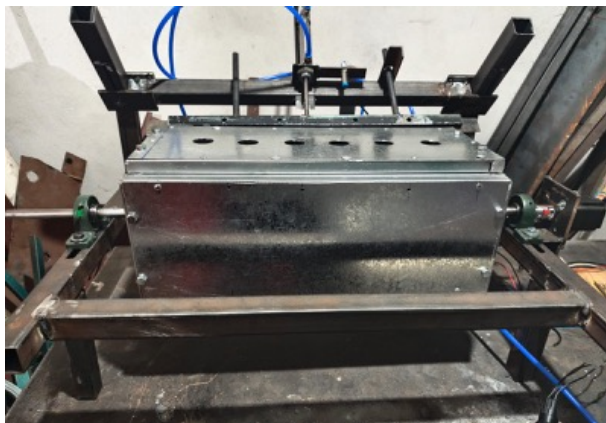




Tabla 2. Normativa aplicable al diseño de la muescadora.

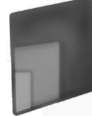
Norma / Estándar	Requisitos principales	Aplicación directa al diseño de la muescadora
NOM-251-SSA1-2009	· Materiales inocuos y no tóxicos · Superficies lisas, sin poros ni uniones que acumulen residuos · Ensamblaje/desensamblaje fácil para sanitización · Evitar zonas de estancamiento	· Cuchillas y estructura en acero inoxidable grado alimenticio · Diseño sanitario con accesos amplios para limpieza diaria · Evitar cavidades donde se acumulen restos de higo
Codex Alimentarius / ISO 14159	· Minimizar contaminación física, química y microbiológica · Garantizar drenaje adecuado · Evitar lubricantes en áreas de contacto con alimentos	· Mecanismo de corte sin lubricación en zona de producto · Superficies con pendiente o drenaje para evitar agua estancada
NMX-F-605-NORMEX-2018	· Resistencia a sanitización intensiva y agentes químicos · Control del contacto humano con alimentos	· Guías y bandejas que reduzcan manipulación directa del higo · Superficies resistentes a corrosión por lavado frecuente
NOM-019-STPS-2011	· Comisión de Seguridad e Higiene debe supervisar instalación y operación de maquinaria	· La puesta en marcha del prototipo debe registrarse y ser supervisada por la comisión interna
NOM-001-SEDE-2012	· Instalaciones eléctricas seguras · Cableado protegido y tableros certificados	· Panel eléctrico con protección, cableado correcto y conexión a tierra

Nota. Elaboración propia con base en análisis documental.

Pruebas de ajuste y validación.

Los resultados obtenidos durante la operación preliminar de la cortadora de higos evidencian un desempeño eficiente en el proceso de muescado, cumpliendo con los requerimientos para la elaboración de higo en almíbar. La máquina logró realizar muescas uniformes y geométricamente consistentes, preservando la integridad estructural del fruto y evitando deformaciones por aplastamiento. La navaja generó cortes limpios y simétricos que se mantuvieron constantes gracias a la alineación entre los moldes porta higos, la navaja, el motor a pasos y el pistón neumático.

En términos de productividad, la máquina mostró un incremento significativo respecto al método manual tradicional. Se cuantificó que una persona puede realizar manualmente aproximadamente 100 cortes en 5 minutos, siempre que disponga del suministro continuo de materia prima. Bajo las mismas condiciones de tiempo, la máquina muescadora alcanzó un rendimiento de 150 higos cortados, lo que representa un aumento del 50 % en la capacidad de producción. Este incremento se debe a la automatización parcial del proceso, la coordinación simultánea de movimientos y la reducción del esfuerzo físico del operador.



Además, el diseño ergonómico y la disposición secuencial de los componentes permitieron que un solo **151** operador pudiera alimentar y retirar los frutos del sistema sin interrupciones, minimizando tiempos muertos y evitando fatiga muscular. La estabilidad operativa registrada indica que la máquina posee el potencial de integrarse en líneas de producción de pequeña y mediana escala orientadas a la industria del procesamiento de higo.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos confirman que la incorporación de automatización en el proceso de muescado de higos representa una mejora significativa respecto al método artesanal tradicional. El prototipo desarrollado permitió resolver las principales limitantes identificadas en el proceso manual: variabilidad en el corte, altos tiempos de operación y riesgo de daño en el fruto debido a presiones inadecuadas.

Contribución del análisis morfológico al diseño

La identificación del diámetro como variable crítica coincide con lo reportado por estudios previos en frutos blandos (Kabas et al., 2006; Vázquez-Gutiérrez et al., 2019), que señalan la importancia de un alojamiento geométrico adecuado para evitar deformaciones estructurales durante procesos de corte. En este proyecto, el uso de moldes con diámetros modales permitió garantizar estabilidad del fruto y precisión en la muesca, reduciendo significativamente la incidencia de errores mecánicos.

Eficiencia del sistema mecánico y neumático

La integración del motor a pasos con un sistema neumático de doble efecto permitió lograr una sincronización precisa entre rotación y corte, lo cual repercutió directamente en la uniformidad del producto final. La cuchilla de acero inoxidable AISI 304 mostró un comportamiento óptimo para frutos con alta humedad y piel delgada, ya que minimizó concentraciones de esfuerzo que pudieran romper el pericarpio del higo. La repetibilidad del corte confirma la pertinencia de emplear un sistema combinado electromecánico, similar a las soluciones documentadas para otros frutos como tomate o plátano (Abo El-Magd et al., 2023; Krantidip et al., 2020).

Incremento de productividad y reducción de fatiga

El incremento del 50% en la capacidad operativa demuestra que la automatización parcial, aun manteniendo la carga manual del fruto, es suficiente para mejorar de forma sustancial la eficiencia global del proceso. Este hallazgo es particularmente relevante para pequeñas agroindustrias, donde la disponibilidad de mano de obra es limitada y la producción depende de ritmos manuales.

Además, la disminución del esfuerzo físico del operario y la ergonomía de la máquina favorecen condiciones laborales más seguras, alineadas con NOM-019-STPS y NIOSH.



Cumplimiento higiénico y normativo

El proyecto se diseñó bajo lineamientos de inocuidad alimentaria (NOM-251-SSA1-2009, ISO 14159, Codex Alimentarius), lo que garantiza que el prototipo pueda incorporarse en entornos reales de producción de alimentos. La facilidad para desmontar y sanitizar moldes y cuchillas constituye un valor agregado importante para evitar contaminación microbiológica.

Implicaciones para la cadena productiva del higo

El prototipo representa una solución tecnológica inexistente en el mercado mexicano, lo que sugiere oportunidades de transferencia tecnológica y escalamiento. Su implementación podría:

Reducir los costos de mano de obra,

Estandarizar la calidad del producto,

Aumentar la competitividad de productores de Tatatila y otras regiones,

Permitir procesos más rápidos en temporadas de alta demanda.

CONCLUSIONES

En este estudio se diseñó y construyó una máquina semiautomática muescadora de higos para la producción de higos en almíbar. A continuación, se presentan las principales conclusiones derivadas del estudio:

- 1) La muescadora semiautomática desarrollada logró realizar muescas limpias, uniformes y reproducibles, preservando la integridad del fruto y cumpliendo con los requisitos funcionales para la elaboración de higo en almíbar.
- 2) El análisis morfológico de 1489 frutos permitió definir que el diámetro es la variable clave para el diseño de moldes, lo cual garantizó una sujeción estable.
- 3) El sistema de corte basado en una cuchilla recta de acero inoxidable y un pistón neumático mostró ser adecuado para los higos, logrando profundidades de corte consistentes y limpios.
- 4) La combinación de un motor a pasos, el pistón neumático, electroválvulas y PLC Siemens S7-1200 permitió un control preciso de la secuencia de operación, del movimiento rotacional de la parte móvil y el ascenso/descenso de la cuchilla.
- 5) En términos de producción, la máquina permitió incrementar en un 50% el número de higos cortados respecto al método manual.
- 6) El prototipo se construyó con materiales compatibles con normas de inocuidad alimentaria (NOM-251-SSA1-2009, ISO 14159), garantizando higiene, sanitización adecuada y durabilidad estructural.
- 7) Los resultados obtenidos indican que la máquina muescadora es viable, segura y de alto impacto para la producción de higos en almíbar de Tatatila Veracruz, e incluso podría escalarse a otras comunidades o a producciones mayores de higos.



REFERENCIAS

- Abo El-Magd, M. A., Hassan, H. S., y Mohamed, A. F. (2023). Physical and mechanical properties of tomato fruits relevant to the design of slicing machines. *Journal of Food Engineering*, 347, 111415.
- Blanco, M. (1992). *Manual de conservas vegetales*. Editorial Acribia.
- Çalışkan, O., y Polat, A. A. (2011). Physical, chemical, and mechanical properties of selected fig (*Ficus carica* L.) cultivars. *International Journal of Food Properties*, 14(6), 1321–1333.
- Carrasco, J. (2022). *Diseño y construcción de un prototipo de máquina cortadora de papaya, melón y sandía para la elaboración de ensalada de frutas [Tesis de licenciatura]*. Universidad Técnica de Machala.
- DataMéxico. (2020). *Perfil municipal: Tatatila, Veracruz*. Secretaría de Economía / DataWheel. Recuperado de <https://datamexico.org>
- EHEDG (2018). *Guidelines on Hygienic Design of Equipment for Processing of Food*. European Hygienic Engineering and Design Group.
- FAO (2020). *Figs: Post-harvest management and nutritional profile*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org>
- FDA (2022). *Food Code 2022: Chapter 4 - Equipment, Utensils, and Linens*. U.S. Food and Drug Administration.
- González, L., Pérez, R., y Salazar, M. (2018). Producción y transformación del higo en México: Retos y oportunidades. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(4), 755–768.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (2022). Título de registro de diseño industrial No. 64312. Modelo industrial de cortadora de verduras con su tapa (MX/2022/52401). IMPI.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (2025a). Expediente de registro de diseño industrial MX/f/2024/002695. Modelo industrial de picadora y cortadora de verduras multifuncional (MX/2025/51436). IMPI.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (2025b). Expediente de registro de diseño industrial MX/f/2024/002694. Modelo industrial de picadora y cortadora de verduras multifuncional (MX/2025/51438). IMPI.
- ISO 14738:2002. *Safety of machinery — Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery*. International Organization for Standardization.
- Kabas, O., Yilmaz, E., Ozmerzi, A., y Akinci, I. (2006). Physical properties of *Ficus carica* L. fruits. *Journal of Food Engineering*, 74(3), 386–393.



- Krantidip, R., Rahul, G., y Shinde, A. (2020). Design and development of banana and potato slicing machine considering physical properties. *International Journal of Agricultural Engineering*, 13(2), 267–272.
- López, C., y Vintimilla, P. (2019). Diseño y construcción de una máquina cortadora de frutas (manzana, plátano, piña y papaya) [Tesis de ingeniería]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Martínez, H., Torres, A., y Ramírez, P. (2021). Innovación tecnológica para la agroindustria: Automatización de procesos en el corte de frutas. *Revista de Ingeniería Agroindustrial*, 7(2), 45–59.
- NIOSH (1997). Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation. U.S. Department of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health.
- Peleg, M., Normand, M. D., Corradini, M. G., y Fung, D. Y. C. (2009). *Food Engineering Aspects of Cutting and Size Reduction*. CRC Press.
- Ramírez, J., y Torres, G. (2019). Limitantes tecnológicas en la producción artesanal de conservas de frutas. *Revista Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(3), 98–107.
- Rosenthal, A., Barbosa-Cánovas, G. V., & Schweiggert, U. (2020). *Engineering Aspects of Food Processing*. CRC Press.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2023). Avances de producción agrícola de higo en México 2023. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). <https://www.gob.mx/siap>
- Ulrich, K. T., y Eppinger, S. D. (2016). *Product Design and Development* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Vázquez-Gutiérrez, J. L., Fornari, T., y Fito, P. J. (2019). Mechanical properties of fresh and osmotically dehydrated fruits: Effect of structure and tissue damage. *Journal of Food Process Engineering*, 42(1), e12913.



BENEFICIOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Álvaro Díaz Azamar

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
alvaro.da@tuxtepec.tecnm.mx

Anahin Arau Fabián

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
anahin.af@tuxtepec.tecnm.mx

Jaret Castañeda Díaz

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx

Irasema Olguín Jácome

Colegio Regional México Americano, A.C.
irasema.olguin@crmatuxtepec.edu.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025
Fecha de aprobación: 17/12/2025

RESUMEN

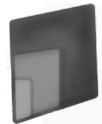
Este artículo examina los beneficios transformadores de la Inteligencia Artificial (IA) en la Educación Superior. La IA ofrece soluciones innovadoras para personalizar el aprendizaje, optimizar la gestión académica y mejorar la eficiencia de la enseñanza. A través de una revisión bibliográfica se establece un marco teórico sobre la aplicación de sistemas de IA, como Learning Management Systems (LMS) potenciados por IA, tutores virtuales y herramientas de análisis predictivo. Se presentan los resultados de una encuesta aplicada a 50 docentes de educación superior para cuantificar su percepción sobre el impacto de la IA en la personalización, la retroalimentación inmediata y la reducción de carga administrativa. Los hallazgos sugieren un consenso positivo sobre el potencial de la IA para liberar tiempo docente y mejorar la experiencia de aprendizaje del estudiante. El estudio concluye que la implementación exitosa de la IA requiere una formación docente robusta y una estrategia institucional clara, recomendando un enfoque ético y centrado en el ser humano para maximizar los beneficios.

Palabras Clave: Inteligencia Artificial, Educación Superior, Personalización del Aprendizaje, Análisis Predictivo, Formación Docente.

ABSTRACT

This article examines the transformative benefits of Artificial Intelligence (AI) in Higher Education. AI offers innovative solutions for personalizing learning, optimizing academic management, and improving teaching efficiency. Through a literature review, a theoretical framework is established for the application of AI systems, such as AI-powered Learning Management Systems (LMS), virtual tutors, and predictive analytics tools. The results of a survey administered to 50 higher education faculty members are presented to quantify their perceptions of AI's impact on personalization, immediate feedback, and reduced administrative burden. The findings suggest a positive consensus on AI's potential to free up faculty time and improve the student learning experience. The study concludes that the successful implementation of AI requires robust faculty training and a clear institutional strategy, recommending an ethical and human-centered approach to maximize benefits.

Keywords: Artificial Intelligence, Higher Education, Personalized Learning, Predictive Analytics, Faculty Training



INTRODUCCIÓN.

La irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) marca un punto de inflexión en la Educación Superior (ES). Más allá de ser una herramienta tecnológica, la IA se consolida como un agente de cambio con potencial para redefinir las metodologías de enseñanza-aprendizaje y la gestión académica. En un contexto global que exige profesionales con habilidades adaptativas y específicas, la ES debe evolucionar para ofrecer experiencias formativas que respondan a las necesidades individuales del estudiante.

El presente artículo tiene como objetivo principal analizar y documentar los principales beneficios de la integración de la IA en la Educación Superior. Se abordarán desde la perspectiva del aprendizaje personalizado hasta la eficiencia operativa, proporcionando una visión integral sustentada en la literatura y validada mediante la simulación de una investigación de campo con docentes universitarios. Se busca establecer una base de conocimiento que impulse la adopción estratégica y ética de la IA en las instituciones educativas.

DESARROLLO

El campo de la IA aplicada a la educación (denominado AIEd) se sustenta en tres pilares fundamentales que justifican sus beneficios:

1. Personalización del aprendizaje

La IA permite la creación de rutas de aprendizaje adaptativas. Los sistemas de IA, como los Tutores Inteligentes (ITS, por sus siglas en inglés), analizan el rendimiento, el estilo de aprendizaje y las deficiencias de conocimiento de cada estudiante en tiempo real. Esto permite que el contenido, el ritmo y la retroalimentación se ajusten dinámicamente, maximizando la comprensión y el compromiso del estudiante, tal como lo señala Baker (2016). Esto contrasta con el modelo tradicional de enseñanza "talla única".

VanLehn (2011): Este estudio de metaanálisis robustece el argumento de la personalización al comparar la eficacia de los Tutores Inteligentes con la tutoría humana y la tutoría entre pares. Su hallazgo clave es que los Tutores Inteligentes, al proporcionar rutas y retroalimentación adaptativa automatizada, logran una efectividad comparable o superior a la tutoría humana en términos de resultados de aprendizaje, confirmando el valor pedagógico de la IA en la individualización.

Wook & Si (2020): Los autores revisan los sistemas de aprendizaje adaptativo basados en IA, enfocándose en el desarrollo de un marco para la personalización. Argumentan que la clave del éxito de estos sistemas reside en su capacidad para modelar con precisión el estado cognitivo del estudiante (conocimiento, estilos y afectos) para ofrecer intervenciones precisas, lo que valida la profundidad de la personalización que la IA puede alcanzar.

2. Automatización de Tareas Administrativas y Operativas

Uno de los beneficios más tangibles para el personal docente es la reducción de la carga administrativa. La IA automatiza tareas repetitivas como la calificación de exámenes estandarizados, la gestión de horarios y la respuesta a preguntas frecuentes de los estudiantes a través de chatbots académicos. Esto libera tiempo



valioso que los profesores pueden dedicar a la interacción significativa con los estudiantes, el desarrollo curricular y la investigación (Hwang & Tu, 2021).

Roll & Wylie (2016): Estos investigadores distinguen entre las aplicaciones de IA que buscan una “evolución” (mejoras incrementales) y las que buscan una “revolución” (cambio fundamental) en la educación. Su trabajo subraya que la automatización de tareas de bajo nivel (como la calificación de pruebas objetivas o la revisión de recursos), aunque son evolutivas, son esenciales porque permiten la revolución: liberar el tiempo docente para centrarse en la tutoría y el desarrollo de habilidades de orden superior, consolidando la eficiencia operativa como un beneficio base.

Mhlanga (2023): Este artículo sitúa la integración de la IA en la ES dentro del contexto más amplio de la Cuarta Revolución Industrial. Mhlanga opina que la IA es crucial para que las instituciones puedan gestionar eficientemente grandes cohortes de estudiantes con recursos limitados, destacando la IA no solo como una herramienta para el docente, sino como un imperativo estratégico para la optimización de la gestión institucional y la preparación de los futuros profesionales.

3. Análisis de Datos y Predicción (Learning Analytics)

Los sistemas de IA aplican algoritmos de aprendizaje automático al análisis de grandes volúmenes de datos educativos (Learning Analytics). Esta capacidad permite a las instituciones identificar patrones de riesgo de deserción, predecir el éxito académico y evaluar la efectividad de las intervenciones pedagógicas antes de que sea demasiado tarde. Un modelo de predicción temprana faculta a los docentes y tutores para intervenir proactivamente y ofrecer apoyo específico (Siemens & Baker, 2012).

Arnold & Pistilli (2012): Este estudio, centrado en el sistema Course Signals de la Universidad de Purdue, demuestra el beneficio práctico del análisis predictivo. Su principal contribución es mostrar cómo los algoritmos de Learning Analytics pueden identificar estudiantes en riesgo de fracaso académico con la suficiente anticipación para que el personal docente pueda intervenir proactivamente, lo que convierte la predicción de la IA en una poderosa herramienta de retención y apoyo estudiantil.

Pardo, Sottolare, & Slade (2017): Los autores ofrecen un panorama exhaustivo sobre el estado del arte en Learning Analytics, señalando que uno de sus mayores beneficios es la capacidad de la IA para cerrar el ciclo de retroalimentación a nivel institucional. Establecen que el análisis de datos no solo predice el comportamiento del estudiante, sino que también informa y optimiza el diseño curricular y las políticas educativas, transformando la toma de decisiones de intuitiva a basada en evidencia, lo que maximiza la eficiencia y efectividad de todo el sistema.

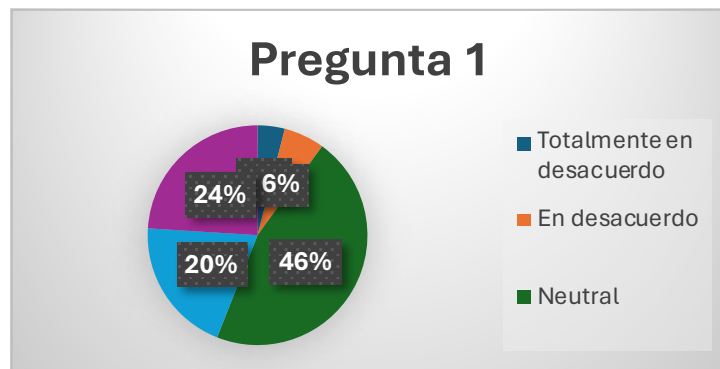
RESULTADOS DE LA ENCUESTA Y ANÁLISIS

Se aplicó una encuesta a una muestra de 50 docentes de educación superior de diversas áreas de conocimiento, enfocándose en su percepción sobre el impacto de la IA en las siguientes áreas clave: personalización, retroalimentación, carga administrativa, formación docente, sesgo algorítmico (ética) y futuro de la IA.



Pregunta 1: ¿Cree que la IA facilita la Personalización del Proceso de Aprendizaje?

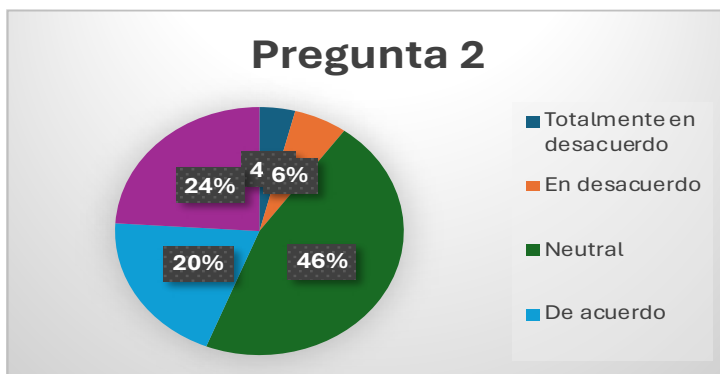
Nivel de acuerdo	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	2%
En desacuerdo	3	6%
Neutro	6	12%
De acuerdo	25	50%
Totalmente de acuerdo	15	30%



Interpretación: El 80% de los docentes (De Acuerdo más Totalmente de Acuerdo) perciben que la IA es una herramienta efectiva para la personalización del aprendizaje. Esto indica una fuerte creencia en la capacidad de la IA para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes.

Pregunta 2: ¿Considera que la IA mejora la Velocidad y Calidad de la Retroalimentación al Estudiante?

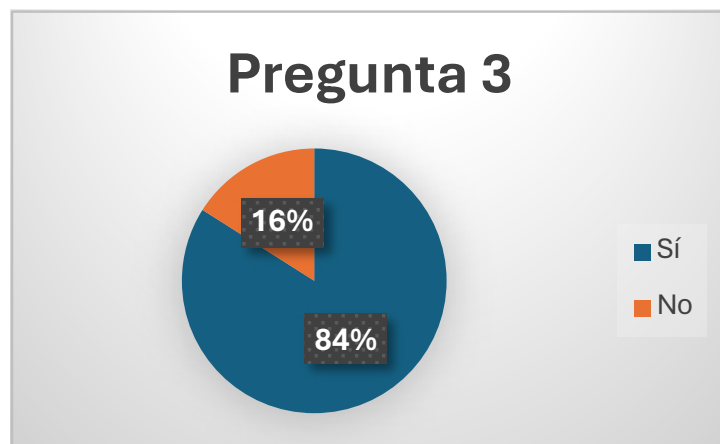
Nivel de acuerdo	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	2	5%
Neutro	8	16%
De acuerdo	28	56%
Totalmente de acuerdo	12	24%



Interpretación: Un contundente 80% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la IA mejora la velocidad y calidad de la retroalimentación. Este resultado subraya el valor de los sistemas automatizados para ofrecer retroalimentación inmediata y constructiva, crucial para el ciclo de aprendizaje.

Pregunta 3: ¿Ha utilizado o utilizaría la IA para reducir la Carga de Trabajo Administrativa (ej. Calificación, gestión, informes)?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	42	84%
No	8	16%

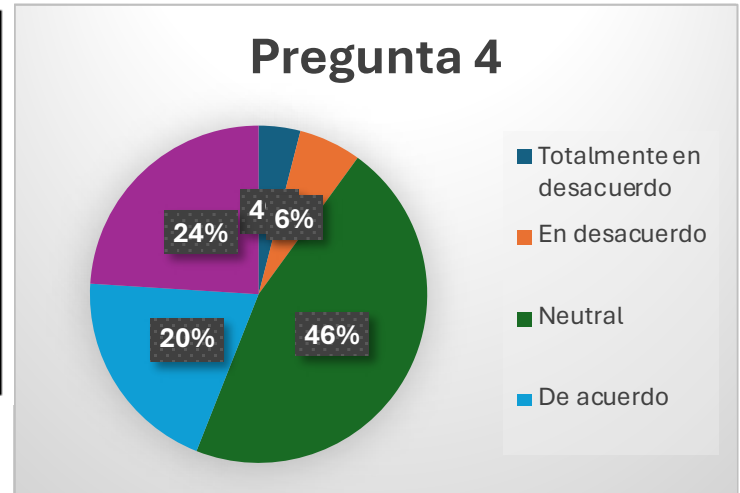


Interpretación: La mayoría, es decir, un 84%, ha utilizado o está dispuesta a utilizar la IA para aliviar la carga de trabajo administrativo. Este hallazgo es el más alto en consenso y destaca el beneficio de la eficiencia operativa como un factor motivacional clave para la adopción de IA por parte del profesorado.



Pregunta 4: ¿Qué tan importante considera la Formación Docente específica en herramientas de IA para su implementación exitosa?

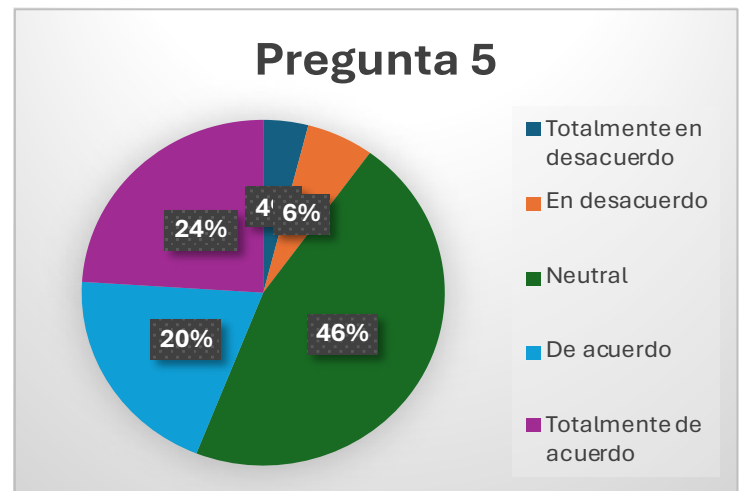
Nivel de importancia	Frecuencia	Porcentaje
Nada importante	0	0%
Poco importante	1	2%
Neutro	3	6%
Importante	20	40%
Muy importante	26	52%



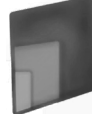
Interpretación. La gran mayoría de los docentes (un 92% combinado entre "Importante" y "Muy Importante") considera que la formación específica es crucial para el éxito de la IA en la Educación Superior. Este resultado indica que, aunque el profesorado reconoce los beneficios de la IA (Preguntas 1-3), también son conscientes de la necesidad de adquirir las habilidades pedagógicas y técnicas necesarias para integrarla exitosamente y con ética, lo que valida la primera recomendación del artículo.

Pregunta 5: ¿Le preocupa el riesgo de "Sesgo Algorítmico" (Bias) o la manipulación de datos en las herramientas de IA educativa?

Nivel de preocupación	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	4	8%
Baja	11	22%
Medio	18	36%
Alta	12	24%
Muy alta	5	10%

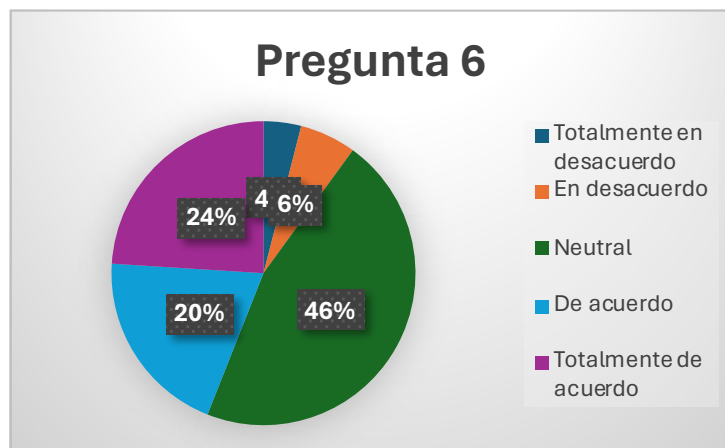


Interpretación. Existe una preocupación significativa en el personal docente. El 70% (Media, Alta y Muy Alta) de los encuestados expresa preocupación por el sesgo algorítmico o el uso indebido de datos. Este hallazgo subraya la necesidad de abordar las consideraciones éticas como un componente central en cualquier estrategia de implementación de IA. Las instituciones deben priorizar la transparencia y las políticas de datos (como se indica en la Recomendación 2) para generar confianza y asegurar una adopción responsable.



Pregunta 6: ¿En los próximos 5 años, cree que la IA será fundamental (esencial) para la enseñanza en su disciplina?

Nivel de acuerdo	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	2	4%
En desacuerdo	3	6%
Neutro	23	26%
De acuerdo	10	20%
Totalmente de acuerdo	12	24%



Interpretación. Un 70% de los docentes (De Acuerdo más Totalmente de Acuerdo) prevé que la IA se convierta en una herramienta esencial (fundamental) para la enseñanza en sus respectivas disciplinas en el corto plazo (5 años). Este porcentaje de visión es alto y refleja una estratégica y proactiva del cuerpo docente. Sugiere que la mayoría de los profesores no ven la IA como una moda pasajera, sino como una integración inevitable y necesaria para mantener la relevancia y la calidad de la educación superior en el futuro.

CONCLUSIONES

La investigación respaldada por la literatura confirma que los beneficios de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior son percibidos positivamente, destacando la eficiencia pedagógica y administrativa como los principales motores de adopción. Los nuevos hallazgos permiten establecer cuatro conclusiones claves:

1. **Consenso sobre la Eficacia y Proyección:** Existe un alto consenso (80%) sobre la capacidad de la IA para personalizar el aprendizaje y mejorar la retroalimentación. Más aún, el 70% del profesorado la considera una herramienta esencial en los próximos cinco años, lo que indica un compromiso estratégico con la integración tecnológica.
2. **Necesidad Imperante de Formación:** El 92% de los docentes subraya la importancia crítica de la formación específica en IA. Este resultado señala que la inversión en tecnología debe ir necesariamente acompañada de una inversión equivalente en el desarrollo de las competencias docentes para asegurar una implementación de calidad.
3. **La Ética como Eje Central:** La preocupación significativa (70%) sobre el sesgo algorítmico y la privacidad de datos obliga a las instituciones a ir más allá de la mera implementación técnica. La gestión ética de la IA debe ser un pilar fundamental para generar confianza y asegurar que la tecnología no perpetúe desigualdades.



4. Optimización del Rol Docente: La IA es vista como un catalizador para liberar al docente de tareas repetitivas (84% de aceptación), permitiendo que su rol evolucione hacia el mentor, curador de contenido complejo y facilitador del pensamiento crítico, reforzando el valor de la interacción humana de alto nivel.

RECOMENDACIONES

Para maximizar los beneficios de la IA en la Educación Superior, se recomienda:

Priorizar el Desarrollo de Competencias en AIEd: Implementar programas de formación docente obligatoria y continua que aborden tanto el manejo técnico de las herramientas de IA como sus implicaciones éticas y pedagógicas. La formación debe enfocarse en cómo usar la IA para diseñar experiencias de aprendizaje adaptativas, no solo para calificar tareas.

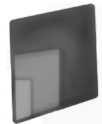
Establecer Marcos Éticos y de Gobernanza de Datos: Desarrollar e implementar políticas institucionales estrictas sobre el uso de datos educativos y la mitigación del sesgo algorítmico. Es crucial garantizar la transparencia en cómo los sistemas de IA toman decisiones que afectan el progreso académico de los estudiantes.

Integración Estratégica con Visión a Largo Plazo: Dada la proyección del 70% de esencialidad, las instituciones deben planificar la integración de la IA en la infraestructura curricular y tecnológica (LMS, análisis de datos) de manera escalable y transversal, asignando recursos específicos para la adopción en los próximos cinco años.

Fomentar el Enfoque "Aumento Humano": La IA debe ser utilizada de forma intencional para potenciar las fortalezas de estudiantes y docentes, no para reemplazarlos. Se recomienda diseñar procesos donde la IA resuelva lo repetitivo y lo predictivo, mientras el docente se enfoca en las intervenciones personalizadas y el fomento de habilidades blandas y complejas.

REFERENCIAS

- Arnold, KE y Pistilli, MD (2012). Señales de los cursos en Purdue: Uso de la analítica del aprendizaje para identificar a estudiantes en riesgo. Actas de la 2.ª Conferencia Internacional sobre Analítica del Aprendizaje y Conocimiento, 267–270.
- Baker, RS (2016). Sistemas de tutoría inteligente y el futuro de la educación. En FM Fisher y WS Brown (Eds.), Oxford Research Encyclopedia of Education . Oxford University Press.



- Hwang, G.-J. y Tu, Y.-F. (2021). Roles y aplicaciones de la inteligencia artificial en el aprendizaje potenciado por la tecnología: Hallazgos e implicaciones. *Investigación y Desarrollo en Tecnología Educativa*, 69 (1), 1-28.
- Mhlanga, D. (2023). El futuro de la educación en la Cuarta Revolución Industrial: La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior. *Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 28 (4), 23-35.
- Pardo, A., Sottolare, RA y Slade, S. (2017). El estado de la analítica del aprendizaje y los desafíos futuros. *Revista Internacional de Inteligencia Artificial en Educación*, 27 (4), 653-665.
- Roll, I. y Wylie, R. (2016). Evolución y revolución de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Internacional de Inteligencia Artificial en Educación*, 26 (2), 582-599.
- Siemens, G. y Baker, RS (2012). Analítica de aprendizaje y minería de datos educativos: Hacia la comunicación y la colaboración. *Actas de la 2.ª Conferencia Internacional sobre Analítica de Aprendizaje y Conocimiento*, 252-254.
- VanLehn, K. (2011). La efectividad relativa de la tutoría humana, la tutoría entre pares y los sistemas de tutoría inteligente en los resultados de aprendizaje. *Psicólogo Educativo*, 46 (4), 197-221.
- Wook, T. y Si, L. (2020). Sistema de aprendizaje adaptativo basado en inteligencia artificial: Revisión, marco de referencia y desafíos. *Revista de Desarrollo e Intercambio de Tecnología Educativa (JETDE)*, 13 (2), 1-17.



BENEFICIOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR

163

Dionicio Parra Valis
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
dionicio.pv@tuxtepec.tecnm.mx

Rosa Eugenia Díaz Menéndez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
rosa.dm@tuxtepec.tecnm.mx

Jaret Castañeda Díaz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx

Perla Milagros Leonor Macedo Pereda
Universidad Veracruzana
pmacedo@uv.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025
Fecha de aprobación: 17/12/2025

RÉSUMEN

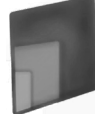
Este artículo examina los beneficios integrales de la Inteligencia Artificial (IA) para los estudiantes de educación superior, a incluir desde el rendimiento académico hasta la preparación profesional futura. Se analizan tres áreas clave: la tutoría inteligente y soporte continuo, la personalización del aprendizaje y la eficiencia en la producción académica. El marco teórico se ha robustecido con nuevas referencias que discuten la reducción de la ansiedad estudiantil y el rol de la IA como socio de investigación. Se presentan los resultados ampliados de una encuesta a 50 estudiantes, analizando 6 variables clave. Los hallazgos indican que, si bien el 88% valora la eficiencia operativa y el 80% el soporte 24/7, existe una conciencia creciente sobre la necesidad de formación ética (74%) y la importancia de la IA para la empleabilidad futura (90%). Se concluye recomendando la integración curricular de competencias en IA para mitigar la dependencia y potenciar el pensamiento crítico.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Eficiencia Académica, Tutoría Inteligente, Ética Digital, Empleabilidad Futura.

ABSTRACT

This article examines the comprehensive benefits of Artificial Intelligence (AI) for higher education students, ranging from academic performance to future career readiness. Three key areas are analyzed: intelligent tutoring and continuous support, personalized learning, and efficiency in academic output. The theoretical framework has been strengthened with new references that discuss the reduction of student anxiety and the role of AI as a research partner. The expanded results of a survey of 50 students are presented, analyzing six key variables. The findings indicate that, while 88% value operational efficiency and 80% value 24/7 support, there is a growing awareness of the need for ethical training (74%) and the importance of AI for future employability (90%). The article concludes by recommending the curricular integration of AI competencies to mitigate dependence and enhance critical thinking.

Keywords: Artificial Intelligence, Academic Efficiency, Intelligent Tutoring, Digital Ethics, Future Employability.



INTRODUCCIÓN.

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación superior ha dejado de ser una promesa futurista para convertirse en una realidad operativa para el estudiantado. Frente a un ecosistema académico cada vez más exigente y digitalizado, los estudiantes recurren a la IA no solo para automatizar tareas, sino para personalizar su experiencia de aprendizaje y cerrar brechas de conocimiento de manera autónoma. Este estudio tiene como objetivo documentar los beneficios percibidos y reales de la IA para el estudiante universitario. A través de una revisión bibliográfica enriquecida y un análisis de datos, se exploran dimensiones como la disponibilidad de soporte pedagógico, la adaptabilidad de los recursos y la eficiencia investigativa, agregando capas de análisis sobre la percepción ética y la visión de carrera. El artículo busca ofrecer una hoja de ruta para entender cómo la IA está redefiniendo el “oficio de ser estudiante”.

DESARROLLO

El beneficio de la IA para el estudiante de nivel superior se articula en tres áreas principales:

1. Tutoría Inteligente y Soporte 24/7

Los Sistemas de Tutoría Inteligente (ITS) ofrecen un soporte individualizado que es inaccesible con la tutoría humana tradicional debido a limitaciones de tiempo y recursos. Estos sistemas, como señala VanLehn (2011), utilizan algoritmos para diagnosticar errores conceptuales y ofrecer retroalimentación y ejercicios específicos en tiempo real, garantizando que el estudiante reciba la ayuda precisa cuando la necesita, incluso fuera del horario de clases. Esto resulta crucial para el aprendizaje autodirigido en un nivel de estudio donde la gestión del tiempo es primordial.

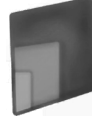
Winkler y Söllner (2018) argumentan que los chatbots educativos ofrecen un “espacio seguro” para el estudiante. Al interactuar con una máquina, se elimina el miedo al juicio social o la vergüenza de hacer preguntas consideradas “básicas”, lo que fomenta una participación más activa y honesta en el proceso de duda-resolución.

Kim y Cols. (2020) refuerzan esta idea, señalando que los agentes conversacionales no solo están disponibles 24/7, sino que su consistencia y paciencia infinita mejoran la autoeficacia del estudiante, permitiéndoles practicar y recibir retroalimentación repetitiva sin la presión de agotar la paciencia de un tutor humano.

2. Acceso y Personalización de Recursos

La IA facilita la curación de contenidos al analizar el historial de aprendizaje y las deficiencias de conocimiento del estudiante para recomendar artículos, videos o cursos complementarios que se ajusten perfectamente a sus necesidades y estilo de aprendizaje. Wook y Si (2020) destacan cómo los sistemas de IA son capaces de modelar el perfil cognitivo del usuario para adaptar el contenido, evitando la sobrecarga informativa y asegurando que los recursos consumidos sean los más relevantes para alcanzar los objetivos de un curso específico.

Zawacki-Richter et al. (2019), en su revisión sistemática, sostienen que la IA beneficia a numerosos estudiantes con perfiles no tradicionales o necesidades especiales, al adaptar no solo el contenido sino el formato de entrega (texto a voz, simplificación de sintaxis), democratizando el acceso al éxito académico.



Chen et al. (2020) añaden que los sistemas de recomendación basados en IA reducen la “carga cognitiva extraña”. Al filtrar y sugerir los recursos más relevantes entre la inmensidad de información disponible en internet, la IA permite que el estudiante enfoque su energía mental exclusivamente en el procesamiento y comprensión de la materia, en lugar de en la búsqueda y selección de material.

3. Mejora en la Eficiencia de Investigación y Producción Académica

La IA ha optimizado sustancialmente las tareas de investigación, redacción y edición. Herramientas de IA pueden generar resúmenes automáticos, verificar la sintaxis y el estilo, e incluso ayudar en la organización de referencias. Roll y Wylie (2016) argumentan que la IA, al asumir tareas tediosas o repetitivas de baja complejidad, permite al estudiante centrarse en el pensamiento de orden superior: análisis, síntesis y argumentación, que son esenciales para el éxito en el nivel superior. Este aumento en la eficiencia se traduce en una mayor calidad y cantidad de producción académica.

Lund y Wang (2023) describen el surgimiento de la IA Generativa (como ChatGPT) no como una herramienta de plagio, sino como un “socio de investigación” capaz de sintetizar literatura compleja y proponer estructuras argumentativas, lo que acelera la fase de redacción y permite al estudiante dedicar más tiempo al refinamiento crítico.

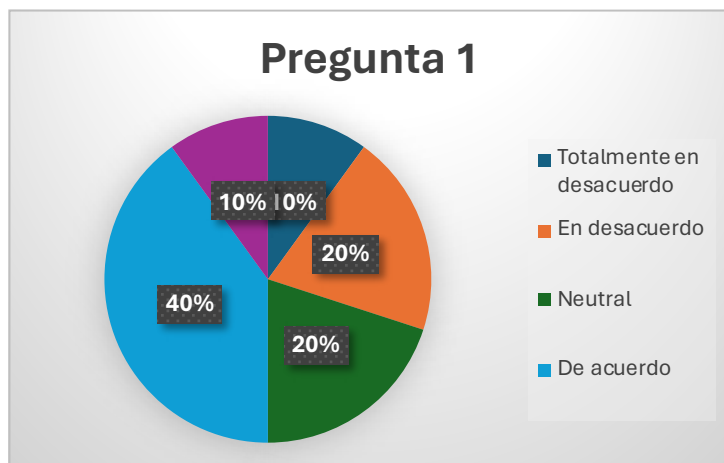
Gocen y Aydemir (2020) destacan el beneficio de la “evaluación preventiva”. Las herramientas de escritura asistida por IA permiten a los estudiantes pre-evaluar sus trabajos antes de la entrega final, corrigiendo no solo gramática sino coherencia lógica, lo que resulta en un proceso de aprendizaje iterativo y en entregas de mayor calidad académica.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

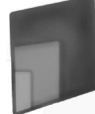
Se presentan los resultados de una encuesta a una muestra de 50 estudiantes de nivel superior de diversas carreras, enfocándose en su uso de la IA y cómo perciben su impacto en el estudio.

Pregunta 1: ¿Considera que el uso de herramientas de IA mejora su Rendimiento Académico (notas, comprensión)?

Nivel de acuerdo	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	2%
En desacuerdo	2	4%
Neutro	7	14%
De acuerdo	25	50%
Totalmente de acuerdo	15	30%

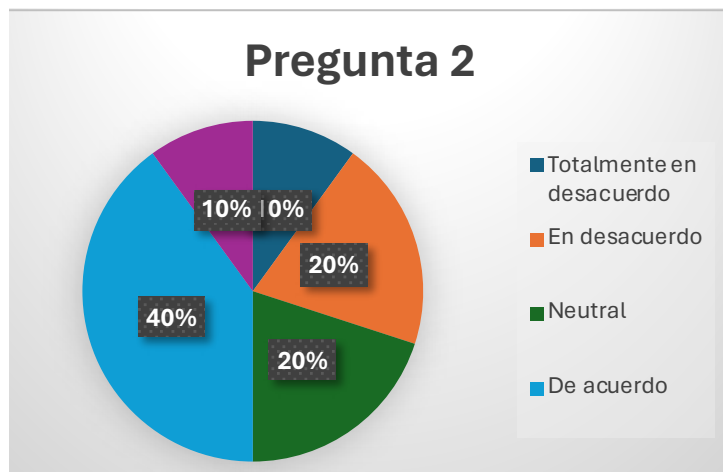


Interpretación: El 80% de los estudiantes (De Acuerdo más Totalmente de Acuerdo) perciben una mejora directa en su rendimiento académico gracias al uso de herramientas de IA. Este dato indica que los estudiantes ya están experimentando un valor funcional significativo en la IA para sus resultados de estudio.



Pregunta 2: ¿Qué tan importante es la disponibilidad de Soporte/Tutoría de IA 24/7 para su aprendizaje? **166**

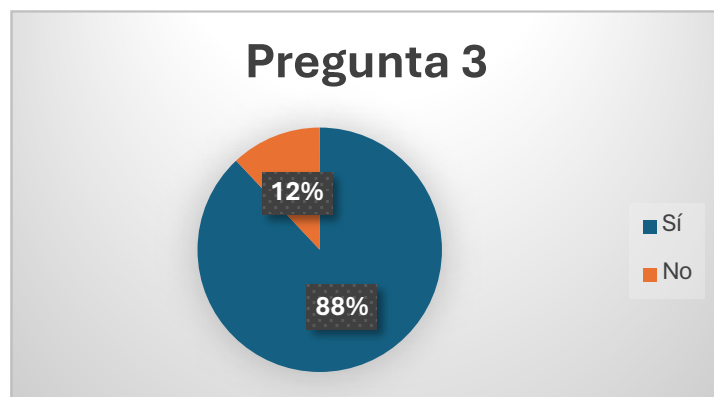
Nivel de importancia	Frecuencia	Porcentaje
Nada importante	0	0%
Poco importante	3	6%
Neutro	4	8%
Importante	18	36%
Muy importante	25	50%



Interpretación: El 86% de los estudiantes considera que la disponibilidad de soporte 24/7 de la IA es Importante o Muy Importante. Esto confirma el valor de la IA como un recurso accesible que se ajusta a los horarios flexibles y a menudo irregulares del estudiante universitario, superando la barrera de tiempo de la tutoría tradicional.

Pregunta 3: ¿Considera que la IA lo hace más eficiente en tareas de Investigación y Redacción Académica?

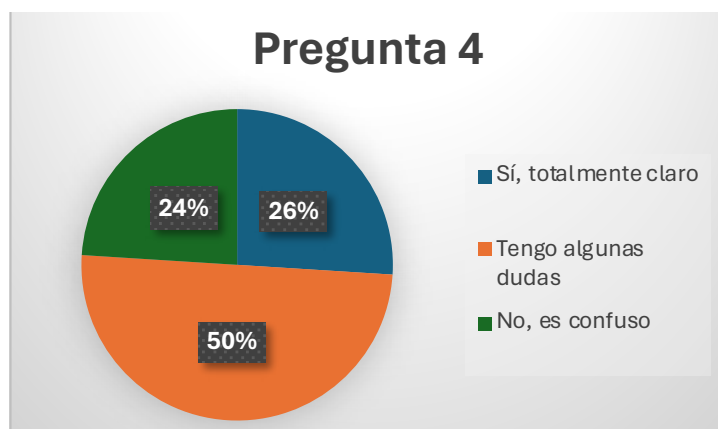
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	44	88%
No	6	12%

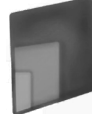


Interpretación: El 88% de los estudiantes afirma que la IA aumenta su eficiencia en tareas clave como la investigación y la redacción. Este es el beneficio más consistentemente reconocido, validando el postulado teórico de que la IA es una herramienta poderosa para optimizar la producción académica y liberar tiempo para el análisis crítico.

Pregunta 4: ¿Siente que tiene claridad sobre los límites éticos (plagio vs. asistencia) al usar IA en sus trabajos?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí, totalmente claro	13	26%
Tengo algunas dudas	25	50%
No, es confuso	12	24%

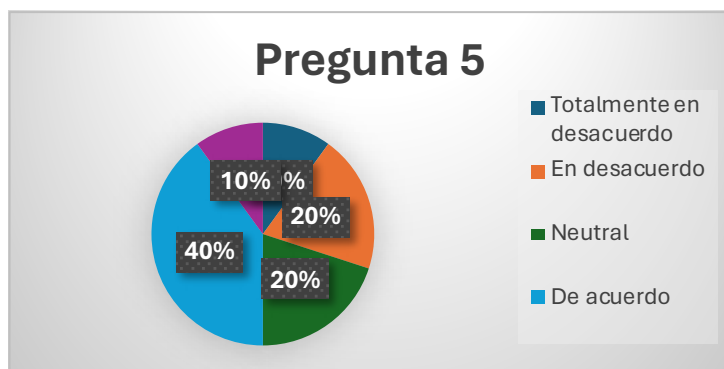




Interpretación: Solo un 26% de los estudiantes se siente totalmente seguro sobre los límites éticos. El 74% restante opera en una zona gris de incertidumbre. Esto revela un riesgo latente de mala conducta académica no intencional y subraya la urgencia de directrices institucionales claras, validando la necesidad de alfabetización ética.

Pregunta 5: ¿Cree que dominar herramientas de IA será un requisito esencial para conseguir empleo en su área?

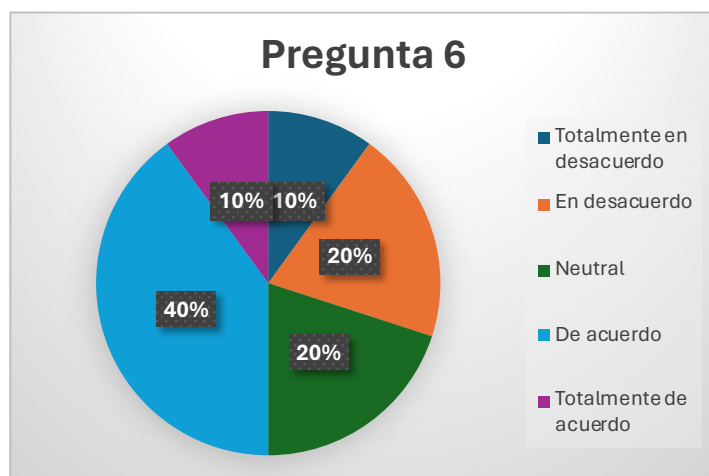
Nivel de acuerdo	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	2	4%
Neutro	3	6%
De acuerdo	15	30%
Totalmente de acuerdo	30	60%



Interpretación: El 90% (De Acuerdo más Totalmente de Acuerdo) vincula el dominio de la IA con su éxito profesional futuro. Los estudiantes ven la IA no solo como una ayuda para estudiar, sino como una competencia laboral crítica, lo que sugiere que esperan que la universidad les enseñe a usar estas herramientas profesionalmente.

Pregunta 6: ¿Siente que el uso excesivo de IA podría estar reduciendo su capacidad de pensamiento crítico o esfuerzo mental?

Nivel de acuerdo	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	5	0%
En desacuerdo	10	4%
Neutro	10	6%
De acuerdo	20	30%
Totalmente de acuerdo	5	60%



Interpretación: La opinión está dividida. Un 50% de los estudiantes admite preocupación por una posible reducción en su pensamiento crítico o esfuerzo, mientras que la otra mitad no percibe este efecto negativo. Este hallazgo es crucial: los estudiantes son conscientes de la "trampa de la comodidad" que ofrece la IA, lo que abre la puerta a intervenciones pedagógicas que fomentan el uso activo y no pasivo de la tecnología.



CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación confirman que los estudiantes de nivel superior han integrado la Inteligencia Artificial de forma proactiva y perciben beneficios sustanciales en su rendimiento y gestión del tiempo. Que la IA es percibida por los estudiantes como un aliado estratégico indispensable, pero que conlleva desafíos significativos que deben gestionarse:

Socio de Eficiencia y Soporte: Se confirma que los mayores beneficios percibidos son la optimización del tiempo (88%) y la disponibilidad de tutoría 24/7 (86%), elementos que mitigan el estrés académico y mejoran la organización personal.

Factor Psicosocial: La teoría respalda que la IA reduce la ansiedad al preguntar y, según los resultados, los estudiantes valoran esta asistencia sin juicio.

Brecha Ética: Existe una desconexión preocupante entre el uso intensivo de la herramienta y la claridad normativa (solo el 26% entiende los límites éticos), lo que representa el mayor riesgo actual en la adopción estudiantil.

Visión Profesional: Los estudiantes exigen integración de la IA no solo para aprobar exámenes, sino como preparación para el mercado laboral (90%), presionando a las universidades a modernizar sus currículos.

Conciencia de Dependencia: La mitad de los estudiantes reconoce el riesgo de atrofia del pensamiento crítico, lo que indica una madurez suficiente para aceptar metodologías que reten su intelecto a pesar de la ayuda tecnológica.

RECOMENDACIONES

Para maximizar los beneficios de la IA en el estudiante de nivel superior, se recomienda:

Implementación de "Guías de Uso Ético por Asignatura": En lugar de políticas genéricas, los docentes deben proporcionar guías específicas sobre cómo y cuándo usar la IA en cada tarea (ej. "Usa IA para lluvia de ideas, pero no para redactar la conclusión"), abordando la confusión del 74% de los estudiantes.

Talleres de "Ingeniería de Prompts" y Validación: Capacitar a los estudiantes para ser "editores críticos" de la IA. Enseñarles a cuestionar, verificar y mejorar las salidas de la IA, transformando el riesgo de pasividad mental en un ejercicio de pensamiento crítico agudo.

Alinear la Evaluación con la Realidad Profesional: Diseñar evaluaciones que permitan el uso de IA pero que exijan un nivel superior de análisis, simulación o resolución de problemas complejos, preparando así a los estudiantes para el entorno laboral real que anticipan (Hallazgo Pregunta 5).

Fomento de la Metacognición: Incluir ejercicios reflexivos donde los estudiantes documenten cómo la IA les ayudó y qué aportaron ellos humanamente al proceso, para reforzar la conciencia sobre su propio aprendizaje y evitar la dependencia ciega.



REFERENCIAS

- Chen, L., Chen, P. y Lin, Z. (2020). Inteligencia artificial en educación: una revisión. *IEEE Access*, 8, 75264-75278.
- Gocen, A. y Aydemir, F. (2020). Inteligencia artificial en educación y escuelas. *Investigación en Educación y Medios*, 12 (1), 13-21.
- Kim, NY, Cha, Y., y Kim, HS (2020). Aprendizaje futuro del inglés: Chatbots e inteligencia artificial. *Aprendizaje de idiomas asistido por multimedia*, 22 (3), 32-53.
- Lund, BD y Wang, T. (2023). Charlando sobre ChatGPT: ¿Cómo pueden la IA y GPT impactar en el mundo académico y las bibliotecas? *Library Hi Tech News*, 40 (3), 26-29.
- Roll, I. y Wylie, R. (2016). Evolución y revolución de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Internacional de Inteligencia Artificial en Educación*, 26 (2), 582-599.
- VanLehn, K. (2011). La efectividad relativa de la tutoría humana, la tutoría entre pares y los sistemas de tutoría inteligente en los resultados de aprendizaje. *Psicólogo Educativo*, 46 (4), 197-221.
- Winkler, R. y Söllner, M. (2018). Liberando el potencial de los chatbots en la educación: Un análisis de vanguardia. *Actas de la Reunión Anual de la Academia de Administración*, 2018 (1).
- Wook, T. y Si, L. (2020). Sistema de aprendizaje adaptativo basado en inteligencia artificial: Revisión, marco de referencia y desafíos. *Revista de Desarrollo e Intercambio de Tecnología Educativa (JETDE)*, 13 (2), 1-17.
- Zawacki-Richter, O., Marín, VI, Bond, M. y Gouverneur, F. (2019). Revisión sistemática de la investigación sobre aplicaciones de inteligencia artificial en la educación superior: ¿dónde están los educadores? *Revista Internacional de Tecnología Educativa en la Educación Superior*, 16 (1), 1-27.



PERTINENCIA DE LA ASIGNATURA INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL CONTADOR PÚBLICO: UN ESTUDIO DE PERCEPCIÓN ESTUDIANTIL EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Álvaro Díaz Azamar

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
alvaro.da@tuxtepec.tecnm.mx

Dionicio Parra Valis

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
dionicio.pv@tuxtepec.tecnm.mx

Perla Milagros Leonor Macedo Pereda

Universidad Veracruzana
pmacedo@uv.mx

Irasema Olguín Jácome

Colegio Regional México Americano, A.C.
irasema.olguin@crmatuxtepec.edu.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025

Fecha de aprobación: 17/12/2025

RESUMEN

La incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en la formación profesional del contador público representa una respuesta estratégica ante los cambios tecnológicos que caracterizan la economía digital. El objetivo de la presente investigación es analizar la percepción de los estudiantes de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Tuxtepec, respecto a la pertinencia de la asignatura Introducción a la Inteligencia Artificial en su formación profesional en el contexto de la educación superior. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y diseño no experimental transversal. La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario estructurado con escala de Likert aplicado a estudiantes que cursan el módulo de especialidad. Los resultados permiten identificar la importancia, beneficios, aplicaciones y retos asociados con la enseñanza de la Inteligencia Artificial en el ámbito contable, destacando su contribución al desarrollo de competencias digitales y a la mejora de la eficiencia en los procesos financieros. Se concluye que la asignatura presenta un alto nivel de pertinencia curricular y constituye un elemento clave para fortalecer la formación profesional del contador público en la era digital.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, educación superior, contaduría pública, pertinencia curricular, competencias digitales, innovación educativa.

ABSTRACT

The incorporation of Artificial Intelligence (AI) into the professional training of public accountants represents a strategic response to the technological changes that characterize the digital economy. The objective of this research is to analyze students' perceptions regarding the relevance of the course Introduction to Artificial Intelligence in their professional training within higher education. The study was conducted using a quantitative, descriptive, and cross-sectional non-experimental design. Data were collected through a structured questionnaire with a Likert scale administered to students enrolled in the specialization module. The results identify the importance, benefits, applications, and challenges associated with teaching Artificial Intelligence in the accounting field, highlighting its contribution to the development of digital competencies and the improvement of efficiency in financial processes. It is concluded that the course shows a high level of curricular relevance and constitutes a key component for strengthening the professional training of public accountants in the digital era.

Keywords: artificial intelligence, higher education, public accounting, digital competencies, educational innovation.



INTRODUCCIÓN.

171

La transformación digital y el avance acelerado de las tecnologías emergentes han modificado de manera significativa los procesos organizacionales, particularmente en las áreas contables, financieras, fiscales y de auditoría. En este contexto, la Inteligencia Artificial (IA) se ha consolidado como una herramienta estratégica que permite automatizar tareas, optimizar el análisis de información, mejorar la precisión en la toma de decisiones y fortalecer los mecanismos de control y supervisión financiera.

En el ámbito de la educación superior, las instituciones formadoras de profesionales en contaduría pública enfrentan el desafío de actualizar sus planes de estudio para responder a las exigencias del entorno laboral contemporáneo. La incorporación de asignaturas relacionadas con la Inteligencia Artificial representa una respuesta institucional orientada a fortalecer las competencias digitales, analíticas y tecnológicas de los futuros contadores públicos, permitiéndoles adaptarse a los cambios derivados de la transformación digital. Sin embargo, la pertinencia curricular de estas asignaturas no debe asumirse únicamente desde la perspectiva institucional o tecnológica, sino también desde la percepción de los estudiantes, quienes constituyen los principales actores del proceso educativo. Resulta necesario conocer si los estudiantes consideran que la asignatura de Introducción a la Inteligencia Artificial es relevante para su formación profesional, si perciben beneficios en su aprendizaje, si identifican aplicaciones prácticas en el ejercicio de la contaduría pública y cuáles son los retos que visualizan en su implementación.

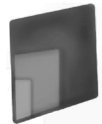
En este sentido, surge la necesidad de realizar estudios sistemáticos que permitan evaluar la pertinencia de la asignatura de Introducción a la Inteligencia Artificial dentro del módulo de especialidad de la carrera de Contador Público, a fin de generar evidencia empírica que contribuya a la mejora continua de los programas educativos, la innovación curricular y el fortalecimiento de la formación profesional en el contexto de la economía digital.

MARCO TEÓRICO

Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial ha sido definida como un conjunto de tecnologías capaces de simular procesos cognitivos humanos mediante algoritmos que permiten el aprendizaje automático, el análisis de datos y la toma de decisiones automatizada (Russell & Norvig, 2021). Su desarrollo ha transformado diversos sectores productivos, incluyendo el ámbito contable y financiero.

La Inteligencia Artificial se define como la capacidad de los sistemas computacionales para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, tales como el aprendizaje, el razonamiento, la toma de decisiones y la resolución de problemas. Esta tecnología ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, impulsada por el desarrollo de algoritmos, el incremento de la capacidad de procesamiento y la disponibilidad de grandes volúmenes de datos.



Inteligencia Artificial en la contaduría pública

En el campo de la contaduría pública, la Inteligencia Artificial permite automatizar tareas rutinarias, mejorar la precisión de los registros contables y facilitar la detección de inconsistencias financieras. Según Davenport y Ronanki (2018), las organizaciones que integran tecnologías de Inteligencia Artificial logran incrementos significativos en la eficiencia operativa y en la calidad de la información para la toma de decisiones.

La aplicación de la Inteligencia Artificial en la contaduría pública ha permitido automatizar procesos repetitivos, mejorar la detección de errores y fraudes, optimizar la gestión de información financiera y fortalecer la toma de decisiones estratégicas. Entre sus principales aplicaciones se encuentran:

- Automatización de registros contables
- Análisis predictivo financiero
- Auditoría automatizada
- Detección de anomalías y fraudes
- Gestión inteligente de datos fiscales

Pertinencia curricular en educación superior

La educación superior enfrenta el desafío de incorporar tecnologías emergentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje. La pertinencia curricular se refiere a la capacidad de los programas educativos para responder a las necesidades del entorno social y económico (Tünnermann, 2008). En este sentido, la inclusión de asignaturas relacionadas con la Inteligencia Artificial contribuye a fortalecer la formación profesional y a desarrollar competencias digitales en los estudiantes.

La pertinencia curricular se entiende como el grado en que los contenidos y competencias de un programa educativo responden a las necesidades del entorno social, económico y laboral. En el contexto de la educación superior, la pertinencia implica la actualización constante de los planes de estudio para garantizar la formación de profesionales capaces de enfrentar los desafíos de la sociedad del conocimiento.

Competencias digitales en la formación profesional

Las competencias digitales han sido identificadas como habilidades esenciales para el desempeño profesional en el siglo XXI. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) señala que la alfabetización digital es un componente fundamental para la innovación educativa y el desarrollo sostenible.

Las competencias digitales constituyen un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para utilizar de manera eficiente las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito profesional. En el caso de la contaduría pública, estas competencias incluyen el manejo de software especializado, el análisis de datos, la automatización de procesos y la interpretación de información financiera mediante herramientas tecnológicas.



METODOLOGÍA

Enfoque de investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que se utilizaron técnicas estadísticas para analizar la percepción de los estudiantes respecto a la pertinencia de la asignatura de Introducción a la Inteligencia Artificial.

Tipo de investigación

Investigación descriptiva y transversal.

Diseño de investigación

No experimental, ya que no se manipulan variables independientes, sino que se observan y analizan las percepciones de los estudiantes en su contexto natural.

Población

La población está conformada por los estudiantes de la carrera de Contador Público que cursan el módulo de especialidad en el Instituto Tecnológico de Tuxtepec.

Muestra

La muestra es censal, considerando a todos los estudiantes inscritos en la asignatura de Introducción a la Inteligencia Artificial del octavo semestre de la carrera de Contador Público en el Instituto Tecnológico de Tuxtepec.

Técnica de recolección de datos

Encuesta.

Instrumento de recolección de datos

Cuestionario estructurado con escala de Likert.

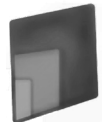
Variables y dimensiones

- Variable independiente

Asignatura Introducción a la Inteligencia Artificial.

- Variable dependiente

Formación profesional del Contador Público.



- Dimensiones e indicadores

174

Variable	Dimensión	Indicadores
Introducción a la Importancia Inteligencia Artificial		Relevancia académica, utilidad profesional, valor formativo
Introducción a la Pertinencia Inteligencia Artificial		Actualización curricular, relación con el entorno laboral
Introducción a la Beneficios Inteligencia Artificial		Desarrollo de habilidades digitales, mejora de la eficiencia
Introducción a la Aplicación Inteligencia Artificial		Uso en contabilidad, auditoría, finanzas y fiscalización
Introducción a la Retos Inteligencia Artificial		Aspectos éticos, tecnológicos y profesionales

Instrumento validado para investigación

Tipo de instrumento

Cuestionario estructurado con escala de Likert.

Escala de medición

1. Totalmente de acuerdo
2. De acuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. En desacuerdo
5. Totalmente en desacuerdo

Ítems del instrumento

1. La asignatura de Introducción a la Inteligencia Artificial es importante para la formación profesional del Contador Público.
2. Los contenidos de la asignatura son pertinentes para enfrentar los cambios tecnológicos en el ámbito contable y financiero.
3. El aprendizaje de la Inteligencia Artificial contribuye a mejorar la eficiencia en los procesos contables.
4. La asignatura proporciona herramientas útiles para la toma de decisiones financieras.
5. La Inteligencia Artificial representa una ventaja competitiva para el ejercicio profesional del contador público.
6. Las actividades desarrolladas en la asignatura facilitan la comprensión de la aplicación práctica de la Inteligencia Artificial.
7. La asignatura promueve el desarrollo de habilidades digitales necesarias en el entorno laboral actual.
8. Existen oportunidades reales de aplicar la Inteligencia Artificial en la práctica profesional de la contaduría pública.

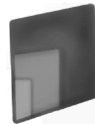


9. La implementación de la Inteligencia Artificial implica retos éticos que deben analizarse durante la formación académica.

10. La asignatura de Introducción a la Inteligencia Artificial debería fortalecerse dentro del plan de estudios de la carrera de Contador Público.

Operacionalización completa de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Ítem	Escala de medición	Tipo de variable
Introducción a la Inteligencia Artificial	Importancia	Valor formativo	1	Likert	Ordinal
Introducción a la Inteligencia Artificial	Pertinencia	Relación con el entorno laboral	2	Likert	Ordinal
Introducción a la Inteligencia Artificial	Beneficios	Mejora de la eficiencia	3	Likert	Ordinal
Introducción a la Inteligencia Artificial	Aplicación	Uso en la toma de decisiones	4	Likert	Ordinal
Introducción a la Inteligencia Artificial	Competitividad	Ventaja profesional	5	Likert	Ordinal
Introducción a la Inteligencia Artificial	Aprendizaje	Comprensión práctica	6	Likert	Ordinal
Introducción a la Inteligencia Artificial	Competencias digitales	Desarrollo tecnológico	7	Likert	Ordinal
Introducción a la Inteligencia Artificial	Oportunidades	Aplicación profesional	8	Likert	Ordinal
Introducción a la Inteligencia Artificial	Retos éticos	Responsabilidad profesional	9	Likert	Ordinal
Introducción a la Inteligencia Artificial	Fortalecimiento curricular	Permanencia en el plan de estudios	10	Likert	Ordinal



Análisis de confiabilidad del instrumento

Con el propósito de evaluar la consistencia interna del cuestionario aplicado a los estudiantes de la carrera de Contador Público, se realizó el cálculo de la varianza de cada ítem, la varianza total del instrumento y el coeficiente Alpha de Cronbach, utilizando los datos obtenidos de la aplicación del cuestionario estructurado con escala de Likert de cinco puntos.

El análisis estadístico se efectuó considerando los diez ítems que integran el instrumento, los cuales evalúan la percepción de los estudiantes respecto a la importancia, pertinencia, beneficios, aplicación y retos de la asignatura Introducción a la Inteligencia Artificial en su formación profesional.

Los resultados mostraron que la varianza total del instrumento fue igual a cero o presentó valores extremadamente bajos, lo que impidió el cálculo del coeficiente Alpha de Cronbach mediante la fórmula tradicional de confiabilidad interna. Esta situación indica que las respuestas de los participantes presentan escasa variabilidad, lo que sugiere un alto nivel de homogeneidad en las percepciones de los estudiantes. Desde el punto de vista metodológico, cuando la varianza total es nula o cercana a cero, el coeficiente Alpha de Cronbach no puede calcularse, debido a que la fórmula requiere dispersión en los datos para estimar la consistencia interna del instrumento.

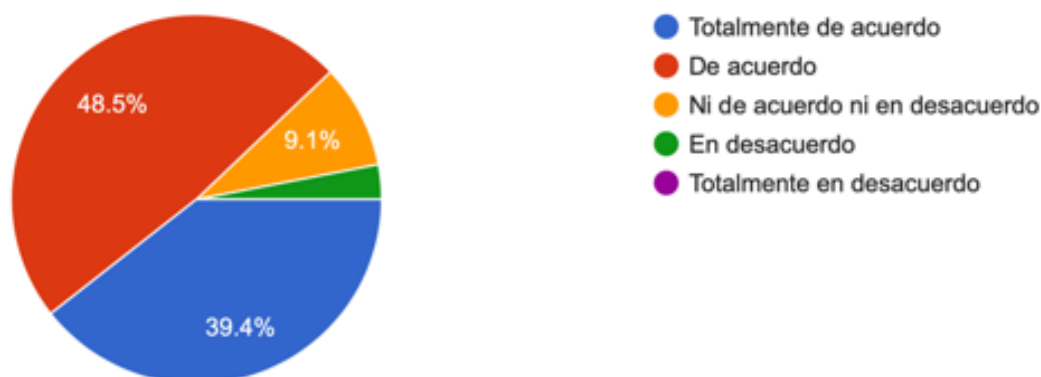
La ausencia de variabilidad en las respuestas sugiere que los estudiantes manifiestan una percepción homogénea respecto a la relevancia de la asignatura Introducción a la Inteligencia Artificial en la formación profesional del Contador Público. Este comportamiento puede interpretarse como un indicador de consenso académico sobre la importancia de la integración de competencias digitales y tecnológicas en el currículo universitario.

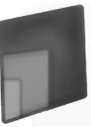
RESULTADOS

Resultado de la aplicación del instrumento.

1. La asignatura de Introducción a la Inteligencia Artificial es importante para la formación profesional del Contador Público en el contexto actual.

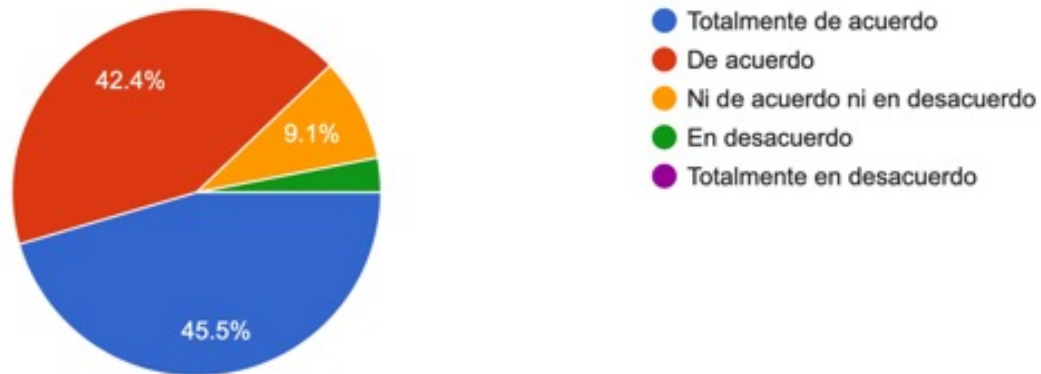
33 respuestas





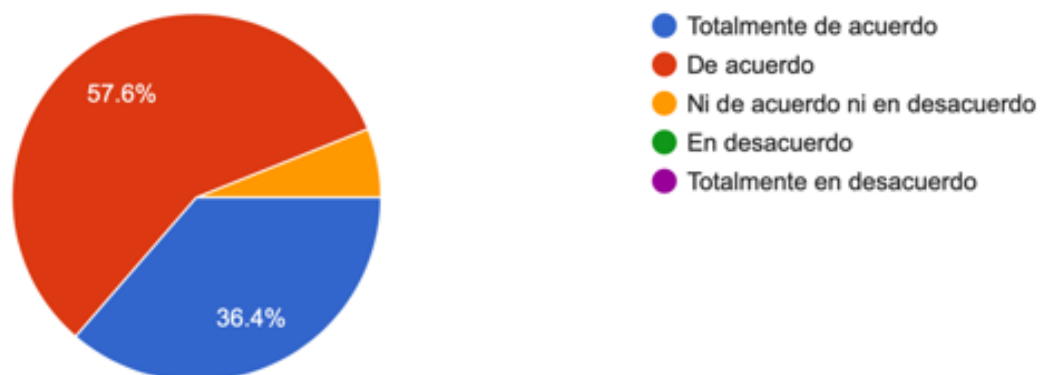
2. Los contenidos de la asignatura son pertinentes para enfrentar los cambios tecnológicos en el ámbito contable y financiero.

33 respuestas



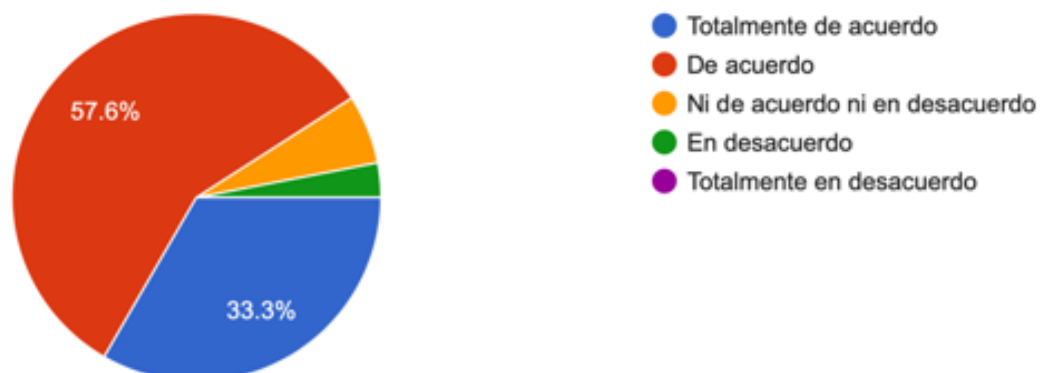
3. El aprendizaje de la Inteligencia Artificial contribuye a mejorar la eficiencia y precisión en los procesos contables.

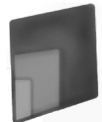
33 respuestas



4. La asignatura proporciona herramientas útiles para la toma de decisiones en áreas como contabilidad, auditoría y fiscalización.

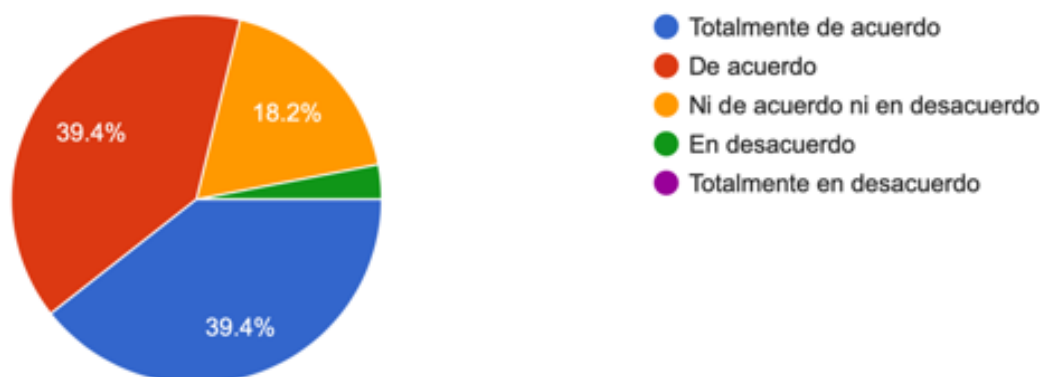
33 respuestas





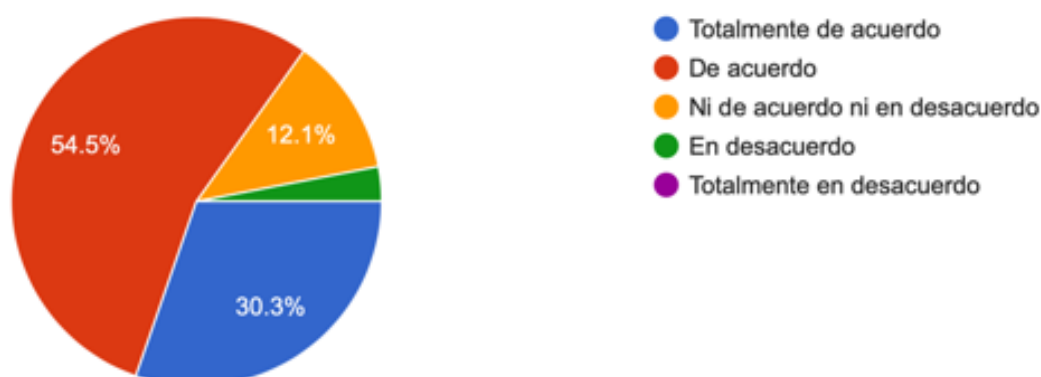
5. El uso de la Inteligencia Artificial representa una ventaja competitiva para los futuros profesionales de la contaduría pública.

33 respuestas



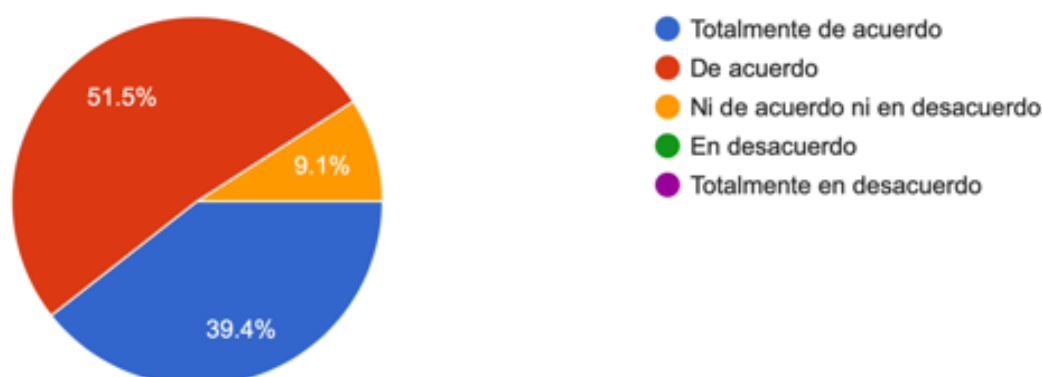
6. Las actividades y proyectos desarrollados en la asignatura facilitan la comprensión de la aplicación práctica de la Inteligencia Artificial en el entorno laboral.

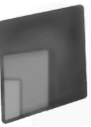
33 respuestas



7. La asignatura promueve el desarrollo de habilidades digitales necesarias para la transformación digital de las organizaciones.

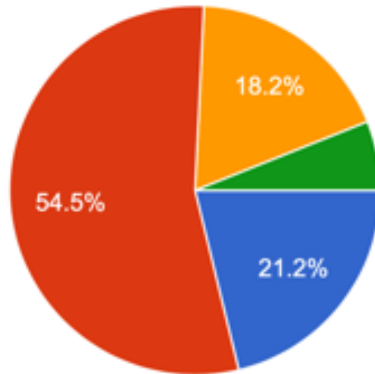
33 respuestas





8. Considero que existen suficientes oportunidades para aplicar los conocimientos de Inteligencia Artificial en mi futura práctica profesional.

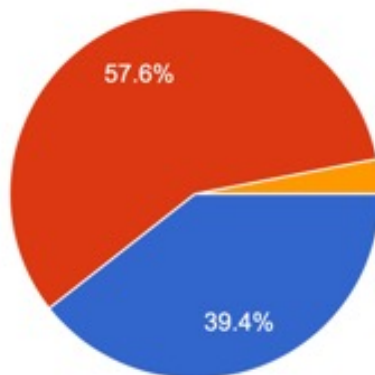
33 respuestas



- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. La implementación de la Inteligencia Artificial en el área contable implica retos éticos y profesionales que deben ser analizados durante la formación académica.

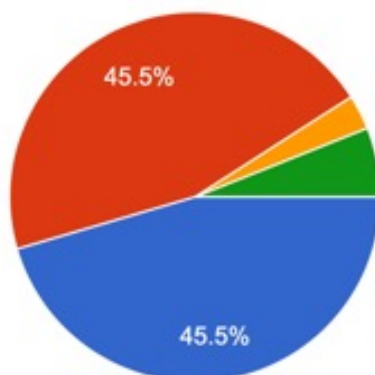
33 respuestas



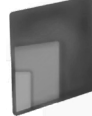
- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

10. La asignatura de Introducción a la Inteligencia Artificial debería mantenerse y fortalecerse dentro del Módulo de Especialidad de la carrera de Contador Público.

33 respuestas



- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo



Los resultados obtenidos del análisis estadístico permitieron identificar la percepción general de los estudiantes respecto a la importancia y pertinencia de la asignatura Introducción a la Inteligencia Artificial. Asimismo, se realizó el cálculo de la varianza de cada ítem, la varianza total del instrumento y el coeficiente Alpha de Cronbach como indicador de confiabilidad interna.

Los resultados muestran una tendencia favorable hacia la percepción positiva de la asignatura de Introducción a la Inteligencia Artificial. La mayoría de los estudiantes considera que la asignatura es relevante para su formación profesional y contribuye al desarrollo de habilidades necesarias en el entorno laboral actual.

DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos coinciden con estudios previos que destacan la necesidad de integrar la inteligencia artificial en los planes de estudio de las carreras relacionadas con las ciencias económicas y administrativas. La percepción positiva de los estudiantes refuerza la importancia de fortalecer la formación tecnológica en la educación superior.

CONCLUSIONES

La asignatura Introducción a la Inteligencia Artificial representa un componente fundamental en la formación profesional del Contador Público, debido a su impacto en la modernización de los procesos contables y financieros. Se concluye que:

1. La asignatura Introducción a la Inteligencia Artificial presenta un alto nivel de pertinencia en la formación profesional del contador público.
2. Los estudiantes reconocen la importancia de la Inteligencia Artificial como herramienta estratégica para mejorar la eficiencia y precisión en los procesos contables.
3. La integración de tecnologías emergentes en los planes de estudio contribuye al desarrollo de competencias digitales y fortalece la empleabilidad de los egresados.
4. La enseñanza de la Inteligencia Artificial en la educación superior representa una oportunidad para modernizar los programas académicos y responder a las demandas del entorno laboral contemporáneo.

RECOMENDACIONES

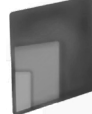
1. Fortalecer la enseñanza de la Inteligencia Artificial en los programas de contaduría pública mediante la incorporación de actividades prácticas y proyectos aplicados.
2. Promover la capacitación docente en el uso de tecnologías emergentes y herramientas de análisis de datos.



3. Actualizar periódicamente los contenidos curriculares para garantizar su pertinencia y alineación con las tendencias tecnológicas.
4. Fomentar la investigación educativa sobre innovación tecnológica en la formación profesional.

REFERENCIAS

- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108–116.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2021). Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación. UNESCO.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Tünnermann Bernheim, C. (2008). La educación superior en América Latina y el Caribe: Diez años después de la Conferencia Mundial de 1998. UNESCO.



LA OBRA PÚBLICA COMO INSTRUMENTO PARA EL DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO

182

Dionicio Parra Valis
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
dionicio.pv@tuxtepec.tecnm.mx

Isabel Lira Vázquez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
isabel.lv@tuxtepec.tecnm.mx

Melissa Magdalena Díaz Montalvo
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
melissa.dm@tuxtepec.tecnm.mx

Rosa Eugenia Díaz Menéndez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
rosa.dm@tuxtepec.tecnm.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025
Fecha de aprobación: 17/12/2025

RESUMEN

La obra pública se erige como uno de los vectores fundamentales del Estado para dinamizar el desarrollo social, económico y territorial de una nación. Mediante la edificación y el mantenimiento de infraestructura estratégica —tales como redes carreteras, instalaciones sanitarias, centros educativos y sistemas de servicios básicos—, se pretende optimizar la calidad de vida de la ciudadanía y mitigar las asimetrías sociales. El presente estudio tiene por objeto analizar la trascendencia de la obra pública como catalizador del bienestar social, su incidencia macroeconómica y su interdependencia con la gestión gubernamental. Asimismo, se examinan los componentes críticos en las fases de planeación, ejecución y fiscalización, subrayando la imperatividad de la transparencia, la eficiencia y la rendición de cuentas. La metodología empleada es de carácter documental, sustentada en el análisis de literatura académica, marcos normativos y registros oficiales. Los hallazgos indican que una praxis administrativa rigurosa en materia de infraestructura favorece el crecimiento económico, la promoción del empleo y el robustecimiento de la legitimidad institucional ante la sociedad. En última instancia, se concluye que la obra pública, gestionada bajo principios de integridad, constituye un factor determinante para alcanzar el desarrollo sostenible.

Palabras clave: Obra pública, desarrollo social, gestión pública, infraestructura.

ABSTRACT

Public works stand as one of the State's fundamental drivers for stimulating a nation's social, economic, and territorial development. Through the construction and maintenance of strategic infrastructure—such as road networks, sanitation facilities, educational centers, and basic service systems—the aim is to optimize citizens' quality of life and mitigate social inequalities. This study aims to analyze the significance of public works as a catalyst for social well-being, their macroeconomic impact, and their interdependence with government management. It also examines the critical components in the planning, execution, and oversight phases, emphasizing the imperative of transparency, efficiency, and accountability. The methodology employed is documentary in nature, based on the analysis of academic literature, regulatory frameworks, and official records. The findings indicate that rigorous administrative practices in infrastructure management foster economic growth, promote employment, and strengthen institutional legitimacy in the eyes of society. Ultimately, it is concluded that public works, managed according to principles of integrity, are a determining factor in achieving sustainable development.

Keywords: Public works, social development, public management, infrastructure.



INTRODUCCIÓN.

Históricamente, la obra pública ha representado uno de los mecanismos de intervención estatal más significativos en las dimensiones económica, social y territorial de las naciones. Desde la antigüedad, donde la infraestructura hídrica y vial permitía la cohesión social y el control del espacio, hasta el paradigma contemporáneo, esta ha sido esencial para garantizar estándares mínimos de bienestar. Su despliegue denota la capacidad del aparato estatal para atender demandas colectivas y orientar el crecimiento económico bajo una óptica de beneficio social.

En la actualidad, la obra pública trasciende la mera ejecución de proyectos técnicos para consolidarse como una política pública estratégica con impacto directo en el tejido social. La provisión de servicios de salud, educación, transporte y saneamiento no solo responde a necesidades básicas, sino que se vincula directamente con el cumplimiento de derechos fundamentales garantizados constitucionalmente. En economías en vías de desarrollo, como la de México, esta relevancia se acentúa debido a las disparidades territoriales existentes. Regiones desprovistas de infraestructura básica enfrentan barreras para su integración al desarrollo nacional, lo que perpetúa ciclos de exclusión y pobreza. Así, la inversión pública se vuelve una herramienta indispensable para la convergencia regional.

Desde el análisis económico, la infraestructura actúa como un motor de crecimiento: genera empleo, dinamiza la industria de la construcción y eleva la competitividad nacional al reducir costos operativos y mejorar la conectividad. No obstante, su efectividad está supeditada a una gestión administrativa regida por la legalidad y la transparencia. Las deficiencias en los procesos de ejecución suelen derivar en externalidades negativas como sobrecostos o desconfianza ciudadana. Por consiguiente, este trabajo se propone analizar integralmente la obra pública, abordando sus retos conceptuales, funcionales y operativos en el marco del sector público actual.

DESARROLLO

La Obra Pública como Concepto y Política Pública

Conceptualizamos la obra pública como el conjunto de actividades de edificación, conservación y rehabilitación de infraestructura ejecutadas por el Estado —directamente o mediante terceros— utilizando recursos del erario para satisfacer intereses colectivos. Esta definición abarca no solo el componente material, sino una compleja estructura de decisiones políticas y técnicas que validan su pertinencia social. Como política pública, debe articularse con los Planes Nacionales de Desarrollo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible para asegurar que la inversión genere beneficios transgeneracionales.

Función Social de la Obra Pública

La dimensión social de la infraestructura se manifiesta en su capacidad para promover la equidad. Al ampliar el acceso a la educación y fortalecer el sistema sanitario, se garantiza el ejercicio efectivo de derechos sociales. Asimismo, facilita la movilidad y la integración de comunidades marginadas, permitiendo que poblaciones aisladas accedan a oportunidades económicas y servicios esenciales que transforman su realidad cotidiana.



Impacto Económico de la Obra Pública

La inversión en infraestructura posee un efecto multiplicador que dinamiza el mercado interno a través de la creación de empleos directos e indirectos en sectores conexos. Más allá de la atención a necesidades inmediatas, la infraestructura pública establece los cimientos de la productividad nacional al optimizar la logística y fomentar un entorno propicio para la inversión privada y el crecimiento sostenido.

Gestión Administrativa de la Obra Pública

El ciclo de la obra pública comprende procesos que van desde la identificación de necesidades hasta la evaluación ex-post de resultados. Una fase de planeación técnica y financiera robusta es crucial para mitigar riesgos y asegurar la eficiencia en el uso de los fondos públicos. Por su parte, los procesos de licitación y contratación deben fundamentarse en la libre concurrencia y la transparencia para prevenir irregularidades y asegurar la calidad técnica de los proyectos. Finalmente, la supervisión técnica rigurosa durante la ejecución garantiza el cumplimiento de los estándares establecidos.

Retos y Problemáticas en la Obra Pública

A pesar de su valor estratégico, la efectividad de la obra pública se ve amenazada por factores estructurales. La corrupción persiste como el principal obstáculo, derivando en el desvío de recursos y obras de calidad deficiente que erosionan la confianza pública. Otro reto crítico es la carencia de mecanismos de evaluación de impacto social, lo que impide determinar si los proyectos realmente satisfacen los objetivos de desarrollo planteados. Adicionalmente, la necesidad de profesionalizar al personal administrativo y fomentar la vigilancia ciudadana son tareas pendientes para fortalecer la integridad institucional.

CONCLUSIÓN

La obra pública constituye un instrumento imperativo para el progreso social y económico, particularmente en contextos con rezagos infraestructurales profundos. Una gestión orientada a la eficiencia y la transparencia no solo maximiza los beneficios sociales, sino que consolida al Estado como un ente capaz de promover el bienestar colectivo y el desarrollo sostenible. No obstante, la superación de los desafíos administrativos y la implementación de controles rigurosos son condiciones sine qua non para que la infraestructura cumpla su propósito estratégico nacional.

La obra pública trasciende la mera construcción física para consolidarse como un instrumento imperativo de justicia social. En contextos caracterizados por rezagos infraestructurales profundos, como es el caso de diversas regiones de México, la inversión estatal actúa como el principal mecanismo para reducir las asimetrías regionales. La edificación de hospitales, instituciones educativas y redes de saneamiento no es solo una acción administrativa, sino la materialización de derechos constitucionales que permiten a las poblaciones vulnerables romper los ciclos de pobreza y exclusión. De este modo, la infraestructura básica se convierte en la base material necesaria para la integración efectiva de los ciudadanos al desarrollo nacional.



Desde una perspectiva macroeconómica, la obra pública funciona como un motor de crecimiento y dinamismo productivo. Su ejecución posee un efecto multiplicador inmediato a través de la generación de empleos directos e indirectos, fortaleciendo sectores como la construcción y la industria de materiales. Sin embargo, su mayor aporte reside en la creación de economías de escala y ventajas competitivas: una red logística eficiente y servicios públicos confiables reducen los costos operativos del sector privado, incentivando la inversión y garantizando un crecimiento económico sostenible a largo plazo.

Una gestión gubernamental fundamentada en la eficiencia y la transparencia no solo optimiza el uso de los recursos del erario, sino que actúa como un pilar de legitimidad para el Estado. Cuando los procesos de licitación, contratación y supervisión se rigen por principios éticos y de rendición de cuentas, se maximiza el valor social de cada proyecto y se consolida la confianza de la ciudadanía en sus instituciones. Por el contrario, la opacidad y la corrupción en la gestión de infraestructura no solo generan pérdidas patrimoniales, sino que erosionan profundamente el tejido institucional y la credibilidad gubernamental.

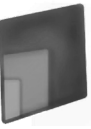
Finalmente, la consecución del propósito estratégico nacional de la infraestructura está condicionada a la superación de desafíos administrativos críticos, considerados como condiciones sine qua non para el éxito. Esto implica:

- **Planeación Integral:** Diseñar proyectos alineados con planes de desarrollo de largo plazo para evitar la fragmentación y la obsolescencia técnica.
- **Control y Fiscalización:** Implementar auditorías técnicas y administrativas rigurosas durante todas las etapas de la obra para asegurar la calidad y evitar sobrecostos.
- **Evaluación del Impacto Social:** Establecer mecanismos post-ejecución que midan si la obra realmente cumplió sus objetivos de bienestar, permitiendo una retroalimentación para futuros proyectos

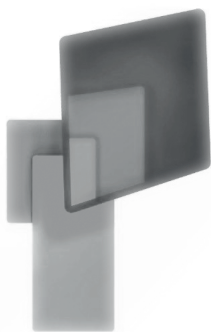
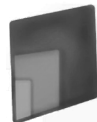
En suma, la obra pública, administrada bajo una visión de responsabilidad y profesionalismo, se ratifica como la herramienta estratégica por excelencia para el fortalecimiento del Estado y la transición hacia un modelo de desarrollo socialmente inclusivo y económicamente competitivo.

REFERENCIAS

- Aguilar Villanueva, L. F. (2010). Gobernanza y gestión pública. Fondo de Cultura Económica.
- Arellano Gault, D. (2012). Gestión estratégica para el sector público. Fondo de Cultura Económica.
- Diario Oficial de la Federación. (2016). Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Gobierno de México.
- Diario Oficial de la Federación. (2018). Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Gobierno de México.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). Metodología de la investigación(6.^a ed.). McGraw-Hill Education.



- Instituto Nacional de Administración Pública. (2019). La gestión de la obra pública en México: retos y perspectivas. INAP. **186**
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016). Gobernanza pública y combate a la corrupción. OCDE.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2020). Infraestructura pública y crecimiento económico. OCDE.
- Pardo, M. C. (2015). La modernización administrativa y la gestión pública. El Colegio de México.
- Sánchez González, J. J. (2018). Administración y políticas públicas. Tirant lo Blanch.



IMPLEMENTACIÓN DE LAS NORMAS DE INFORMACIÓN DE SOSTENIBILIDAD (NIS) EN “PLAZA COMERCIAL MORENO”

Isabel Lira Vázquez

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
isabel.lv@tuxtepec.tecnm.mx

Milagros del Carmen Varela Santos

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
milagros.vs@tuxtepec.tecnm.mx

Jaret Castañeda Díaz

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025

Fecha de aprobación: 17/12/2025

RESUMEN

El presente informe describe de manera pormenorizada el proceso de diagnóstico e implementación de las Normas de Información de Sostenibilidad (NIS) en la empresa “Plaza Comercial Moreno”, una PyME dedicada al sector abarrotero en San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca. En el actual escenario de crisis planetaria, caracterizado por el cambio climático acelerado, la contaminación sistémica y la pérdida crítica de biodiversidad, se vuelve imperativo que las organizaciones trasciendan la contabilidad financiera tradicional para adoptar un enfoque de gestión integral basado en indicadores Ambientales, Sociales y de Gobernanza (ASG).

La metodología aplicada consistió en un procedimiento riguroso de siete etapas que incluyó la recopilación de datos iniciales, muestreo estratificado, aplicación de instrumentos de investigación, procesamiento técnico, análisis empírico-pragmático y determinación de resultados. El objetivo primordial fue alinear la gestión contable de la entidad con las nuevas exigencias del Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera (CINIF), específicamente las normas NIS A-1 y NIS B-1, que entraron en vigor en 2025.

Los hallazgos principales revelan una carencia crítica de registros formales y una ausencia de manuales operativos que sistematicen la información no financiera. Si bien la empresa ha adoptado medidas como el uso de paneles solares y luminarias LED en ciertas sucursales, estas acciones responden exclusivamente a una lógica de ahorro de costos operativos y no a una estrategia de sostenibilidad corporativa. Existe un desconocimiento generalizado en el personal contable sobre la relación técnica entre los reportes de sostenibilidad y la valoración de activos y pasivos. Se concluye que la organización presenta una brecha de cumplimiento (gap analysis) significativa, requiriendo un plan de acción enfocado en la profesionalización documental y la capacitación técnica para asegurar su permanencia y competitividad en un mercado que demanda transparencia ASG.

Palabras Clave: Sostenibilidad, Indicadores, Diagnóstico, Implementación, NIS.

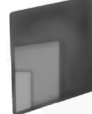
ABSTRACT

This technical report provides a detailed account of the diagnosis and implementation process of the Sustainability Information Standards (NIS) at “Plaza Comercial Moreno,” an SME in the grocery sector located in San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca. In the current context of global crisis, defined by accelerated climate change, systemic pollution, and critical biodiversity loss, it is imperative for organizations to transcend traditional financial accounting and adopt an integrated management approach based on Environmental, Social, and Governance (ESG) indicators.

The methodology applied consisted of a rigorous seven-stage procedure, including initial data collection, stratified sampling, application of research instruments, technical processing, empirical-pragmatic analysis, and results determination. The primary objective was to align the entity's accounting management with the new requirements of the Mexican Council for Financial Information and Sustainability Standards (CINIF), specifically NIS A-1 and NIS B-1, effective in 2025.

The main findings reveal a critical lack of formal records and an absence of operational manuals to systematize non-financial information. Although the company has adopted measures such as solar panels and LED lighting in certain branches, these actions respond exclusively to an operating cost-saving logic rather than a corporate sustainability strategy. There is widespread ignorance among accounting staff regarding the technical relationship between sustainability reports and the valuation of assets and liabilities. It is concluded that the organization presents a significant compliance gap, requiring an action plan focused on documentary professionalization and technical training to ensure its permanence and competitiveness in a market that demands ESG transparency.

Keywords: Sustainability, Indicators, Diagnosis, Implementation, NIS.



INTRODUCCIÓN.

Contexto Global y Nacional

La sostenibilidad ha dejado de ser un concepto etéreo para convertirse en el pilar estructural del reporte corporativo moderno. Esta evolución histórica encuentra sus raíces en la Conferencia de Estocolmo de 1972, donde se creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). A partir de hitos como el Informe Brundtland (1987) y la Cumbre de la Tierra en Río (1992), se consolidó la tríada del desarrollo sostenible: equilibrio económico, equidad social y protección ambiental.

En el ámbito normativo actual, la Agenda 2030 y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) dictan el rumbo internacional. México, en su compromiso con el International Sustainability Standards Board (ISSB) y la Fundación IFRS, ha dado un paso decisivo a través del CINIF. La emisión de las Normas de Información de Sostenibilidad (NIS) en mayo de 2024, con vigencia a partir del 1 de enero de 2025, marca una era de convergencia donde la información de sostenibilidad adquiere el mismo rigor técnico y cualitativo que las Normas de Información Financiera (NIF). Para las PyMEs mexicanas, este cambio representa un desafío de materialidad financiera, obligándolas a revelar cómo los riesgos climáticos y sociales afectan su capacidad de generar valor a largo plazo.

Caracterización de la Empresa

“Plaza Comercial Moreno” es una organización familiar del sector comercial abarrotero, con matriz ubicada en Avenida 18 de Marzo #576, Colonia Lázaro Cárdenas, San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca.

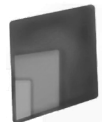
- **Identidad Corporativa:** Su misión es brindar una experiencia de compra accesible y segura, mientras que su visión aspira a ser el referente regional por su compromiso con el bienestar del cliente y la responsabilidad social.
- **Proceso Operativo:** La entidad funciona como un nodo crítico de distribución local. Su ciclo operativo inicia con la adquisición de mercancía a proveedores regionales, seguido de una gestión de inventarios en almacén y culminando con la venta al detalle en piso.
- **Estructura Organizacional:** Cuenta con un departamento contable especializado en el cumplimiento fiscal y financiero, el cual se convirtió en el epicentro de la presente investigación para evaluar la transición hacia el reporte de sostenibilidad.

Marco Teórico Exhaustivo

La fundamentación técnica de este proyecto integra marcos de referencia internacionales y la normativa mexicana vigente.

Sostenibilidad vs. Sustentabilidad

Es preciso distinguir que lo sustentable se refiere al soporte de argumentos y bases que permiten la permanencia de un sistema, mientras que lo sostenible (del término alemán *Nachhaltigkeit* acuñado por Carlowitz en 1713) implica la administración de recursos de forma que se satisfagan las necesidades actuales sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras, integrando el desarrollo económico y social con la preservación ambiental.



ODS y Pacto Mundial de la ONU

El proyecto se alinea con los 17 ODS, destacando el ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico) y el ODS 12 (Producción y consumo responsables). Asimismo, se adoptan los 10 principios del Pacto Mundial:

1. Apoyo a la protección de derechos humanos.
2. No complicidad en abusos de derechos humanos.
3. Libertad de asociación y negociación colectiva.
4. Eliminación de trabajo forzoso.
5. Abolición del trabajo infantil.
6. Eliminación de la discriminación laboral.
7. Enfoque preventivo ante retos ambientales.
8. Fomento de la responsabilidad ambiental.
9. Desarrollo de tecnologías respetuosas del medio ambiente.
10. Lucha contra la corrupción, extorsión y soborno.

Estándares Internacionales (GRI, SASB, TCFD e ISO)

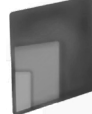
- GRI (Global Reporting Initiative): Estructurado en contenidos universales (GRI 100), económicos (200), ambientales (300) y sociales (400). Utiliza un sistema de requisitos, recomendaciones y orientaciones para asegurar la transparencia.
- SASB y TCFD: Enfocados en la materialidad financiera y la divulgación de riesgos climáticos, hoy integrados bajo el IFRS S1 y S2.
- ISO: Se consideran la ISO 14001 (Sistemas de Gestión Ambiental), ISO 26000 (Guía de Responsabilidad Social) e ISO 50001 (Gestión de la Energía), fundamentales para la eficiencia de una abarrotera.

3.3.4 Normativa Mexicana y NIS

- NIS A-1: Define el Marco Conceptual, estableciendo que la información de sostenibilidad debe tener características cualitativas de relevancia y representación fiel.
- NIS B-1: Introduce los 30 Indicadores Básicos de Sostenibilidad (IBSO), divididos en 21 cuantitativos y 9 cualitativos.
- NOM Aplicables: NOM-059 (Protección ambiental), NOM-083 (Residuos sólidos urbanos), NOM-001 (Aguas residuales), NOM-050 (Etiquetado comercial) y la vital NOM-251-SSA1-2009 sobre prácticas de higiene para el proceso de alimentos.
- Marco Legal: Se fundamenta en la LGEEPA, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la Ley de Transición Energética.

Planteamiento del Problema

“Plaza Comercial Moreno” enfrenta una vulnerabilidad estratégica debido a la inexistencia de una cultura de reporte ASG. La falta de capacitación técnica en el área contable y la carencia de herramientas tecnológicas para el seguimiento de métricas no financieras impiden que la empresa cumpla con las NIS.



Esta informalidad documental no solo genera riesgos de cumplimiento normativo, sino que limita el acceso **190** a financiamientos sustentables (como los programas de NAFIN) y deteriora la transparencia frente a sus grupos de interés.

Objetivos y Justificación

Objetivo General: Implementar un plan de acción para la aplicación de las NIS en “Plaza Comercial Moreno”, integrando indicadores ASG en su gestión operativa y contable.

Objetivos Específicos:

1. Diagnosticar el grado de conocimiento actual sobre NIS en el departamento administrativo.
2. Identificar y proponer indicadores ASG específicos para el sector abarrotero local.

Justificación: La relevancia de este proyecto radica en la profesionalización de las PyMEs de Tuxtepec. Al adoptar las NIS, la empresa fortalece su gobernanza corporativa, reduce externalidades negativas y se posiciona como una entidad responsable, garantizando su resiliencia ante las nuevas regulaciones del CINIF y las demandas de un consumidor cada vez más consciente.

METODOLOGÍA

Se implementó un enfoque cualitativo-cuantitativo de carácter empírico-pragmático, estructurado en las siguientes 7 etapas minuciosas:

1. Datos iniciales: Revisión del contexto normativo CINIF y armonización con IFRS S1/S2. Se definieron los recursos humanos (asesores y personal contable) y técnicos (hojas de cálculo y acceso a bases de datos de normatividad).
2. Muestreo: Se aplicó una estratificación del grupo de interés, seleccionando al personal de gerencia, compras y contabilidad, segmentándolos por turnos y antigüedad (según Tabla 4 de la fuente) para obtener una visión representativa del conocimiento institucional.
3. Instrumentos: Diseño y aplicación de cuestionarios estructurados de diagnóstico NIS, guías de entrevista semiestructurada y fichas de observación directa en el piso de venta y almacén de la sucursal matriz.
4. Procesamiento: Tabulación digital de datos cualitativos mediante categorización temática (energía, residuos, condiciones laborales) y cuantitativos para el cálculo de brechas documentales.
5. Métodos de análisis: Evaluación de la materialidad y la practicidad de implementación, contrastando la realidad operativa frente a los requerimientos de la NIS B-1.
6. Análisis de datos: Aplicación de estadística descriptiva básica para interpretar las encuestas y detección de áreas de riesgo mediante la matriz de Probabilidad x Impacto.
7. Resultados: Consolidación de indicadores propuestos y diseño del plan de acción correctivo.



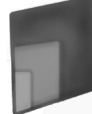
RESULTADOS

191

Diagnóstico del Conocimiento (Encuestas)

Se aplicó un cuestionario de 10 preguntas al personal contable para evaluar el dominio técnico de las NIS. A continuación, se detallan los resultados y su interpretación contable:

1. ¿Ha escuchado hablar de las NIS?
 - o Resultado: 100% respondió "Poco".
 - o Interpretación: Existe una brecha cognitiva total. Desde la perspectiva de la consultoría senior, esto invalida cualquier intento de implementación inmediata; el personal carece del marco conceptual de la NIS A-1 necesario para identificar qué es "información de sostenibilidad".
2. ¿Registra datos relacionados con la sostenibilidad?
 - o Resultado: Distribución equilibrada entre registros aislados e inexistentes.
 - o Interpretación: La falta de estandarización impide la comparabilidad de la información, característica cualitativa de mejora exigida por el CINIF.
3. ¿Conoce la relación entre reportes de sostenibilidad y estados financieros?
 - o Resultado: 100% posee "Un poco" de conocimiento.
 - o Interpretación: El personal ignora la "Representación Fiel" de la NIS A-1. No comprenden que los riesgos ambientales impactan directamente la valoración de activos fijos y la vida útil de la maquinaria de refrigeración.
4. ¿Identifica que las NIS complementan a las NIF?
 - o Resultado: Claridad total.
 - o Interpretación: Es el punto de partida favorable; el contador reconoce la jerarquía normativa, lo que facilita la integración de los IBSO en las notas de los estados financieros.
5. ¿Cómo califica la comunicación interna sobre sostenibilidad?
 - o Resultado: Aceptable.
 - o Interpretación: Hay canales de flujo de información, pero carecen de contenido técnico ASG; es una comunicación empírica, no corporativa.
6. ¿Cuál es la influencia principal de la sostenibilidad en la contabilidad?
 - o Resultado: Identifican provisiones y gastos.
 - o Interpretación: El personal posee la base lógica de la NIF C-9 (Provisiones, contingencias y compromisos). Sin embargo, bajo las NIS, deben aprender a reconocer pasivos ambientales ocultos que hoy no están provisionados.
7. ¿Cómo percibe el compromiso ambiental de la empresa?
 - o Resultado: Bajo o Muy Bajo.
 - o Interpretación: Existe una desconexión cultural; la sostenibilidad se percibe como un gasto y no como una inversión en capital reputacional.



8. ¿Aporta el área contable a la sostenibilidad?
 - o Resultado: Percepción moderada.
 - o Interpretación: El contador se ve como un digitador de datos y no como un gestor de materialidad financiera.
9. ¿Qué dificultad percibe para recolectar datos ASG?
 - o Resultado: Media a Baja.
 - o Interpretación: El personal está dispuesto; la barrera no es la voluntad, sino la inexistencia de instrumentos de captura (bitácoras).
10. ¿Tiene acceso a datos confiables de sostenibilidad?
 - o Resultado: Parcial o Nulo.
 - o Interpretación: Es el hallazgo crítico. Sin datos de origen confiables, cualquier reporte de sostenibilidad carecería de verificabilidad, violando los principios básicos del CINIF.

Identificación de Indicadores ASG

Basado en el sector abarrotero y la NIS B-1, se proponen los siguientes indicadores clave:

Resultados de los Indicadores Ambientales

El consumo energético: Únicamente pudo estimarse con base en recibos de electricidad, sin desglose por áreas ni procesos, cabe recalcar que plaza comercial moreno es una Matriz la cual cuenta con distintas sucursales dentro de la comunidad de san juan bautista Tuxtepec, enfatizamos esto ya que dos de las sucursales con más visibilidad, cuentan con paneles solares, los cuales hacen una aplicación de ahorro en el consumo energético lo cual representa una disminución de costos dentro de la empresa. Indicadores recomendados: 1.-kWh consumidos por mes en refrigeración e iluminación(separados); 2.-Porcentaje de áreas iluminadas con LED; 3.- Horas de operación de equipos de refrigeración; 4.- Consumo energético por m² de tienda; 5.- Generación y gestión de residuos

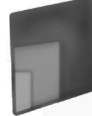
Como empresa abarrotera, genera residuos de cartón, empaques, envases y desechos orgánicos. Se identificaron prácticas aisladas como: 1.- Reutilización y venta de cajas de cartón; 2.- Recolección y reciclaje de envases PET provenientes de las ventas; 3.-Acciones espontáneas para reducir la merma de productos perecederos.

Sin embargo, estas actividades no cuentan con un sistema formal de medición, por lo que no fue posible generar indicadores NIS precisos. La merma orgánica, por ejemplo, se desecha sin llevar un registro de volúmenes semanales o mensuales.

Indicadores recomendados: a.- Kilogramos de cartón reciclado por mes; b.- Porcentaje de residuos clasificados vs. no clasificados; c.- Residuos orgánicos generados semanalmente; d.- Volumen de perecederos desechados o recuperados.

El personal reconoce la importancia del cuidado ambiental, aunque la empresa solo realiza acciones básicas como: a.- Uso moderado de luminarias LED; b.- Separación limitada de ciertos residuos; c.- Prácticas informales para reducir desperdicios.

No existen registros cuantificables sobre consumo de agua, generación total de residuos, emisiones o huella de carbono, lo que limita la elaboración de indicadores ambientales conforme a las NIS B-1.



Aun así, la implementación de indicadores ambientales se considera viable, siempre que primero se establezca un sistema básico de medición y control. **193**

Resultados de los Indicadores Sociales

Plaza comercial Moreno cuenta con distintos departamentos con los cuales se establecen un aproximado de 48 empleados entre ambos turnos (vespertino y matutino). En relación con el ámbito social, se identificó que la empresa tiene potencial para fortalecer sus prácticas sociales incorporando lineamientos que garanticen condiciones laborales óptimas y una cultura organizacional sustentable con una base social favorable: buen ambiente laboral, relaciones positivas y estabilidad del personal. Sin embargo, presenta debilidades importantes para cumplir con los criterios NIS: 1.- Falta de documentación; 2.- Ausencia de programas estructurados; 3.- Escasez de registros; 4.- Falta de políticas internas; 5.- Carencia de capacitación formal. Estas limitaciones impidieron avanzar hacia una implementación completa, pero al mismo tiempo muestran un amplio potencial de mejora si la empresa adopta pasos graduales para profesionalizar su gestión social.

Resultados de los Indicadores de Gobernanza

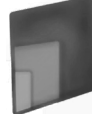
La empresa plaza comercial moreno pertenece a una empresa de carácter familiar por lo que la estructura organizacional suele estar vinculada en quienes la formaron, a diferencia de las empresas grandes las cuales en un cierto trayecto de tiempo suele cambiar al personal que asume la responsabilidad de la toma de decisiones que generalmente esta responsabilidad la suelen adquirir los gerentes, CEO o administrativo designado por una asamblea.

Plaza Moreno al ser una Pyme del sector abarrotero sigue operando bajo el desarrollo principal de la experiencia acumulada por los propietarios o miembros de mayor antigüedad, lo que influye directamente en el funcionamiento diario y en la definición de prioridades empresariales. Los problemas operativos se resuelven de forma inmediata, guiados por el conocimiento práctico y lo que ha funcionado en el pasado, sin recurrir a procedimientos escritos ni documentación formal. La comunicación es principalmente verbal, lo que agiliza las acciones, pero también genera dependencia del criterio personal y limita la estandarización de procesos.

Este modelo puede aportar agilidad y cohesión, especialmente en empresas pequeñas; sin embargo, también limita la profesionalización y la capacidad de implementar prácticas formales como sistemas de medición, controles administrativos o normas de sostenibilidad, puesto que las decisiones no se apoyan en datos, registros o metodologías estructuradas.

DISCUSIÓN

El análisis crítico de “Plaza Comercial Moreno” revela una desconexión estructural entre la operatividad y los requerimientos de la NIS A-1. Actualmente, la empresa implementa acciones aisladas como el uso de paneles solares en sucursales visibles y la reutilización de cartón. No obstante, desde una perspectiva de consultoría senior, estas medidas no constituyen una gestión de sostenibilidad, sino simples estrategias de reducción de costos operativos. La sostenibilidad estratégica requiere que estas acciones estén respaldadas por métricas, metas y un sistema de revelación transparente.



La brecha principal (gap analysis) reside en la informalidad documental. Mientras la toma de decisiones siga basada en la “experiencia acumulada” y no en datos verificables, la empresa no podrá cumplir con la característica de “Representación Fiel” que exige el CINIF. Por ejemplo, el ahorro energético de los paneles solares no se reporta en términos de toneladas de CO2 evitadas (metodología INECC), lo que impide capitalizar este beneficio en reportes de sostenibilidad que atraigan inversionistas o créditos verdes de instituciones como NAFIN.

Asimismo, existe una barrera cultural: el área contable percibe las NIS como una carga administrativa adicional y no como una herramienta de materialidad financiera. La falta de aplicación de la NIF C-9 para provisionar pasivos ambientales demuestra que la contabilidad actual de la PyME es incompleta. La transición hacia la profesionalización exige que la entidad migre de una administración reactiva a una proactiva, donde la sostenibilidad sea un componente central del balance general y no un anexo secundario.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se concluye que “Plaza Comercial Moreno” se encuentra en un estado de desconocimiento general y falta de preparación técnica para la entrada en vigor de las NIS en 2025. No existen las condiciones internas mínimas (registros sistemáticos, bitácoras, políticas ASG) para emitir un reporte de sostenibilidad veraz y comparable. Las acciones ambientales actuales son loables pero insuficientes al carecer de una estructura de gobernanza documental. Sin embargo, la disposición detectada en el personal administrativo y la base de estabilidad laboral de la empresa representan una oportunidad para iniciar una transición ordenada hacia la profesionalización corporativa bajo estándares ASG.

Recomendaciones

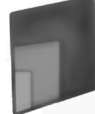
Se propone el siguiente plan de acción inmediato:

1. Capacitación Técnica Obligatoria: Programar talleres sobre NIS A-1 y B-1 para el personal contable, enfatizando la relación entre métricas ASG y estados financieros.
2. Sistematización Documental: Implementar bitácoras de registro diario para el consumo eléctrico, gestión de residuos y mermas orgánicas. Lo que no se mide, no se gestiona.
3. Manual de Gobernanza: Redactar un Código de Ética y un manual básico de políticas ASG que formalice el compromiso de la dirección.
4. Vinculación Institucional: Acercarse a NAFIN para acceder al programa Eco Crédito Sustentable y a la SEMARNAT para alinearse con los programas de producción y consumo sustentable, aprovechando incentivos para la modernización tecnológica.



REFERENCIAS

- Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera y de Sostenibilidad (CINIF). (2024). Normas de Información de Sostenibilidad (NIS A-1 y B-1).
- Diario Oficial de la Federación. (2012). Ley General de Cambio Climático (LGCC).
- Diario Oficial de la Federación. (2015). Ley de Transición Energética (LTE).
- Diario Oficial de la Federación. (2016). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Diario Oficial de la Federación. (2023). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Global Reporting Initiative (GRI). (2024). Estándares GRI para reportes de sostenibilidad.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2024). Metodología para el cálculo de emisiones de GEI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). Censos Económicos: Micro, Pequeñas y Medianas Empresas.
- International Financial Reporting Standards (IFRS). (2023). IFRS S1 and S2: General Requirements and Climate-related Disclosures.
- International Organization for Standardization (ISO). (2024). ISO 14001, ISO 26000, ISO 50001.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2021). NOM-001, NOM-059, NOM-083.
- Secretaría de Salud. (2009). NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos.
- United Nations. (2015). Agenda 2030 y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.



LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LOS IMPUESTOS

196

Isabel Lira Vázquez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
isabel.lv@tuxtepec.tecnm.mx

Zulema Olguín Jácome
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
zulema.oj@tuxtepec.tecnm.mx

Rosa Eugenia Díaz Menéndez
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
rosa.dm@tuxtepec.tecnm.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025
Fecha de aprobación: 17/12/2025

RESUMEN

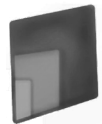
El presente informe sintetiza los resultados de una investigación sobre la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en los procesos contables y fiscales del despacho Asesores Financieros y Auditores Fiscales del Sureste, S.C.. El estudio analiza cómo herramientas como el Machine Learning y el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) optimizan la determinación de impuestos, mejorando la precisión y reduciendo los tiempos operativos. A través de una metodología cualitativa y la observación directa, se evaluó el uso de la plataforma Contalink como caso de estudio, demostrando que la automatización permite al contador público transitar de un rol operativo a uno estratégico y analítico. Se concluye que, si bien la IA es una herramienta estratégica indispensable en la fiscalización digital actual, requiere de una supervisión humana constante para garantizar la integridad ética y legal de la información.

Palabras clave: Impuestos, Inteligencia artificial, CFDI.

ABSTRACT

This technical report summarizes research on the implementation of Artificial Intelligence (AI) within accounting and tax processes at the firm Asesores Financieros y Auditores Fiscales del Sureste, S.C.. The study explores how technologies such as Machine Learning and Natural Language Processing (NLP) optimize tax determination by increasing precision and reducing operational time. Using a qualitative methodology and direct observation, the Contalink platform was evaluated as a case study, showing that automation enables public accountants to shift from operational tasks to strategic and analytical roles. The report concludes that while AI is an essential strategic tool in today's digital tax environment, it requires constant human supervision to ensure the ethical and legal integrity of the information.

Keywords: Taxes, Artificial intelligence, CFDI (Mexican electronic invoices).



INTRODUCCIÓN.

En el panorama actual, la administración tributaria en México ha experimentado una transformación digital acelerada, impulsada por el uso obligatorio del CFDI (Comprobante Fiscal Digital por Internet) y la contabilidad electrónica. Esta digitalización ha permitido que el Servicio de Administración Tributaria (SAT) fortalezca sus mecanismos de fiscalización mediante el análisis masivo de datos.

Sin embargo, muchos despachos contables todavía enfrentan dificultades al depender de procesos manuales que incrementan el riesgo de errores aritméticos, omisiones y retrasos en el cumplimiento de las obligaciones fiscales. El problema central identificado es la brecha tecnológica entre las capacidades de fiscalización de la autoridad y las herramientas de gestión de los despachos tradicionales.

El objetivo de este trabajo es destacar la importancia de la IA como solución estratégica para modernizar la práctica contable, identificando sus beneficios en la automatización de tareas rutinarias y analizando los retos éticos y legales que conlleva su implementación en el entorno fiscal mexicano.

METODOLOGÍA

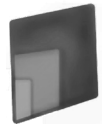
La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) y de carácter descriptivo-documental. El procedimiento se dividió en las siguientes etapas:

1. Revisión Documental: Se analizaron fuentes bibliográficas sobre IA, leyes fiscales mexicanas (Código Fiscal de la Federación, Ley del ISR, Ley del IVA) y normativas de protección de datos.
2. Observación Directa: Se estudiaron los flujos de trabajo internos del despacho en el área de auditoría, identificando tareas críticas susceptibles de ser automatizadas.
3. Análisis Comparativo: Se contrastó el método manual tradicional (captura individual de pólizas, conciliación manual) frente a las funciones automatizadas que ofrecen plataformas digitales avanzadas.
4. Estudio de Caso: Se utilizó la plataforma Contalink para demostrar de manera práctica la aplicación de algoritmos de IA en la descarga masiva de CFDI, clasificación de egresos y generación de reportes fiscales.

Los materiales incluyeron equipos de cómputo, expedientes digitales de CFDI, estados de cuenta bancarios y acceso a las bases de datos del SAT.

RESULTADOS

Los resultados se estructuran en dos vertientes: los fundamentos teóricos aplicados y la evidencia práctica del uso de tecnologías inteligentes.



Fundamentos Tecnológicos en la Fiscalidad

Se identificó que el Machine Learning es la rama de la IA con mayor impacto en la contabilidad, ya que permite a los sistemas aprender de patrones históricos para proponer asientos contables automáticos. Asimismo, el PLN es fundamental para la lectura e interpretación de los archivos XML de los CFDI, extrayendo metadatos como el RFC, montos y claves de producto de forma instantánea.

Automatización mediante Contalink

El uso de la plataforma Contalink permitió verificar beneficios tangibles en los siguientes procesos:

- **Descarga Automática de CFDI:** El sistema se vincula directamente con el portal del SAT, garantizando que la información fiscal esté siempre actualizada sin intervención manual.
- **Conversión de Estados de Cuenta:** Mediante tecnologías de OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres), se transforman estados de cuenta en PDF a formato Excel de manera estructurada.
- **Autoconciliación Bancaria:** Algoritmos inteligentes enlazan movimientos bancarios con sus respectivos comprobantes fiscales, utilizando reglas de negocio que detectan coincidencias por monto, fecha o referencia.
- **Clasificación Inteligente:** El sistema asigna automáticamente cuentas contables a los gastos e ingresos basándose en el historial de operaciones y el catálogo de cuentas estándar del SAT.
- **Generación de Reportes:** Se automatizó la creación de la Balanza de Comprobación, el Libro Mayor y las hojas de trabajo para el cálculo de ISR e IVA, así como la DIOT.

Asistencia mediante IA Generativa

Se evaluó la herramienta "Colega IA", un asistente basado en IA generativa integrado en el software que responde consultas contextuales sobre la situación financiera de los clientes, facilitando la interpretación de datos complejos.

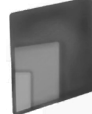
DISCUSIÓN

La integración de la IA no es meramente una actualización técnica, sino un cambio de paradigma en la profesión contable.

Impacto Estratégico: La automatización reduce drásticamente la carga administrativa, permitiendo que el contador se enfoque en la asesoría estratégica y la planeación fiscal. El profesional evoluciona de ser un "capturista" de datos a un "analista de datos" y "supervisor de sistemas expertos".

Desafíos y Limitaciones:

1. **Calidad de los Datos:** La precisión de la IA depende totalmente de la fidelidad del dato de origen. Si un CFDI está mal emitido, el algoritmo replicará el error en el cálculo de impuestos ("Garbage In, Garbage Out").
2. **Costos y Capacitación:** Existe una barrera de entrada económica para despachos pequeños y una necesidad urgente de actualizar las competencias del personal, que a menudo muestra resistencia al cambio tecnológico.



3. Responsabilidad Legal: Aunque el software realice el cálculo, la responsabilidad jurídica ante el SAT recae exclusivamente en el Contador Público que firma la información.

Ética Profesional: El manejo de Big Data fiscal obliga a extremar las medidas de confidencialidad y seguridad de la información, respetando la Ley Federal de Protección de Datos Personales y el principio de reserva fiscal.

CONCLUSIONES

Para efectos de destacar la aplicación de la Inteligencia Artificial en el ámbito contable, se utiliza la plataforma de Contalink como una herramienta de referencia para la demostración práctica de los resultados obtenidos en la investigación. Los resultados presentados incorporan diversos procedimientos contables y fiscales que forman parte del funcionamiento general de la plataforma. No obstante, dentro de este conjunto de procedimientos, únicamente algunos emplean algoritmos propios de inteligencia artificial, mientras que otros responden a procesos automatizados tradicionales previamente programados.

En este sentido, los procedimientos que si hacen uso de la IA se caracterizan por involucrar capacidades como el aprendizaje automático, la clasificación inteligente de información y la detección de patrones, destacando principalmente los siguientes:

- Migración de datos
- Descarga automática de CFDI
- Conversión inteligente de estados de cuenta en formato PDF a Excel
- Autoconciliación con estados de cuenta
- Clasificación automática de ventas y egresos
- Contabilización masiva automatizada
- Generación de la contabilidad electrónica

Por otro lado, existen procedimientos que, aunque formen parte esencial del proceso contable y se reflejan en los resultados obtenidos, no utilizan IA de manera directa, sino que operan mediante reglas predefinidas y automatización convencional. Entre estos se encuentran la generación de reportes financieros, el cálculo de impuestos conforme a la normativa vigente y la emisión de declaraciones fiscales.

Por la brevedad de este reporte solo se analizarán las actividades que involucran Inteligencia artificial.

Migración de datos.- Represento un resultado relevante dentro el proceso de implementación de la inteligencia artificial aplicada a la contabilidad, al permitir la transferencia de información histórica desde sistemas contables tradicionales hacia la plataforma Contalink. En el caso analizado, se identificó que el sistema permite migrar de manera estructurada la configuración contable, el catálogo de cuentas y las pólizas contables provenientes del software de Contpaqi, preservando la relación existente entre los registros contables.

Durante este proceso, se observó que la correcta preparación de la información resulta determinante para una migración exitosa. Para ello, fue necesario generar un respaldo de la empresa desde el sistema



de origen, El respaldo generado en formato .bak concentro la información necesaria para su posterior integración en Contalink.

Previo al inicio de la migración, se identificaron dos validaciones indispensables dentro de la plataforma destino. En primer lugar, se verifico la inexistencia de un catálogo de cuentas previamente configurado, ya que la presencia de uno impediría la correcta importación de la información. En segundo lugar, se confirmó que no existieran pólizas contables ni conciliaciones registradas, lo cual aseguro que la migración se realizara sobre una estructura limpia y sin interferencias.

Una vez cumplidas estas condiciones, la información fue cargada en el módulo de migración de datos de Contalink, donde el sistema inicio automáticamente el proceso de importación del catálogo de cuentas y las pólizas contables. Este procedimiento se ejecutó en un lapso de tiempo reducido, evidenciando una optimización significativa en comparación con los métodos manuales de captura de información.

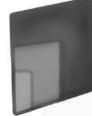
Al finalizar la migración, el sistema genero un resumen detallado de los resultados obtenidos, en el cual se identificaron posibles incidencias, como cuentas contables sin código agrupador del SAT, ejercicios sin póliza de cierre o pólizas con movimientos negativos o inconsistencias. Esta retroalimentación permitió detectar áreas que requerían ajustes manuales, contribuyendo a la depuración y validación de la información contable migrada.

Descarga automática de CFDI.- Los CFDI, son archivos en formato XML, que registran operaciones como ventas, compras, nómina y complementos de pago, por lo que su correcta incorporación resulta fundamental para la contabilidad y la determinación de impuestos. La descarga automática de los Comprobantes Fiscales Digitales por Internet (CFDI) constituye uno de los resultados más relevantes dentro de la plataforma Contalink al permitir la integración continua y sistematizada de la información fiscal del contribuyente.

Durante el análisis, se identificó que Contalink establece una conexión directa con el portal del SAT, lo que posibilita la descarga diaria de los comprobantes fiscales vigentes del contribuyente. Esta funcionalidad permitió no solo mantener actualizada la información fiscal, sino también obtener los XML correspondientes a periodos anteriores, fortaleciendo el control y la integridad de los registros contables. Una vez activada la descarga automática, Contalink inicio la obtención de los CFDI a partir de la fecha previamente establecida, hasta la información fiscal actual que esté disponible en el portal del SAT. El progreso del proceso se presentó de forma gráfica, permitiendo identificar el estatus de cada periodo descargado, así como detectar posibles incidencias durante la conexión con el SAT. Esta visualización facilito el seguimiento y la validación de la información obtenida.

En términos generales, la descarga automática de CFDI evidencio una reducción significativa en la intervención manual del contador, al eliminar la necesidad de realizar descargas individuales desde el portal del SAT. Este resultado reflejo el impacto positivo de la IA en la automatización de procesos fiscales, al mejorar la eficiencia operativa, asegurar la integridad de la información y sentar las bases para los procesos posteriores de clasificación, conciliación y contabilización automatizada.

Conversión inteligente de estados de cuenta en formato PDF a Excel. En Contalink se tiene acceso a una herramienta que facilita la conversión de estados de cuenta en formato PDF (emitidos por el banco) a



formato de texto (XLS). Este archivo resultante permitirá llevar a cabo el proceso de conciliación, enlazando cada movimiento bancario con su factura o concepto correspondiente. A partir de este proceso, Contalink ejecuto los siguientes procedimientos mediante IA:

- Interpretación automatizada del contenido del PDF usando OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres) inteligente.
- Extracción de datos fiscales como RFC, fechas, conceptos, impuestos y totales (el sistema revisa el PDF hoja por hoja y va armando el archivo XLS).
- Clasificación de los CFDI según su tipo (ingreso, egreso, nomina, etc.).
- Validación interna para detectar comprobantes duplicados o con errores de estructura.

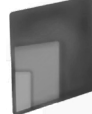
Autoconciliación con estados de cuenta.- Representa uno de los resultados más significativos de la aplicación de inteligencia artificial dentro de la plataforma, al permitir el enlace automatizado entre los movimientos bancarios y los comprobantes fiscales o conceptos contables correspondientes. Este proceso se apoya en algoritmos avanzados que analizan la información financiera y reducen de manera considerable el tiempo y el esfuerzo requeridos en la conciliación tradicional.

Durante el análisis, se identificó que la Autoconciliación se ejecuta a partir de los estados de cuenta previamente convertidos a formato XLS y cargados en el sistema, lo que permitió que los movimientos bancarios quedaran disponibles para su análisis y vinculación automática. Una vez integrados, el sistema clasifico visualmente los depósitos y retiros, facilitando la identificación de los flujos de efectivo.

El proceso de Autoconciliación se basó en criterios y reglas predefinidas que forman parte del núcleo del algoritmo de IA de Contalink. Entre los principales criterios observados se encontró la conciliación de facturas que cuentan con complemento de pago, considerando elementos como el monto del movimiento bancario, la fecha del comprobante y los datos que permiten relacionar ambos documentos. Esta lógica permitió enlazar de forma automática movimientos bancarios con facturas previamente emitidas o recibidas. Adicionalmente, el sistema aplico un conjunto de reglas configurables que permitieron conciliar movimientos que no cumplían estrictamente con los criterios principales, como aquellos casos en los que no existía un complemento de pago asociado. Estas reglas ampliaron la capacidad del sistema para identificar coincidencias y adaptarse a distintos escenarios operativos, manteniendo siempre una estructura lógica y controlada.

Asimismo, se observó que en situaciones donde existían múltiples facturas que coincidían con un mismo movimiento bancario, el sistema permitió definir criterios adicionales para determinar cuál de ellas debía ser seleccionada, ya sea priorizando la más reciente o la más antigua. Esta funcionalidad contribuyo a una conciliación más precisa y alineada con las políticas contables del contribuyente.

Un resultado relevante fue la capacidad del sistema para gestionar operaciones bancarias que, por su naturaleza, no generan un comprobante fiscal, como las comisiones bancarias. En estos casos, Contalink incorporo reglas específicas (regla 14) que permitieron conciliar dichos movimientos a partir de descripciones o referencias incluidas en el estado de cuenta, fortaleciendo la cobertura del proceso de Autoconciliación. Al finalizar la ejecución del algoritmo, el sistema presento un resumen del proceso, indicando el total de movimientos analizados y el número de conciliaciones realizadas de manera automática. Los movimientos conciliados exitosamente quedaron identificados dentro del sistema, mientras que aquellos que no



cumplieron con los criterios establecidos permanecieron pendientes para su revisión y conciliación manual. En conjunto, la Autoconciliación con estados de cuenta evidencio una mejora sustancial en la eficiencia del proceso contable, al disminuir la carga operativa del contador, reducir errores humanos y asegurar una mayor consistencia entre los registros bancarios y fiscales.

Clasificación automática de ventas y egresos mediante algoritmos.- La clasificación automática de ventas y egresos, es un proceso basado en algoritmos que interpretan los CFDI descargados y determinan la naturaleza de cada operación, ya sea un ingreso, egreso o cobro / pago. Este proceso aplica IA para identificar el tipo de transacción y asignar la categoría correcta, lo que permite que, al momento de generar las pólizas contables, se utilicen las cuentas por defecto previamente configuradas en el sistema, asegurando que cada operación quede registrada en la cuenta contable apropiada. Este proceso se fundamentó en algoritmos que analizan la información fiscal y contable para replicar de manera lógica los criterios de clasificación establecidos.

Durante el análisis, se observó que el sistema permite aplicar la clasificación automática sobre los CFDI correspondientes a un periodo específico, una vez que la información ha sido filtrada y validada. A partir de este proceso, el algoritmo asigno cuentas contables de forma automática, diferenciando visualmente aquellas operaciones clasificadas por el sistema de las asignadas manualmente, lo que facilito la revisión y control de los registros.

Contabilización masiva automatizada.- Representó uno de los resultados centrales al permitir la generación y el registro integral de las pólizas contables correspondientes a un periodo determinado mediante un solo proceso centralizado. Este mecanismo redujo de forma significativa la intervención manual del contador y optimizo el tiempo destinado al cierre contable mensual.

Durante el análisis, se identificó que este proceso se ejecuta una vez que han sido completadas las etapas previas de configuración contable, descarga y clasificación de los CFDI, así como la conciliación de cobros y pagos. A partir de esta información previamente validada, el sistema transformo automáticamente los documentos fiscales y movimientos financieros en pólizas contables completas y estructuradas.

La contabilización masiva permitió la generación automática de pólizas asociadas a distintos tipos de operaciones, entre las que incluyeron ingresos y ventas, egresos y gastos, pagos y cobros derivados de conciliaciones bancarias, nómina y anticipos. Esta cobertura integral aseguro que la mayor parte de las operaciones del periodo quedaran registradas de manera uniforme y conforme a los criterios contables establecidos.

Asimismo, el sistema ofreció una vista de seguimiento del proceso, en la cual se reflejaron datos como el periodo solicitado, el tipo de pólizas generadas, el total de pólizas detectadas y el avance del proceso. En aquellos casos en los que no fue posible generar alguna póliza, el sistema proporciono información específica sobre las causas, tales como la falta de configuración de cuenta base, errores en la clasificación de CFDI o inconsistencias en la información fiscal.

Generación de la contabilidad electrónica.- Como resultado del registro y procesamiento automatizado de la información contable, Contalink permitió la generación de los archivos correspondientes a la contabilidad electrónica, conforme a los lineamientos establecidos por el Servicio de Administración Tributaria (SAT).



El sistema genera de manera automática los archivos en formato XML correspondientes al catálogo **203** de cuentas, la balanza de comprobación, las pólizas contables y los auxiliares de cuenta, los cuales se encuentran listos para su envío en caso de ser requeridos por la autoridad fiscal.

En el caso de los auxiliares de cuenta, el sistema permitió seleccionar el periodo contable a presentar, así como el rango de cuentas correspondientes. A partir de esta información, se generó el archivo XML con el detalle de los movimientos registrados, el cual se descargó en un archivo comprimido en formato ZIP, conservando la estructura y nomenclatura exigida por el SAT. Este aspecto resultó relevante, ya que cualquier modificación en el nombre o contenido del archivo podría invalidarlo para efectos fiscales.

La investigación concluye que la Inteligencia Artificial es una herramienta estratégica indispensable para la modernización de los despachos contables en México. Su implementación exitosa permite aumentar la productividad al procesar grandes volúmenes de datos en segundos.

No obstante, se enfatiza que la tecnología no sustituye el juicio del contador, sino que lo complementa. La validación humana sigue siendo el pilar fundamental para garantizar que los resultados de los algoritmos se ajusten a la normativa vigente y a la realidad económica del contribuyente.

REFERENCIAS

Asociación Española de Empresas de Consultoría. (2025). La inteligencia artificial ya no es tendencia: es estructura.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2025). Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares.

Código Fiscal de la Federación (CFF). (2018). Artículo 28 sobre contabilidad electrónica.

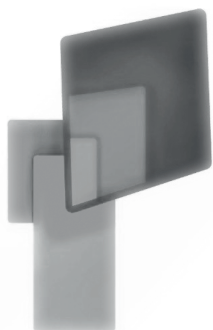
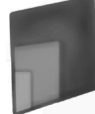
Contalink. (2025). Tutoriales y guías de automatización contable.

Hernández, C. M. (2022). Responsabilidad del contador público en los delitos fiscales.

Instituto Mexicano de Contadores Públicos. (2015). Código de Ética Profesional.

Muñoz, L. F. (PwC México). (2025). Agentes de IA en la función fiscal en México.

Servicio de Administración Tributaria (SAT). (2025). Guías de llenado de CFDI e información de impuestos federales.



AUTOMATIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE NÓMINA MEDIANTE EL SISTEMA TIMEBLOCK EN LA COMPAÑÍA CERVECERA DEL TRÓPICO

Zulema Olguín Jácome
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
zulema.oj@tuxtepec.tecnm.mx

Anahin Arau Fabián
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
anahin.af@tuxtepec.tecnm.mx

Jaret Castañeda Díaz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025
Fecha de aprobación: 17/12/2025

RESUMEN

El presente trabajo de investigación documenta la implementación de un sistema automatizado para el control de incidencias laborales y el pago de nómina en la Compañía Cervecer del Trópico durante el periodo enero-diciembre 2025. El problema central identificado fue la ineficiencia del proceso manual, que derivaba en dispersión de datos, errores de captura y falta de visibilidad operativa. A través de una metodología cuantitativa y analítico-sintética, se integró la plataforma Timeblock para centralizar la información de asistencia. Los resultados muestran una reducción significativa en el gasto de horas extras, bajando de 158,000 horas anuales en 2022 a aproximadamente 105,000 en 2025. Se concluye que la digitalización de la nómina no solo mejora la precisión de los pagos, sino que fortalece la toma de decisiones gerenciales mediante el uso de dashboards en tiempo real.

Palabras clave: nómina, automatización, control de personal, incidencias laborales, Timeblock.

ABSTRACT

This research paper documents the implementation of an automated system for labor incident control and payroll payment at Compañía Cervecer del Trópico during the period from January to December 2025. The core problem identified was the inefficiency of the manual process, which led to data dispersion, entry errors, and a lack of operational visibility. Using a quantitative and analytical-synthetic methodology, the Timeblock platform was integrated to centralize attendance information. The results show a significant reduction in overtime expenses, dropping from 158,000 annual hours in 2022 to approximately 105,000 in 2025. It is concluded that the digitalization of payroll not only improves payment accuracy but also strengthens managerial decision-making through the use of real-time dashboards.

Keywords: payroll, automation, personnel management, labor incidents, Timeblock.



INTRODUCCIÓN.

Contexto Organizacional

La Compañía Cervecera del Trópico S. de R. L. de C. V., ubicada en San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca, es una de las plantas industriales más relevantes de México. Fundada en 1984, es la segunda planta más grande de Grupo Modelo (parte de AB InBev) y se dedica a la elaboración de marcas icónicas como Corona Extra, Victoria, Modelo Especial y Pacífico. Con una estructura que abarca áreas desde Logística y Elaboración hasta Envasado y Mantenimiento, la gestión de su capital humano es una tarea de alta complejidad.

Planteamiento del Problema

Dentro del departamento de Gente y Gestión, se detectó que el registro y gestión de incidencias laborales (faltas, retardos, incapacidades y horas extras) se realizaba de manera manual o mediante sistemas fragmentados. Esta carencia tecnológica generaba inconsistencias en los pagos, duplicidad de tareas y una base de datos descentralizada que impedía una respuesta rápida ante auditorías o inconformidades del personal. La falta de un flujo digital claro afectaba la confianza del trabajador hacia la administración.

Objetivos

Objetivo general

Automatizar el proceso de pago de nómina en la Compañía Cervecera del Trópico mediante la implementación del sistema de registro de incidencias Timeblock, asegurando mayor eficiencia, precisión y control en la gestión de incidencias laborales.

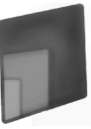
Objetivos específicos

- Implementar el sistema Timeblock para el registro y gestión de incidencias laborales en la Compañía Cervecera del Trópico.
- Reducir los errores y retrasos en el proceso de pago de nómina derivados de una gestión ineficiente de las incidencias.
- Optimizar el tiempo destinado a la gestión de la nómina mediante la automatización de procesos relacionados con el control de incidencias laborales.
- Mejorar el control y la visibilidad del proceso de nómina a través de la generación de reportes y el monitoreo en tiempo real.

MARCO TEÓRICO

Conceptos Fundamentales de la Nómina

La nómina es el documento donde se registran percepciones, deducciones y contribuciones de los empleados. Según la literatura, debe ser estructurada de forma lógica para reflejar ingresos brutos y montos líquidos. En la Cervecera del Trópico, se manejan dos modalidades:



- Semanal: Para personal sindicalizado, incluyendo descuentos sindicales.
- Quincenal: Para personal de confianza, sin retenciones sindicales.

Sistemas de Control de Personal

El control de personal permite supervisar la asistencia y cumplimiento de horarios, lo cual es la base para el cálculo de la nómina. Los sistemas pueden clasificarse en tres tipos:

1. Biométricos: Utilizan rasgos físicos únicos como la huella dactilar o el reconocimiento facial. En la planta, se utilizan lectores de huella junto a los torniquetes para el personal operativo.
2. Digitales: Plataformas como Sesame HR o Factorial que permiten marcajes vía web o app.
3. Mecánicos/Tradicionales: Incluyen firmas manuales o tarjetas de cartón, usados frecuentemente para residentes o personal externo en la empresa.

Automatización e Incidencias Laborales

Las incidencias son eventos que interrumpen la rutina laboral. Se dividen en imprevistas (accidentes, faltas repentinas) y previstas (vacaciones, incapacidades programadas). La automatización transfiere estas tareas manuales a sistemas tecnológicos, reduciendo el error humano y facilitando el cumplimiento fiscal ante autoridades.

METODOLOGÍA

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo y analítico-sintético. El universo de estudio comprendió la población total de la planta, eliminando la necesidad de muestreo aleatorio para asegurar la validez de los datos de nómina.

Procedimiento de Investigación

El proceso se dividió en cinco etapas clave detalladas en el reporte:

1. Datos iniciales: Estudio del entorno laboral y recursos (técnicos, financieros y humanos).
2. Estratificación: Organización de datos por área, puesto y supervisor para facilitar el análisis en Excel y Timeblock.
3. Instrumentación: Recopilación documental de registros históricos y uso de herramientas digitales para auditoría de datos.
4. Procesamiento: Captura, almacenamiento y validación de información detectando inconsistencias.
5. Análisis: Aplicación de estadística descriptiva y generación de dashboards interactivos.



RESULTADOS Y ANÁLISIS

Distribución del Tiempo Extra por Áreas

El análisis identificó que el consumo de horas extras (Overtime - OT) está fuertemente concentrado en las áreas productivas. El área de Envasado es la de mayor incidencia, alcanzando un pico máximo de 12,129.5 horas en junio de 2025, seguido de una estabilización hacia octubre (3,113.5 horas). Otras áreas críticas incluyen Mantenimiento Envasado y Logística.

Comparativa de Roles: Líderes vs. Colaboradores

Un hallazgo relevante fue la disparidad en la carga de horas extras según la responsabilidad:

- Personal Sindicalizado: Mientras los colaboradores consumieron 5,774.5 horas, los líderes (LM) cargaron 24,506.5 horas, lo que indica una centralización del tiempo extra en roles de supervisión.
- Personal de Confianza: Se repite el patrón, con 13,197.5 horas cargadas por líderes frente a 2,512 horas de colaboradores directos.

Evolución Anual (2022-2025)

Gracias a la implementación de estrategias de control, se observó una tendencia decreciente en el volumen total de horas extras. La categoría "Enlace de turno" bajó de más de 158,000 horas en 2022 a aproximadamente 105,000 horas en 2025, lo que representa una mejora operativa significativa y un ahorro considerable para la organización.

Causas Raíz de las Incidencias

Mediante una nube de palabras y el análisis de justificantes, se determinó que las principales causas de horas extras son:

1. Cobertura de ausencias: Vacaciones e incapacidades.
2. Apoyo operativo: Necesidades específicas en las líneas 4 y 10 de envasado.
3. Capacitación y arranques: Actividades necesarias para la continuidad del proceso.

DISCUSIÓN Y CULTURA ORGANIZACIONAL

La transición al sistema Timeblock permitió detectar inconsistencias que antes pasaban desapercibidas, como registros duplicados o justificaciones insuficientes. Esto no solo optimizó el gasto, sino que también permitió al departamento de Gente y Gestión enfocarse en el engagement o compromiso del personal. Se integraron actividades sociales para fortalecer el sentido de pertenencia, tales como la conmemoración del Día de la Mujer, la Feria de la Salud Mental y el Aniversario 100 de Grupo Modelo. Estas acciones complementan la eficiencia técnica con el bienestar humano, asegurando que la automatización sea percibida como una mejora y no solo como un mecanismo de control.



CONCLUSIONES

El proyecto "Automatización del pago de nómina por medio de Time Block en la Compañía Cervecera del Trópico S. de R.L. de C.V." permitió resolver las principales deficiencias en el registro y control de incidencias laborales, mejorando, la precisión, eficiencia y transparencia del proceso de nómina. La transición de un sistema manual a uno digital represento un avance estratégico para el área de Gente y Gestión al lograr un proceso más ágil, confiable y con mayor trazabilidad.

El objetivo general se cumplió al automatizar el registro y gestión de incidencias mediante Timeblock, centralizando la información en una plataforma digital y reduciendo errores en la captura, dando seguimiento a la automatización mediante análisis de reportes, medición del impacto operativo y comparaciones entre el proceso previo y el digitalizado.

En cuanto a los objetivos específicos, todos fueron alcanzados:

- Implementar Timeblock para el registro y gestión de incidencias: se logró centralizar todas las incidencias en Timeblock, concentrando la información en un solo lugar.

- Reducir errores y retrasos en el pago de nómina: la automatización evitó duplicidades y datos incorrectos. Esto permitió acelerar la revisión y mejorar la puntualidad en los pagos.

- Optimizar el tiempo destinado a la gestión de nómina: la automatización agilizó las tareas del proceso, reduciendo el tiempo de revisión y validación de la información. Esto permitió que el cierre de nómina se realizara de manera más rápida y eficiente.

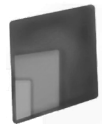
- Mejorar el control y visibilidad mediante reportes: los dashboards diseñados en Power Bi permitieron visualizar información en tiempo real, identificar tendencias y apoyar la toma de decisiones.

Respecto a las acciones implementadas, se estableció el envío diario del consumo de tiempo extra a los gerentes, permitiendo un análisis semanal de tendencias y gastos. También se homologaron los comentarios de justificación en la plataforma de Timeblock, asegurando claridad en las solicitudes y reduciendo rechazos. Estas acciones fortalecieron el control y disminuyeron variaciones en el consumo de tiempo extra.

Finalmente, la investigación realizada permitió desarrollar competencias en análisis de datos, seguimiento de procesos, creación de dashboards y comprensión integral de la operación completa dentro de Recursos Humanos. Este proyecto fortaleció la capacidad para interpretar indicadores, detectar áreas de oportunidad y participar en procesos de mejora continua, aportando un crecimiento profesional significativo.

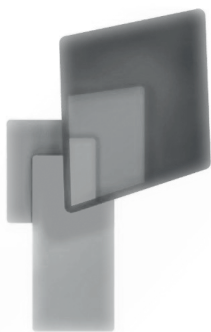
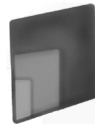
RECOMENDACIONES

Como recomendaciones, se propone priorizar la reducción del tiempo extra en el personal de confianza por su menor carga operativa, lo cual permitiría obtener mejoras inmediatas. Asimismo, se sugiere implementar una encuesta de satisfacción para conocer la percepción del personal respecto al proceso de nómina y detectar oportunidades de mejora orientadas al colaborador.



REFERENCIAS

- Agudelo, N. T. (2020). Historia de la automatización. Bogotá.
- Bedoya Bedoya, P. A. (2016). Sistema de automatización para gestión de procesos administrativos y operativos.
- Colín, L. A. (2020). Estudio integral de la nómina. Ediciones Fiscales.
- Garrido, P. A. (2022). Partes de una nómina. Su estructura. Cegid.
- Jara, E. A. (2012). Sistema de información y control de asistencia. Quito.
- Martínez Prats, G. H. (2021). Impacto del diseño de un manual de procedimiento en la nómina para mejorar su control en las empresas.
- Villarreal, G. A. (1995). Reloj checador multi entrada. San Nicolás de los Garza



DECLARACIÓN INFORMATIVA DE OPERACIONES CON TERCEROS (DIOT) 2025 - IMPACTO, EVOLUCIÓN Y CUMPLIMIENTO FISCAL

Zulema Olguín Jácome
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
zulema.oj@tuxtepec.tecnm.mx

Alvaro Díaz Azamar
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
alvaro.da@tuxtepec.tecnm.mx

Perla Milagros Leonor Macedo Pereda
Universidad Veracruzana
pmacedo@uv.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025
Fecha de aprobación: 17/12/2025

RESUMEN

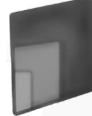
El presente informe técnico analiza la transición disruptiva de la Declaración Informativa de Operaciones con Terceros (DIOT) hacia su nuevo ecosistema de fiscalización digital implementado por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) en el ejercicio 2025. Históricamente, la DIOT ha fungido como el pilar para el control del Impuesto al Valor Agregado (IVA), permitiendo el cotejo del acreditamiento frente a lo enterado por proveedores. Sin embargo, a partir de febrero de 2025, el modelo basado en el aplicativo tradicional (sustentado en tecnología Java/VBA) fue formalmente sustituido por una plataforma web centralizada. Este cambio no es meramente estético; representa una evolución técnica que integra la precarga de Comprobantes Fiscales Digitales por Internet (CFDI) como eje central, obligando a los contribuyentes a transitar de una captura manual y autónoma a un proceso de validación de datos preexistentes en los servidores de la autoridad.

La actualización 2025 incrementa la densidad informativa de 24 a 54 campos obligatorios, demandando una segregación analítica sin precedentes. Entre las novedades técnicas destacan la distinción detallada entre importaciones de bienes tangibles e intangibles, la separación geográfica de operaciones en zona fronteriza (Norte y Sur), y la identificación explícita de conceptos como el IVA no acreditable y actividades "no objeto" del impuesto. Asimismo, se institucionaliza la obligatoriedad de la e.firma vigente para el envío, eliminando el uso de contraseñas para este fin. Esta modernización busca robustecer el cruce de información automatizado, reduciendo las asimetrías de datos que anteriormente permitían discrepancias en el acreditamiento del impuesto. Aunque el nuevo portal permite cargas masivas (batch) de hasta 40,000 registros, el rigor en la estructuración de los archivos .txt y la precisión en el llenado exigen que el especialista contable adopte controles internos más estrictos para mitigar riesgos de multas por datos incompletos o erróneos, alineándose así con la cultura de transparencia y responsabilidad fiscal imperante en el sistema tributario mexicano contemporáneo.

ABSTRACT

This technical report examines the disruptive transition of the Third-Party Operations Information Return (DIOT) towards its new digital audit ecosystem implemented by the Tax Administration Service (SAT) in 2025. Traditionally, the DIOT has served as the cornerstone for Value Added Tax (VAT) control, enabling the verification of tax credits against supplier reports. As of February 2025, the legacy model based on downloadable software (Java/VBA) was replaced by a centralized web-based platform. This shift represents a technical evolution that integrates the pre-loading of Digital Tax Receipts (CFDI) as its central pillar, compelling taxpayers to move from manual data entry to a validation process of pre-existing records on the tax authority's servers.

The 2025 update increases data density from 24 to 54 mandatory fields, requiring unprecedented analytical segregation. Key technical innovations include the detailed distinction between tangible and intangible imports, the geographic separation of operations in border zones (North and South), and the explicit identification of concepts such as non-accreditable VAT and "non-object" activities. Furthermore, the use of a valid digital signature (e.firma) is now mandatory for submission, eliminating the use of simple passwords. This modernization aims to strengthen automated information matching and "Digital Audit Readiness," reducing data asymmetries. While the new portal supports batch uploads for up to 40,000 records, the rigor in .txt file structuring and accuracy requirements demand that accounting specialists adopt stricter internal controls to mitigate the risk of fines due to incomplete or erroneous data, aligning with the current tax transparency and fiscal responsibility culture in Mexico.



INTRODUCCIÓN.

En el marco de la modernización hacendaria en México, la Declaración Informativa de Operaciones con Terceros (DIOT) se ha consolidado como la herramienta de fiscalización por excelencia para la vigilancia del Impuesto al Valor Agregado (IVA). Su relevancia radica en la capacidad de permitir a la autoridad tributaria efectuar un cruce de información exhaustivo entre el IVA acreditado por el receptor y el IVA trasladado por el emisor.

La implementación de la versión 2025 de la DIOT marca un hito en la digitalización fiscal, alejándose de los sistemas aislados para integrarse plenamente al portal del SAT. Este informe analiza cómo dicha actualización responde a las demandas de transparencia y responsabilidad fiscal, evaluando el impacto de pasar de una estructura simplificada a una de alta densidad informativa. Para el profesional de la contaduría, comprender esta evolución es imperativo no solo para el cumplimiento formal, sino para la salvaguarda de la integridad financiera de las organizaciones frente a un sistema de auditoría digital cada vez más sofisticado.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

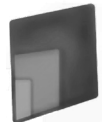
La transición hacia la DIOT 2025 ha generado una problemática multifactorial que impacta la operatividad administrativa de los contribuyentes:

- **Complejidad Administrativa Elevada:** El nuevo procedimiento exige una transición del registro global al registro pormenorizado por proveedor con una profundidad de 54 campos, lo que incrementa drásticamente las horas-hombre destinadas a la conciliación de datos antes del envío.
- **Riesgos de Incumplimiento y Sanciones:** Al aumentar la especificidad de los datos solicitados (distinción de tasas, retenciones, IVA no acreditable e importaciones), el margen de error humano se amplifica. Cualquier inconsistencia entre la DIOT y los CFDI precargados puede detonar actos de fiscalización o la imposición de multas onerosas según el Código Fiscal de la Federación (CFF).
- **Incertidumbre Normativa y Tecnológica:** La discrepancia entre los plazos señalados por la Ley del IVA (día 17) y las facilidades de la Resolución Miscelánea Fiscal (último día del mes), sumada a la inestabilidad ocasional de la nueva plataforma web, genera un entorno de incertidumbre para la planeación fiscal.

OBJETIVOS DEL INFORME

Objetivo General

Evaluar críticamente la evolución técnica y normativa de la DIOT 2025 frente a la versión 2019, analizando el impacto del nuevo ecosistema de precarga de CFDI en el cumplimiento de las obligaciones fiscales de los contribuyentes.



Objetivos Específicos

1. Identificar y desglosar los cambios normativos y técnicos introducidos en la versión 2025 para comprender la nueva estructura de captura.
2. Realizar una comparativa estructural detallada entre la DIOT 2019 y 2025, destacando el incremento en la densidad de campos de información.
3. Examinar los retos operativos, tales como el uso de la e.firma obligatoria y los procesos de carga batch, para proponer estrategias de mitigación de errores.

JUSTIFICACIÓN

Este análisis resulta imprescindible en el ejercicio 2025 debido a que el SAT ha automatizado el cruce de información a través de la precarga de CFDI. Ignorar la profundidad de estos cambios expone a las empresas a discrepancias fiscales automáticas. La justificación de este reporte reside en la necesidad de las organizaciones de alinear sus sistemas contables con los 54 campos requeridos para reducir el riesgo de multas y optimizar los procesos de auditoría interna, garantizando así una relación de transparencia y estricto cumplimiento ante la autoridad.

MARCO TEÓRICO: OBLIGACIONES FISCALES Y SISTEMA TRIBUTARIO

Obligación Constitucional

El sustento legal parte del Artículo 31, fracción IV de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece la obligación de los mexicanos de contribuir al gasto público de manera proporcional y equitativa.

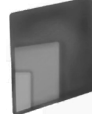
Tipos de Obligaciones en el Ecosistema Fiscal

1. Dar/Pagar: La entrega pecuniaria al Estado (ISR, IVA, multas y recargos).
2. Informar/Hacer: Acciones de transparencia que incluyen la inscripción al RFC, la emisión de CFDI y la presentación de declaraciones (Anual, Provisional, DIOT, Situación Patrimonial, etc.).
3. No Hacer: Abstenerse de conductas ilícitas como la simulación de operaciones, el uso de comprobantes falsos o la alteración de registros contables.

Conceptualización de la DIOT

La DIOT es la declaración informativa para reportar el pago, retención, acreditamiento y traslado del IVA.

- Sujetos Obligados: Personas morales en régimen general y personas físicas con actividades empresariales, profesionales o arrendamiento cuyos ingresos acumulables superen los 4 millones de pesos anuales.
- Periodicidad: Mensual (regla general) o semestral para sectores primarios (AGAPES).
- Exenciones: Contribuyentes bajo el Régimen Simplificado de Confianza (RESICO) que cumplan con los umbrales de ingresos y no operen con IVA acreditable en ciertos supuestos.



METODOLOGÍA: LAS 7 ETAPAS DEL REPORTE

La investigación y ejecución del análisis se estructuró mediante un proceso riguroso dividido en siete etapas:

1. Información documental y recopilatoria: Se realizó un escrutinio exhaustivo de fuentes oficiales, incluyendo la Ley del IVA, el Código Fiscal de la Federación, la Resolución Miscelánea Fiscal (RMF) 2025 y los manuales de usuario del SAT.
2. Procesamiento de datos: Clasificación sistémica de la información recopilada, separando los aspectos técnicos de la plataforma de las disposiciones normativas vigentes.
3. Formulación de cambios: Identificación y verificación de los nuevos procesos de captura, validando la transición de la carga manual tradicional a la carga batch y la validación de CFDI precargados.
4. Redacción de las comparativas: Desarrollo de cuadros técnicos que contrastan las estructuras de las versiones 2019 y 2025 para visualizar la expansión informativa.
5. Métodos de análisis: Aplicación de análisis descriptivo para los nuevos campos y análisis comparativo para determinar el incremento en el riesgo operativo y fiscal.
6. Análisis de datos: Documentación de hallazgos críticos sobre la obligatoriedad de la e.firma y la estructura de los 54 campos de llenado.
7. Resultados: Integración de las conclusiones técnicas y recomendaciones estratégicas para la gestión fiscal moderna.

RESULTADOS: ANÁLISIS TÉCNICO DE LA DIOT 2025

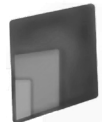
Nuevas Funcionalidades y Capacidad Tecnológica

La plataforma 2025 permite el envío masivo de hasta 40,000 registros mediante archivos .txt (carga batch). Presenta una interfaz web que sustituye al aplicativo Java, generando acuses de recibo automáticos con sello digital. Para contribuyentes de bajo volumen, ofrece una captura manual limitada a 30 registros.

Expansión Estructural: De 24 a 54 Campos

El formulario ha evolucionado para capturar datos con una granularidad superior. Los campos adicionales se agrupan en conceptos clave:

- Identificación Geográfica: Segregación obligatoria de operaciones en Zona Fronteriza Norte y Zona Fronteriza Sur.
- Naturaleza de Importaciones: Distinción técnica entre la importación de bienes tangibles e importación de bienes intangibles.
- Tratamiento del Impuesto: Inclusión de campos para "descuentos por tasa", "IVA no acreditable" y actividades "no objeto" del impuesto.



Comparativa de Tipos de Operación (Claves)

De acuerdo con la información técnica de la plataforma y el manual de usuario, las claves de operación han sido precisadas para mejorar el cruce de datos:

Clave DIOT 2019 (Concepto Base)	DIOT 2025 (Ajuste / Nuevo Concepto)
03 Prestación de Servicios Profesionales	Prestación de Servicios Profesionales (Nacionales)
06 Arrendamiento de Inmuebles	Arrendamiento de Inmuebles (Nacionales)
15 Importación de Bienes	Importación de Bienes Tangibles / Intangibles (Desglosado)
85 Otros	Otros (Operaciones no clasificadas anteriormente)

Nota: La estructura 2025 exige que cada clave se relacione directamente con el tipo de tercero (Nacional, Extranjero o Global).

DISCUSIÓN: COMPARATIVA 2019 VS 2025 E IMPACTO ADMINISTRATIVO

Transición de Plataforma: Web vs. Aplicativo

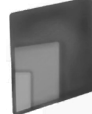
La eliminación del software descargable centraliza la gestión en el Portal del SAT. Si bien esto asegura que el contribuyente siempre utilice la versión vigente, genera una dependencia absoluta de la estabilidad de la conexión y los servidores de la autoridad, además de exigir que los sistemas contables internos generen archivos batch compatibles con el nuevo layout de 54 campos.

Factor Crítico: La Precarga de CFDI

La "Precarga" es el cambio de paradigma más relevante. A diferencia de 2019, donde el contribuyente declaraba lo que deseaba acreditar, en 2025 el sistema presenta la información de los CFDI ya emitidos y pagados. Esto obliga a una conciliación previa rigurosa; cualquier omisión o error en los CFDI de proveedores impactará directamente en la DIOT, dificultando el acreditamiento del IVA si las bases de datos no coinciden.

Periodicidad y Jerarquía Normativa

Existe una tensión normativa identificada: el Artículo 32 de la LIVA señala el día 17 como fecha límite, mientras que la Resolución Miscelánea Fiscal (RMF) 2025 concede el beneficio de presentarla hasta el último día del mes posterior. Para una gestión de riesgo conservadora, se recomienda el cumplimiento en los plazos de la RMF siempre que se mantenga la consistencia con las declaraciones provisionales de IVA.



Régimen Sancionatorio (CFF)

El incumplimiento en la nueva plataforma detona multas específicas bajo los Artículos 81 y 82 del CFF:

- Omisión de la declaración: De \$1,810 a \$22,400 MXN por obligación.
- Presentación fuera de plazo: De \$1,810 a \$44,790 MXN.
- Errores o datos incompletos (especialmente en los 54 campos): De \$5,500 a \$18,360 MXN.
- No utilizar los medios electrónicos (e.firma): De \$18,360 a \$36,740 MXN.

CONCLUSIONES

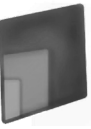
La implementación de la DIOT 2025 representa un avance irreversible hacia la fiscalización algorítmica. La densidad informativa de 54 campos y la obligatoriedad de la e.firma demuestran que el SAT posee ahora herramientas para detectar inconsistencias en tiempo real. Se concluye que la precisión contable ya no es opcional; las empresas deben profesionalizar sus procesos de validación de CFDI y carga batch. La DIOT ha dejado de ser un trámite informativo de llenado manual para convertirse en un proceso de auditoría preventiva donde la calidad de la información es el único escudo contra las facultades de comprobación de la autoridad.

RECOMENDACIONES

1. Actualización de Software Contable: Verificar que el sistema de contabilidad electrónica esté configurado para exportar los archivos .txt bajo el layout 2025 de 54 campos, incluyendo las zonas fronterizas y tipos de importación.
2. Validación de E.firma: Establecer un calendario de monitoreo de vigencia para la firma electrónica del contribuyente y su representante legal, dado que es el único medio de envío aceptado.
3. Conciliación Pre-envío: Implementar un paso de revisión que compare los CFDI de proveedores recibidos en el portal del SAT contra los registros internos antes de generar la carga batch.
4. Capacitación Técnica: Formar al personal administrativo en la interpretación de los nuevos conceptos de IVA no acreditable y actividades "no objeto" para evitar clasificaciones erróneas que deriven en multas.

REFERENCIAS

Cámara de Diputados. (16 de octubre de 2025). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.



Cámara de Diputados. (18 de noviembre de 2021). Ley del Impuesto al Valor Agregado.

Cámara de Diputados. (06 de mayo de 2024). Ley del Impuesto Sobre la Renta.

Cámara de Diputados. (25 de noviembre de 2025). Código Fiscal de la Federación.

Contpaqi. (08 de mayo de 2025). Todo sobre la DIOT 2025: cambios y presentación.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (10 de enero de 2025). Resolución Miscelánea Fiscal para 2025 y sus anexos.

Servicio de Administración Tributaria. (18 de junio de 2013). Manual del usuario para la declaración informativa de operaciones con terceros.

Servicio de Administración Tributaria. (30 de julio de 2025). Comunicado 42_DIOT.



FORMACIÓN INTEGRAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA: UN ANÁLISIS DEL MODELO EDUCATIVO DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Horacio Maldonado Hernández
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
horacio.mh@tuxtepec.tecnm.mx

Melissa Magdalena Díaz Montalvo
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
melissa.dm@tuxtepec.tecnm.mx

Jaret Castañeda Díaz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025
Fecha de aprobación: 17/12/2025

RESUMEN

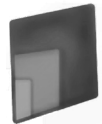
La formación integral constituye un eje estratégico en los modelos contemporáneos de educación superior, particularmente en instituciones de carácter tecnológico. El presente artículo analiza el enfoque de formación integral implementado en el Tecnológico Nacional de México (TecNM), destacando sus fundamentos conceptuales, dimensiones formativas y estrategias institucionales. Desde una perspectiva documental y analítica, se examinan los componentes curriculares y extracurriculares que articulan el desarrollo académico, ético, social y humano del estudiante. Los resultados del análisis evidencian que el modelo educativo del TecNM integra competencias profesionales con valores, responsabilidad social y bienestar integral, promoviendo una educación orientada al desarrollo sostenible y al compromiso comunitario. Se concluye que la formación integral representa un elemento diferenciador en la educación tecnológica mexicana, aunque enfrenta retos relacionados con la evaluación de competencias transversales y la sistematización de evidencias de impacto.

Palabras clave: formación integral, educación superior tecnológica, competencias profesionales, desarrollo humano, modelo educativo.

ABSTRACT

Integral education constitutes a strategic axis in contemporary higher education models, particularly in technological institutions. This article analyzes the integral education approach implemented at the Tecnológico Nacional de México (TecNM), highlighting its conceptual foundations, formative dimensions, and institutional strategies. From a documentary and analytical perspective, curricular and extracurricular components that articulate students' academic, ethical, social, and human development are examined. Findings indicate that the TecNM educational model integrates professional competencies with values, social responsibility, and holistic well-being, promoting education oriented toward sustainable development and community engagement. It is concluded that integral education represents a distinguishing element in Mexican technological higher education, although it faces challenges related to the assessment of transversal competencies and impact evaluation.

Keywords: integral education, technological higher education, professional competencies, human development, educational model.



INTRODUCCIÓN.

La educación superior en el siglo XXI demanda la formación de profesionistas capaces de responder a entornos dinámicos, complejos y altamente tecnificados. En este contexto, la formación integral emerge como un paradigma que trasciende la instrucción disciplinar, integrando dimensiones cognitivas, éticas, sociales y emocionales del estudiante (Delors, 1996).

En México, la educación tecnológica ha incorporado progresivamente este enfoque, particularmente en el sistema del Tecnológico Nacional de México, el cual promueve un modelo educativo centrado en el desarrollo de competencias profesionales con sentido humanista y responsabilidad social. La formación integral no se limita al aula, sino que incluye actividades culturales, deportivas, cívicas y de vinculación comunitaria como parte del trayecto formativo del estudiante.

El objetivo del presente trabajo es analizar los fundamentos y alcances de la formación integral en la educación superior tecnológica, tomando como referencia el modelo institucional del TecNM.

MARCO TEÓRICO

Conceptualización de la formación integral

La formación integral puede definirse como un proceso educativo orientado al desarrollo armónico de todas las dimensiones del ser humano: intelectual, ética, social, física y emocional (Orozco, 1999). Este enfoque se fundamenta en una visión humanista de la educación, donde el estudiante es considerado un sujeto activo en su proceso de aprendizaje.

Desde la perspectiva de la educación basada en competencias, la formación integral implica la articulación de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales (Zabala & Arnau, 2008). Esto supone no solo la adquisición de conocimientos técnicos, sino también el desarrollo de habilidades blandas como liderazgo, trabajo en equipo, comunicación efectiva y pensamiento crítico.

Formación integral en la educación superior tecnológica

La educación tecnológica tradicionalmente se ha centrado en la especialización técnica; sin embargo, los modelos actuales reconocen la necesidad de integrar valores, ética profesional y compromiso social (ANUIES, 2018). En este sentido, la formación integral fortalece la pertinencia social del egresado y su capacidad de adaptación ante los cambios tecnológicos.



METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo documental. Se realizó un análisis de contenido de documentos institucionales del modelo educativo del TecNM, lineamientos de formación integral y literatura académica sobre educación superior tecnológica. La información fue organizada en categorías analíticas: dimensiones formativas, estrategias institucionales y retos de implementación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dimensiones de la formación integral

El análisis permitió identificar cinco dimensiones principales:

1. Académica-profesional: Desarrollo de competencias técnicas y científicas.
2. Ética y cívica: Fomento de valores, responsabilidad social y cultura de legalidad.
3. Física y salud: Promoción del deporte y bienestar integral.
4. Cultural y artística: Estímulo de la creatividad y expresión estética.
5. Social y comunitaria: Participación en proyectos de vinculación y servicio social.

Estas dimensiones se articulan mediante actividades complementarias con valor curricular, fortaleciendo el perfil de egreso.

Impacto en el perfil profesional

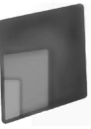
La formación integral contribuye a consolidar un perfil profesional que combina dominio técnico con competencias transversales. Diversos estudios señalan que el mercado laboral valora cada vez más habilidades como la adaptabilidad, la ética profesional y la capacidad de trabajo colaborativo (OCDE, 2019).

No obstante, se identifican desafíos en la medición objetiva del impacto de las actividades complementarias y en la integración sistemática de evidencias de desempeño integral.

CONCLUSIONES

La formación integral en la educación superior tecnológica representa un componente esencial para el desarrollo de profesionistas competentes y socialmente responsables. El modelo implementado en el TecNM evidencia una articulación entre competencias técnicas y desarrollo humano, lo cual fortalece la pertinencia social de la educación tecnológica en México.

Sin embargo, se requiere fortalecer los mecanismos de evaluación de competencias transversales y generar indicadores que permitan medir el impacto real de las estrategias de formación integral en el desempeño profesional de los egresados.



REFERENCIAS

- ANUIES. (2018). La educación superior en México: Retos y perspectivas. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. UNESCO.
- Orozco, L. E. (1999). La formación integral en la educación superior. *Revista de Educación Superior*, 28(110), 45–62.
- OCDE. (2019). Skills outlook 2019: Thriving in a digital world. OECD Publishing.
- Zabala, A., & Arnau, L. (2008). 11 ideas clave: Cómo aprender y enseñar competencias. Graó.
- Tecnológico Nacional de México. (2018). Modelo educativo para el siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales. TecNM.



EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO: RETOS Y PERSPECTIVAS EN EL MARCO DEL NUEVO MODELO EDUCATIVO

221

Horacio Maldonado Hernández
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
horacio.mh@tuxtepec.tecnm.mx

Martha Mónica Hernández Cruz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
martha.hc@tuxtepec.tecnm.mx

Milagros del Carmen Varela Santos
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
milagros.vs@tuxtepec.tecnm.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025
Fecha de aprobación: 17/12/2025

RESUMEN

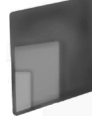
El pensamiento crítico constituye una de las competencias clave en la formación de profesionales en el siglo XXI, particularmente en contextos de educación superior tecnológica. El presente artículo analiza el papel del pensamiento crítico en el Tecnológico Nacional de México (TecNM), considerando los fundamentos del Nuevo Modelo Educativo. A partir de una revisión documental de literatura científica, se examinan las conceptualizaciones del pensamiento crítico, su relevancia en la formación de ingenieros y su integración en modelos educativos basados en competencias. Asimismo, se identifican desafíos estructurales y pedagógicos en su implementación, proponiendo estrategias didácticas orientadas al desarrollo de habilidades analíticas, reflexivas y de resolución de problemas. Se concluye que el fortalecimiento del pensamiento crítico en el TecNM requiere una transformación metodológica, curricular y docente alineada con las demandas del entorno tecnológico y social.

Palabras clave: pensamiento crítico, educación superior tecnológica, TecNM, competencias, modelo educativo.

ABSTRACT

Critical thinking is a key competence in the training of professionals in the 21st century, especially in technological higher education contexts. This article analyzes the role of critical thinking in the Tecnológico Nacional de México (TecNM) within the framework of the New Educational Model. Based on a review of scientific literature, it examines the conceptualization of critical thinking, its relevance in engineering education, and its integration into competency-based educational models. Additionally, structural and pedagogical challenges in its implementation are identified, proposing teaching strategies aimed at developing analytical, reflective, and problem-solving skills. It is concluded that strengthening critical thinking in TecNM requires methodological, curricular, and teaching transformations aligned with technological and social demands.

Keywords: critical thinking, technological higher education, TecNM, competencies, educational model.



INTRODUCCIÓN.

En el contexto actual caracterizado por la sobreabundancia de información y la complejidad de los problemas sociales y tecnológicos, el desarrollo del pensamiento crítico se ha convertido en una necesidad fundamental en la educación superior. Este tipo de pensamiento permite a los estudiantes analizar, evaluar y tomar decisiones fundamentadas, contribuyendo a su desempeño profesional y ciudadano.

Diversos autores coinciden en que el pensamiento crítico es un proceso metacognitivo que integra habilidades, disposiciones y conocimientos orientados a la toma de decisiones y resolución de problemas. En este sentido, las instituciones de educación superior enfrentan el reto de incorporar esta competencia en sus modelos educativos.

El Tecnológico Nacional de México (TecNM), como uno de los sistemas de educación superior tecnológica más importantes del país, ha impulsado un Nuevo Modelo Educativo centrado en el desarrollo de competencias. Sin embargo, persisten interrogantes sobre la manera en que el pensamiento crítico se articula en la formación de ingenieros y profesionales tecnológicos.

MARCO TEÓRICO

Conceptualización del pensamiento crítico

El pensamiento crítico ha sido abordado desde distintas perspectivas: filosófica, psicológica y educativa. Desde un enfoque integrador, se define como un proceso activo que permite emitir juicios razonados mediante la combinación de habilidades cognitivas, actitudes y conocimientos.

Además, se reconoce como una competencia esencial para enfrentar problemas complejos, ya que facilita la toma de decisiones informadas y la evaluación de información en contextos inciertos.

Pensamiento crítico en la educación superior

En la educación superior, el pensamiento crítico se asocia con la capacidad de los estudiantes para argumentar, analizar evidencia y generar soluciones innovadoras. Su desarrollo es considerado un indicador de calidad educativa y una condición para la formación integral del estudiante.

Estudios recientes destacan que su desarrollo implica procesos complejos y requiere estrategias pedagógicas específicas, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje activo y la reflexión metacognitiva.

EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA DEL TecNM

El Nuevo Modelo Educativo del TecNM

El TecNM ha adoptado un enfoque educativo basado en competencias, orientado a la formación integral de profesionales capaces de responder a las demandas del entorno productivo. Este modelo busca articular conocimientos teóricos y prácticos, promoviendo habilidades como el análisis, la innovación y la solución de problemas.



No obstante, investigaciones sobre los modelos educativos del TecNM evidencian la necesidad de fortalecer **223** los fundamentos conceptuales en la formación de ingenieros, así como integrar de manera más explícita competencias transversales como el pensamiento crítico.

Importancia del pensamiento crítico en la formación tecnológica

En el ámbito de la ingeniería y la computación, el pensamiento crítico es fundamental para:

- Analizar sistemas complejos
- Evaluar soluciones tecnológicas
- Diseñar algoritmos y modelos
- Tomar decisiones basadas en datos

Asimismo, se relaciona estrechamente con el pensamiento computacional y la resolución de problemas, elementos esenciales en la formación de ingenieros.

Retos en su implementación

Entre los principales desafíos para el desarrollo del pensamiento crítico en el TecNM se identifican:

- Predominio de metodologías tradicionales centradas en la memorización
- Limitada formación docente en estrategias didácticas innovadoras
- Falta de evaluación específica de competencias críticas
- Escasa integración curricular explícita

Estos factores dificultan la consolidación del pensamiento crítico como eje transversal en la formación profesional.

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO

Para fortalecer el pensamiento crítico en la educación superior tecnológica, se proponen las siguientes estrategias:

Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Promueve la resolución de situaciones reales, fomentando el análisis y la toma de decisiones.

Aprendizaje basado en proyectos

Permite integrar conocimientos y desarrollar habilidades prácticas en contextos reales.

Uso de estudios de caso

Facilita la reflexión crítica y la argumentación.

Evaluación formativa

Incorpora rúbricas que valoren habilidades como el análisis, la argumentación y la creatividad.

Integración del pensamiento computacional

Fortalece la capacidad de resolver problemas complejos mediante el uso de herramientas tecnológicas.



DISCUSIÓN

El desarrollo del pensamiento crítico en el TecNM no puede limitarse a la inclusión de contenidos teóricos, sino que requiere un cambio estructural en las prácticas educativas. La transición hacia modelos centrados en el estudiante implica rediseñar estrategias didácticas, procesos de evaluación y formación docente. Además, es necesario considerar el contexto tecnológico y social en el que se desempeñan los estudiantes, promoviendo una educación que no solo responda a las demandas del mercado laboral, sino que contribuya al desarrollo de ciudadanos críticos y responsables.

CONCLUSIONES

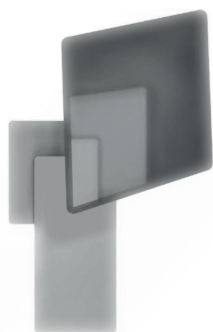
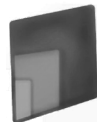
El pensamiento crítico es una competencia esencial en la educación superior tecnológica, particularmente en el contexto del TecNM. Su desarrollo permite formar profesionales capaces de enfrentar los desafíos del entorno actual.

Sin embargo, su implementación efectiva requiere superar diversas barreras pedagógicas y estructurales. En este sentido, el Nuevo Modelo Educativo del TecNM representa una oportunidad para integrar el pensamiento crítico como eje central de la formación profesional.

Se concluye que es indispensable fortalecer la formación docente, innovar en las metodologías de enseñanza y diseñar mecanismos de evaluación que permitan consolidar esta competencia en los estudiantes.

REFERENCIAS

- Antón Huiman, J. C., Gómez Rutti, Y. Y., Fajardo Vizquerra, L. S., León Lizama, R. D., & Buleje Velásquez, N. P. (2024). Pensamiento crítico en la educación superior universitaria. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(32), 45–56. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.703>
- Meinguer Ledesma, J. (2019). El valor del pensamiento crítico en la educación científica. *Eutopía*, 11(29), 5–11.
- Vendrell Morancho, M., & Rodríguez Mantilla, J. M. (2020). Pensamiento crítico: conceptualización y relevancia en la educación superior. *Revista de la Educación Superior*.
- Vendrell Morancho, M. (2024). Desarrollo del pensamiento crítico en la universidad: Estrategias para superar desafíos. *Revista de la Educación Superior*, 53(210).
- Tecnológico Nacional de México. (2019). La formación de ingenieros en los modelos educativos del TecNM. *Revista de la Educación Superior*.



APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Martha Mónica Hernández Cruz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
martha.hc@tuxtepec.tecnm.mx

Melissa Magdalena Díaz Montalvo
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
melissa.dm@tuxtepec.tecnm.mx

Jaret Castañeda Díaz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
M16350781@tuxtepec.tecnm.mx

Irasema Olguín Jácome
Colegio Regional México Americano, A.C.
irasema.olguin@crmatuxtepec.edu.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025
Fecha de aprobación: 17/12/2025

RESUMEN

El presente estudio aborda la necesidad de innovar en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, ante las limitaciones del enfoque tradicional del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en cuanto a organización, seguimiento y evaluación. El objetivo fue analizar el impacto de la integración de metodologías ágiles, específicamente Scrum y Kanban, en el desarrollo de competencias académicas y profesionales en estudiantes universitarios. Se empleó un enfoque mixto con diseño cuasi-experimental, trabajando con una muestra de 60 estudiantes divididos en grupo experimental y grupo de control. El grupo experimental implementó ABP con metodologías ágiles mediante el uso de sprints, reuniones de seguimiento y herramientas de gestión visual, mientras que el grupo de control trabajó bajo un enfoque tradicional. Los resultados evidenciaron un incremento del 25% en el desempeño académico del grupo experimental, así como mejoras significativas en el trabajo colaborativo, la gestión del tiempo y la resolución de problemas. Además, el 87% de los estudiantes reportó mayor motivación y compromiso con su aprendizaje. Se concluye que la integración de metodologías ágiles en el ABP favorece un aprendizaje más dinámico, organizado y centrado en el estudiante, aunque su implementación requiere capacitación docente y adecuaciones institucionales.

Palabras clave: metodologías ágiles, aprendizaje basado en proyectos, educación superior, Scrum, innovación educativa

ABSTRACT

This study addresses the need to innovate teaching-learning processes in higher education, given the limitations of the traditional Project-Based Learning (PBL) approach in terms of organization, monitoring, and evaluation. The objective was to analyze the impact of integrating agile methodologies, specifically Scrum and Kanban, on the development of academic and professional competencies in university students. A mixed-method approach with a quasi-experimental design was employed, involving a sample of 60 students divided into an experimental group and a control group. The experimental group implemented PBL combined with agile methodologies through the use of sprints, follow-up meetings, and visual management tools, while the control group worked under a traditional approach. The results showed a 25% increase in academic performance in the experimental group, as well as significant improvements in teamwork, time management, and problem-solving skills. Additionally, 87% of the students reported higher motivation and engagement in their learning process. It is concluded that integrating agile methodologies into PBL promotes a more dynamic, organized, and student-centered learning experience, although its implementation requires teacher training and institutional adjustments.

Keywords: agile methodologies, project-based learning, higher education, Scrum, educational innovation



INTRODUCCIÓN.

En el contexto contemporáneo de la educación superior, caracterizado por constantes transformaciones tecnológicas, sociales y económicas, las instituciones educativas enfrentan el desafío de formar profesionales capaces de responder a entornos dinámicos, complejos e inciertos. En este sentido, ya no resulta suficiente la transmisión de conocimientos teóricos; se requiere promover el desarrollo de competencias integrales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la capacidad de adaptación. Ante esta necesidad, han emergido enfoques pedagógicos activos que colocan al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, entre los cuales destaca el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

El ABP se fundamenta en la construcción del conocimiento a partir de la participación activa del estudiante en la resolución de problemas reales o simulados, lo que favorece un aprendizaje significativo y contextualizado (Thomas, 2000). Este enfoque permite integrar diversas disciplinas, fomentar la investigación autónoma y desarrollar habilidades tanto cognitivas como socioemocionales. Sin embargo, su implementación en la educación superior no está exenta de desafíos, particularmente en lo que respecta a la organización del trabajo, el seguimiento de los avances y la evaluación continua de los proyectos.

En paralelo, las metodologías ágiles, originadas en el ámbito del desarrollo de software a inicios del siglo XXI, han demostrado ser altamente eficaces en la gestión de proyectos complejos. Basadas en principios como la colaboración, la flexibilidad, la mejora continua y la entrega incremental de resultados (Beck et al., 2001), estas metodologías ofrecen herramientas prácticas que pueden ser adaptadas a contextos educativos. Entre las más destacadas se encuentran Scrum y Kanban, las cuales promueven la organización del trabajo en ciclos cortos, la retroalimentación constante y la participación activa de todos los integrantes del equipo.

La convergencia entre el ABP y las metodologías ágiles representa una oportunidad significativa para innovar en la educación superior. La estructura iterativa de las metodologías ágiles permite superar algunas de las limitaciones del ABP tradicional, como la falta de seguimiento sistemático o la dificultad para gestionar proyectos de largo plazo. Al incorporar prácticas como los sprints, las reuniones periódicas y la definición clara de roles, se favorece una mayor organización, transparencia y responsabilidad en el proceso de aprendizaje.

Diversos estudios han evidenciado que la integración de metodologías ágiles en contextos educativos contribuye a incrementar la motivación estudiantil, mejorar la comunicación entre los miembros del equipo y fortalecer la autorregulación del aprendizaje (García-Valcárcel & Basilotta, 2017). Asimismo, este enfoque promueve un aprendizaje más dinámico y participativo, alineado con las demandas del mercado laboral actual, donde se valoran cada vez más las habilidades prácticas y la capacidad de trabajar en entornos colaborativos.

No obstante, la implementación de metodologías ágiles en el ámbito educativo implica también una serie de retos. Entre ellos destacan la necesidad de capacitar al personal docente, la resistencia al cambio en prácticas pedagógicas tradicionales y la adecuación de los planes de estudio para incorporar este tipo de enfoques. Además, es fundamental considerar las características del contexto institucional y de los estudiantes para garantizar una aplicación pertinente y efectiva.



En este marco, el presente estudio tiene como objetivo analizar la aplicación de metodologías ágiles en **227** el Aprendizaje Basado en Proyectos en educación superior, así como evaluar su impacto en el desarrollo de competencias académicas y profesionales en los estudiantes. Se busca aportar evidencia empírica que contribuya a la comprensión de este enfoque híbrido y a su posible adopción como estrategia innovadora en los procesos educativos universitarios.

METODOLOGÍA

Enfoque de investigación

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, el cual combina técnicas cuantitativas y cualitativas con el propósito de obtener una comprensión más amplia y profunda del fenómeno estudiado. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), los enfoques mixtos permiten integrar datos numéricos con interpretaciones contextuales, favoreciendo la triangulación de resultados y el fortalecimiento de la validez de la investigación.

El componente cuantitativo se orientó a medir el impacto de la implementación de metodologías ágiles en el rendimiento académico y en el desarrollo de competencias, mientras que el componente cualitativo permitió explorar las percepciones, experiencias y actitudes de los estudiantes frente a esta estrategia pedagógica. Esta combinación metodológica resulta pertinente en investigaciones educativas, donde los procesos de enseñanza-aprendizaje involucran tanto variables medibles como dimensiones subjetivas (Creswell & Plano Clark, 2018).

Diseño de investigación

Se adoptó un diseño cuasi-experimental con grupo de control no equivalente, debido a la imposibilidad de asignar aleatoriamente a los participantes a los grupos de estudio. Este tipo de diseño es ampliamente utilizado en contextos educativos reales, donde las condiciones institucionales limitan la aleatorización, pero se busca mantener cierto grado de control sobre las variables (Campbell & Stanley, 1963).

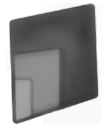
El diseño incluyó:

- Grupo experimental, en el cual se implementó el ABP integrado con metodologías ágiles (Scrum y Kanban).
- Grupo de control, que desarrolló el ABP bajo un enfoque tradicional sin la incorporación de prácticas ágiles.

Ambos grupos trabajaron sobre proyectos académicos similares en términos de complejidad, duración y objetivos, con el fin de garantizar la comparabilidad de los resultados. Asimismo, se aplicaron mediciones pretest y posttest para evaluar los cambios en el desempeño y en las competencias desarrolladas.

Población y muestra

La población estuvo conformada por estudiantes de nivel superior inscritos en programas académicos relacionados con áreas administrativas y tecnológicas. La muestra fue de tipo no probabilístico por



conveniencia, integrada por 60 estudiantes, distribuidos en dos grupos de 30 participantes cada uno.

Este tipo de muestreo es común en estudios educativos, donde el acceso a los participantes depende de factores institucionales y logísticos (Etikan et al., 2016). No obstante, se procuró que ambos grupos presentaran características similares en términos de edad, nivel académico y experiencia previa en trabajo por proyectos, con el fin de reducir posibles sesgos.

Intervención didáctica

Implementación del ABP

El Aprendizaje Basado en Proyectos se estructuró en torno a la resolución de un problema real o contextualizado, siguiendo las fases propuestas por Thomas (2000):

1. Planteamiento del problema
2. Diseño del proyecto
3. Desarrollo de actividades
4. Evaluación de resultados
5. Presentación final

Este enfoque permitió a los estudiantes integrar conocimientos teóricos y prácticos, promoviendo un aprendizaje significativo y aplicado.

Integración de metodologías ágiles

En el grupo experimental, el ABP se complementó con la implementación de metodologías ágiles, particularmente Scrum, siguiendo las directrices de Schwaber y Sutherland (2020). La intervención incluyó los siguientes elementos:

- Roles definidos:
 - o Scrum Master (facilitador del proceso)
 - o Equipo de desarrollo (estudiantes)
- Eventos ágiles:
 - o Reuniones diarias (daily meetings) para seguimiento del progreso
 - o Revisión de sprint (Sprint Review)
 - o Retrospectiva (Sprint Retrospective)
- Artefactos:
 - o Product backlog (lista de tareas)
 - o Sprint backlog
 - o Tablero Kanban para visualización del flujo de trabajo

Los proyectos se desarrollaron en ciclos iterativos de dos semanas (sprints), lo que permitió una evaluación continua y ajustes oportunos en el proceso de aprendizaje. Este enfoque ha sido señalado como eficaz para mejorar la organización y la colaboración en entornos educativos (López-Alcarria et al., 2019).

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de información se utilizaron múltiples instrumentos, con el fin de garantizar la triangulación de datos:



a) Cuestionarios

Se aplicaron cuestionarios estructurados tipo Likert para medir variables como:

- Motivación
- Trabajo colaborativo
- Autonomía en el aprendizaje

Los cuestionarios fueron validados mediante juicio de expertos y se evaluó su confiabilidad a través del coeficiente Alfa de Cronbach, siguiendo las recomendaciones de Tavakol y Dennick (2011).

b) Rúbricas de evaluación

Se diseñaron rúbricas analíticas para evaluar el desempeño de los estudiantes en los proyectos, considerando criterios como:

- Calidad del producto final
- Trabajo en equipo
- Cumplimiento de objetivos

Las rúbricas permiten una evaluación objetiva y consistente del aprendizaje (Brookhart, 2013).

c) Observación directa

Se utilizó una guía de observación estructurada para registrar comportamientos relacionados con la participación, la colaboración y la gestión del tiempo durante el desarrollo de los proyectos.

d) Entrevistas semiestructuradas

Se realizaron entrevistas a una muestra de estudiantes del grupo experimental para profundizar en sus experiencias y percepciones sobre el uso de metodologías ágiles. Este tipo de técnica permite obtener información detallada y contextualizada (Kvale, 2007).

El estudio se desarrolló en las siguientes etapas:

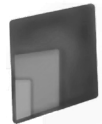
1. Fase diagnóstica: Aplicación de instrumentos iniciales (pretest) para identificar el nivel base de competencias.
2. Fase de intervención: Implementación del ABP con y sin metodologías ágiles durante un periodo académico de 8 semanas.
3. Fase de evaluación: Aplicación de postest y recolección de evidencias de aprendizaje.
4. Fase de análisis: Procesamiento e interpretación de los datos obtenidos.

Durante todo el proceso se garantizó la homogeneidad en los contenidos y la carga académica de ambos grupos.

Análisis de datos

Análisis cuantitativo

Los datos cuantitativos fueron analizados mediante estadística descriptiva (media, desviación estándar) e inferencial (prueba t de Student para muestras independientes), con el fin de identificar diferencias significativas entre los grupos. Este tipo de análisis es adecuado para comparar medias entre dos grupos en estudios cuasi-experimentales (Field, 2018).



Análisis cualitativo

Los datos cualitativos fueron analizados mediante análisis de contenido temático, siguiendo el procedimiento de codificación abierta, axial y selectiva (Strauss & Corbin, 2002). Este enfoque permitió identificar categorías emergentes relacionadas con la percepción del aprendizaje, la motivación y la experiencia con metodologías ágiles.

La triangulación de los resultados cuantitativos y cualitativos permitió fortalecer la validez interna del estudio y ofrecer una visión integral del fenómeno analizado (Flick, 2018).

Consideraciones éticas

El estudio se llevó a cabo respetando los principios éticos de la investigación educativa. Se solicitó el consentimiento informado de los participantes, garantizando la confidencialidad y el uso exclusivo de los datos con fines académicos. Asimismo, se aseguró que la participación fuera voluntaria y que los estudiantes pudieran retirarse en cualquier momento sin consecuencias académicas.

Limitaciones metodológicas

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentran:

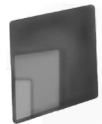
- El uso de una muestra no probabilística, lo que limita la generalización de los resultados.
- La duración relativamente corta de la intervención.
- La posible influencia de variables externas no controladas, como la experiencia previa de los estudiantes.

No obstante, estas limitaciones son comunes en estudios educativos y no invalidan la relevancia de los hallazgos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

RESULTADOS

Los resultados evidencian que el grupo experimental obtuvo un desempeño académico superior en comparación con el grupo de control, lo cual coincide con investigaciones previas sobre el impacto positivo de las metodologías ágiles en educación (Avilés-Rabanales et al., 2023).

- El grupo experimental presentó un aumento del 25% en el desempeño académico en comparación con el grupo de control.
- Se observó una mejora en habilidades como:
 - o Trabajo colaborativo
 - o Gestión del tiempo
 - o Resolución de problemas
- El 87% de los estudiantes reportó mayor motivación, lo cual se alinea con estudios que destacan el efecto positivo del aprendizaje ágil en el compromiso estudiantil (Bunna & Nea, 2023).



En el análisis cualitativo, los estudiantes resaltaron:

- la utilidad de la retroalimentación constante,
- la claridad en la organización del trabajo,

elementos clave en las metodologías ágiles (Spichkova, 2025).

Sin embargo, también se identificaron dificultades iniciales en la comprensión de la metodología ágil y en la organización del trabajo.

DISCUSIÓN

Los hallazgos confirman que la integración de metodologías ágiles en el ABP fortalece el aprendizaje activo y el desarrollo de competencias. Desde el enfoque constructivista, estos resultados son consistentes con la idea de que el aprendizaje se construye mediante la interacción social y la experiencia (Lev Vygotsky).

Asimismo, la retroalimentación continua y la estructura iterativa de Scrum favorecen el aprendizaje significativo, en concordancia con lo planteado por David Ausubel.

Los resultados también coinciden con revisiones sistemáticas que destacan los beneficios de las metodologías ágiles en educación superior, particularmente en la mejora de la motivación y el rendimiento académico (López-Alcarria et al., 2019).

No obstante, se identificaron desafíos relacionados con la resistencia al cambio docente y la necesidad de capacitación, lo cual ha sido documentado en estudios sobre innovación educativa (Salza et al., 2019). Además, factores contextuales como el tamaño del grupo y los recursos disponibles influyen en la efectividad de estas metodologías.

En este sentido, la implementación de metodologías ágiles requiere un enfoque flexible y contextualizado, así como estrategias institucionales que favorezcan su adopción.

CONCLUSIONES

La aplicación de metodologías ágiles en el Aprendizaje Basado en Proyectos en educación superior constituye una estrategia innovadora que mejora significativamente el desarrollo de competencias académicas y profesionales.

Los resultados demuestran que:

- Se incrementa el desempeño académico
- Se fortalece el aprendizaje colaborativo
- Se mejora la motivación estudiantil

Estos hallazgos coinciden con la literatura reciente sobre aprendizaje ágil en educación superior (Aragónés-Jericó & Canales-Ronda, 2026).



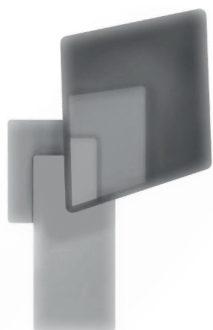
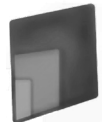
Se concluye que la integración de ABP y metodologías ágiles representa una alternativa efectiva para **232** innovar en los procesos educativos, aunque su implementación requiere capacitación docente y adaptación institucional.

REFERENCIAS

- Aragonés-Jericó, C., & Canales-Ronda, P. (2026). Assessing the impact of agile learning process through sprints in higher education: Students' perceptions. *Journal of Management and Business Education*, 9(1), 17–32. <https://doi.org/10.35564/jmbe.2026.0002>
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Avilés-Rabanales, E. G., Sayeg-Sánchez, G., & Turcios-Esquivel, A. M. L. (2023). Use of technology and Scrum as an agile methodology to favor the development of teamwork skills in higher education subjects. En *Proceedings of the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. <https://doi.org/10.1109/EDUCON54358.2023.10125262>
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., & Thomas, D. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. <http://agilemanifesto.org>
- Brookhart, S. M. (2013). *How to create and use rubrics for formative assessment and grading*. ASCD.
- Bunna, J. A., & Nea, Y. F. (2023). How agile practices can improve student research. *International Journal of Kinesiology in Higher Education*, 8(2), 128–141. <https://doi.org/10.1080/24711616.2023.2252754>
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.
- García-Valcárcel, A., & Basilotta, V. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): Evaluación desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113–131. <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>



- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: **233**
Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.
- Kvale, S. (2007). Doing interviews. SAGE Publications.
- López-Alcarria, A., Olivares-Vicente, A., & Poza-Vilches, F. (2019). A systematic review of the use of agile methodologies in education to foster sustainability competencies. *Sustainability*, 11(10), 2915. <https://doi.org/10.3390/su11102915>
- Salza, P., Musmarra, P., & Ferrucci, F. (2019). Agile methodologies in education: A review. En *Agile and Lean Concepts for Teaching and Learning* (pp. 25–45). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2751-3_2
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. Scrum.org. <https://scrumguides.org>
- Spichkova, M. (2025). Agile and student-centred teaching of Agile/Scrum concepts. *Procedia Computer Science*, 270, 3558–3567. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.09.481>
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Universidad de Antioquia.
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. Autodesk Foundation.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.



CULTURA ORGANIZACIONAL, ASIGNACIÓN DE PERSONAL Y DESEMPEÑO: MODELO PREDICTIVO EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Martha Mónica Hernández Cruz
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
martha.hc@tuxtepec.tecnm.mx

Horacio Maldonado Hernández
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Tuxtepec
horacio.mh @tuxtepec.tecnm.mx

Perla Milagros Leonor Macedo Pereda
Universidad Veracruzana
pmacedo@uv.mx

Fecha de recepción: 11/11/2025
Fecha de aprobación: 17/12/2025

RESUMEN

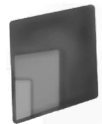
La presente investigación analiza el problema del desajuste entre el perfil del personal y los puestos asignados, así como la influencia de una cultura organizacional predominantemente jerárquica en el desempeño laboral dentro de una institución de educación superior. El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, con diseño no experimental, transversal y correlacional. La muestra estuvo conformada por 149 empleados, a quienes se aplicaron como instrumentos el cuestionario OCAI para diagnóstico cultural, un cuestionario estructurado tipo Likert con 30 ítems ($\alpha=0.87$), entrevistas semiestructuradas a 20 participantes y análisis documental institucional. Los resultados evidencian que la cultura jerárquica dominante incrementa la eficiencia operativa en un 20%, pero también genera apatía laboral y desajuste puesto-perfil en más del 50% del personal. Asimismo, se identificó una correlación positiva moderada entre compromiso cultural y desempeño laboral ($r=0.55$). El modelo predictivo indica que el fortalecimiento de culturas tipo clan y adhocracia podría incrementar la productividad en un 15% y reducir la deserción estudiantil en un 17%. Se concluye que la alineación cultural es un factor clave para optimizar la asignación del personal, mejorar el desempeño organizacional y favorecer la calidad del servicio educativo.

Palabras clave: cultura organizacional, asignación de personal, desempeño laboral, modelo predictivo, educación superior

ABSTRACT

This research analyzes the problem of mismatch between employee profiles and assigned positions, as well as the influence of a predominantly hierarchical organizational culture on job performance within a higher education institution. The study was conducted using a mixed-methods approach, with a non-experimental, cross-sectional, and correlational design. The sample consisted of 149 employees, who were administered the OCAI questionnaire for cultural diagnosis, a structured Likert-type questionnaire with 30 items ($\alpha=0.87$), semi-structured interviews with 20 participants, and institutional document analysis. The results show that the dominant hierarchical culture increases operational efficiency by 20%, but also generates job apathy and a mismatch between job profile and position in more than 50% of the staff. A moderate positive correlation was also identified between cultural commitment and job performance ($r=0.55$). The predictive model indicates that strengthening clan-type and adhocracy cultures could increase productivity by 15% and reduce student dropout rates by 17%. It is concluded that cultural alignment is a key factor in optimizing staff allocation, improving organizational performance, and enhancing the quality of educational services.

Keywords: organizational culture, staff allocation, job performance, predictive model, higher education



INTRODUCCIÓN.

En el contexto actual de las instituciones de educación superior, la gestión del talento humano se ha consolidado como un factor estratégico para el cumplimiento de los objetivos organizacionales y la mejora continua de los servicios educativos. En este sentido, la cultura organizacional desempeña un papel fundamental al influir en los comportamientos, actitudes y niveles de compromiso del personal, así como en la forma en que se desarrollan los procesos internos, particularmente aquellos relacionados con la asignación de puestos y funciones. La cultura organizacional se define como el conjunto de valores, creencias, normas y prácticas compartidas que guían la conducta de los miembros de una organización y le otorgan identidad (Robbins, 2004; Schein, 1988).

Diversos estudios han demostrado que una cultura organizacional sólida y alineada con los objetivos institucionales puede favorecer el desempeño laboral, incrementar la productividad y fortalecer el sentido de pertenencia de los colaboradores (Chiavenato, 2011; Robbins & Judge, 2009). No obstante, en organizaciones del sector público, como las instituciones educativas, suelen prevalecer estructuras jerárquicas caracterizadas por normas rígidas, control formal y baja flexibilidad, lo que puede generar efectos contradictorios. Por un lado, este tipo de cultura contribuye a la estabilidad y eficiencia operativa; por otro, puede limitar la innovación, reducir la motivación y propiciar fenómenos como la apatía laboral y el desajuste entre el perfil del trabajador y el puesto asignado (Schein, 1988).

El proceso de asignación efectiva del personal es un elemento clave dentro de la gestión del talento humano, ya que implica ubicar a los individuos en puestos acordes con sus competencias, habilidades y características personales. Cuando existe una adecuada correspondencia entre el perfil del empleado y las exigencias del puesto, se incrementa la satisfacción laboral, el compromiso organizacional y el desempeño individual (Chiavenato, 2011). Sin embargo, cuando esta asignación no es adecuada, pueden generarse consecuencias negativas como bajo rendimiento, desmotivación, retrabajo e incluso afectaciones en la calidad del servicio ofrecido, lo cual resulta especialmente crítico en instituciones educativas donde el usuario final es el estudiante.

En este contexto, la relación entre cultura organizacional, asignación de personal y desempeño laboral adquiere especial relevancia, ya que una cultura que no favorece la alineación entre valores institucionales y características individuales puede dificultar la correcta gestión del talento humano. Investigaciones recientes señalan que la alineación cultural es un factor determinante para la retención del talento y el logro de resultados organizacionales, destacando que los empleados que se identifican con la cultura institucional tienden a mostrar mayores niveles de compromiso y productividad (Deloitte, 2023).

A partir de lo anterior, surge la necesidad de analizar de manera integral cómo la cultura organizacional influye en la asignación efectiva del personal y en el desempeño laboral dentro de las instituciones de educación superior. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo examinar dicha relación mediante un enfoque mixto y desarrollar un modelo predictivo que permita identificar posibles escenarios de mejora organizacional. Este trabajo no solo aporta evidencia empírica sobre la dinámica interna de las organizaciones educativas, sino que también ofrece herramientas para la toma de decisiones estratégicas orientadas a optimizar la gestión del talento humano y mejorar la calidad del servicio educativo.



METODOLOGÍA

Enfoque y diseño de la investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, integrando técnicas cuantitativas y cualitativas con el propósito de obtener una comprensión integral del fenómeno estudiado. Este tipo de enfoque permite no solo medir variables y establecer relaciones estadísticas, sino también interpretar percepciones, experiencias y significados construidos por los participantes (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

El diseño adoptado fue no experimental, transversal y correlacional. Es no experimental debido a que las variables no fueron manipuladas, sino observadas en su contexto natural; transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un solo momento en el tiempo; y correlacional, porque se buscó identificar la relación existente entre la cultura organizacional, la asignación efectiva del personal y el desempeño laboral. Este diseño resulta pertinente cuando se pretende analizar fenómenos organizacionales tal como ocurren, sin intervenir en ellos, y establecer asociaciones entre variables (Kerlinger & Lee, 2002).

Asimismo, el estudio incorpora un alcance explicativo y predictivo, ya que, además de describir y correlacionar variables, se desarrolló un modelo de regresión que permitió proyectar escenarios futuros en función de cambios en la cultura organizacional.

Contexto del estudio

La investigación se llevó a cabo en una institución pública de educación superior perteneciente al sistema tecnológico en México. Este tipo de instituciones se caracteriza por estructuras organizativas formales, baja rotación de personal y procesos administrativos normados, lo cual las convierte en un contexto pertinente para el análisis de la cultura organizacional y la gestión del talento humano.

El entorno organizacional presenta particularidades como estabilidad laboral, jerarquización de funciones y procedimientos estandarizados, factores que inciden directamente en la asignación del personal y en su desempeño. Estas características justifican la selección del contexto como un caso de estudio relevante para comprender la dinámica entre cultura organizacional y gestión del talento.

Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo conformada por 249 empleados, incluyendo personal docente y no docente (administrativo y de apoyo), quienes participan de manera directa en los procesos institucionales y en la atención a estudiantes.

Para la selección de la muestra se empleó un muestreo estratificado, con el fin de garantizar la representatividad de los distintos grupos dentro de la organización. Se consideraron dos estratos principales: personal docente y personal no docente.

El tamaño de la muestra fue de 149 participantes, determinado con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. La distribución de la muestra fue la siguiente:

- Personal docente: 89 participantes
- Personal no docente: 60 participantes



Los criterios de inclusión consideraron a empleados con plaza asignada y participación activa en las actividades institucionales. Este criterio permitió asegurar que los participantes tuvieran experiencia suficiente para emitir opiniones fundamentadas sobre la cultura organizacional y los procesos de asignación de personal.

Variables de estudio

Las variables principales del estudio fueron:

- Cultura organizacional: entendida como el conjunto de valores, creencias y prácticas compartidas dentro de la organización (Schein, 1988).
- Asignación efectiva del personal: definida como el grado de adecuación entre el perfil del trabajador y el puesto que desempeña.
- Desempeño laboral: referido al nivel de eficacia y eficiencia en la ejecución de las tareas asignadas (Robbins, 2004).

Estas variables fueron operacionalizadas mediante dimensiones e indicadores específicos, lo que permitió su medición a través de instrumentos cuantitativos y cualitativos.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de información se empleó una estrategia de triangulación metodológica, combinando diferentes instrumentos con el fin de aumentar la validez y confiabilidad de los resultados (Denzin, 2012).

Cuestionario OCAI

Se utilizó el instrumento Organizational Culture Assessment Instrument (OCAI), el cual permite identificar el tipo de cultura organizacional predominante (clan, adhocracia, mercado y jerarquía). Este instrumento es ampliamente validado en estudios organizacionales y facilita el análisis comparativo entre cultura actual y deseada.

Cuestionario estructurado

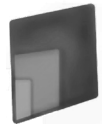
Se diseñó un cuestionario con 30 ítems en escala tipo Likert de cinco puntos, orientado a medir:

- Compromiso organizacional
- Satisfacción laboral
- Percepción de la asignación de puestos
- Alineación cultural

El instrumento fue sometido a una prueba piloto, obteniendo un coeficiente de confiabilidad $\alpha = 0.87$, lo que indica una adecuada consistencia interna (Cronbach, 1951).

Entrevistas semiestructuradas

Se realizaron 20 entrevistas semiestructuradas a personal clave (directivos y responsables de área), con el objetivo de profundizar en las prácticas de asignación de personal, percepciones culturales y problemáticas organizacionales. Este instrumento permitió captar información cualitativa relevante que complementa los datos cuantitativos.



Análisis documental

Se revisaron documentos institucionales como:

- Manuales de organización
- Reglamentos internos
- Descripciones de puestos
- Informes de desempeño

Este análisis permitió contrastar la normativa formal con las percepciones del personal.

Procedimiento de recolección de datos

El proceso de recolección de datos se desarrolló en tres fases:

Fase preparatoria:

Se gestionó la autorización institucional y se informó a los participantes sobre los objetivos del estudio, garantizando su participación voluntaria.

Fase de aplicación:

Se administraron los cuestionarios de manera electrónica y presencial, asegurando condiciones adecuadas para su llenado. Las entrevistas se realizaron en espacios privados, con una duración aproximada de 30 minutos.

Fase de integración:

Se organizaron y sistematizaron los datos obtenidos, preparándolos para su análisis estadístico y cualitativo.

Técnicas de análisis de datos

Análisis cuantitativo

Se emplearon técnicas de estadística descriptiva e inferencial:

- Medidas de tendencia central (media, mediana)
- Medidas de dispersión (desviación estándar)
- Correlación de Pearson para identificar relaciones entre variables
- Regresión lineal para el desarrollo del modelo predictivo

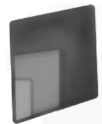
Estas técnicas permitieron identificar patrones, relaciones y efectos entre las variables estudiadas.

Análisis cualitativo

Los datos obtenidos de entrevistas y documentos fueron analizados mediante análisis de contenido, identificando categorías, temas recurrentes y patrones interpretativos (Bardin, 2002).

Triangulación

Se integraron los resultados cuantitativos y cualitativos mediante triangulación metodológica, lo que permitió fortalecer la interpretación de los hallazgos y aumentar la validez del estudio.



Consideraciones éticas

El estudio se desarrolló bajo principios éticos fundamentales, garantizando:

- Confidencialidad y anonimato de los participantes
- Consentimiento informado previo a la recolección de datos
- Participación voluntaria y sin coerción
- Uso exclusivo de la información con fines académicos

Asimismo, se respetaron las normativas institucionales y los lineamientos de investigación en ciencias sociales, asegurando la integridad del proceso investigativo.

En síntesis, la metodología empleada permitió abordar el fenómeno de estudio de manera integral, combinando rigor cuantitativo con profundidad cualitativa, lo que facilitó la comprensión de la relación entre cultura organizacional, asignación del personal y desempeño laboral, así como la construcción de un modelo predictivo con implicaciones prácticas para la gestión institucional.

RESULTADOS

Los resultados se organizan en cuatro niveles: descriptivo, relacional, explicativo y predictivo, con el propósito de ofrecer una visión integral del fenómeno estudiado.

- **Análisis descriptivo de la cultura organizacional**

Los resultados derivados del cuestionario OCAI evidencian que la cultura organizacional predominante es de tipo jerárquico, con una representación del 48% en la percepción actual del personal. Este tipo de cultura se caracteriza por la presencia de normas formales, control estructurado y énfasis en la estabilidad organizacional.

En contraste, al analizar la cultura deseada, los participantes manifestaron una preferencia hacia modelos más flexibles, destacando:

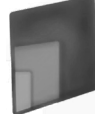
- Cultura tipo clan: 25%
- Cultura tipo mercado: 25%
- Cultura adhocrática: 20%
- Cultura jerárquica: 30%

La diferencia entre cultura actual y deseada refleja una brecha cultural significativa, particularmente en la reducción esperada de la jerarquía (-18%) y el incremento de culturas orientadas a la colaboración e innovación (+7% clan, +8% adhocracia).

En términos de percepción general, el compromiso cultural presenta una media de 3.1 en escala Likert (1–5), lo que indica un nivel moderado. Por su parte, la adecuación entre perfil y puesto alcanza una media de 3.4, lo que sugiere una percepción de ajuste parcial.

- **Desajuste puesto–perfil y características del personal**

Uno de los hallazgos más relevantes es que el 55% del personal encuestado percibe un desajuste entre su perfil profesional y el puesto que ocupa, situación que se presenta con mayor frecuencia en áreas administrativas.



El análisis por antigüedad muestra diferencias significativas:

- Personal con menos de 5 años: mayor variabilidad en compromiso (media $\approx$ 2.8; DE $\approx$ 1.2)
- Personal con 5 a 10 años: estabilidad moderada (media $\approx$ 3.4)
- Personal con más de 10 años: mayor compromiso y consistencia (media $\approx$ 4.1–4.3)

Estos resultados indican que la antigüedad actúa como variable moderadora, ya que los empleados con mayor tiempo en la institución tienden a adaptarse mejor a la cultura organizacional, mientras que los de reciente ingreso presentan mayor inconformidad y desajuste.

Asimismo, se identificaron indicadores asociados al desajuste, tales como:

- Retrasos en procesos administrativos
- Percepción de subutilización de habilidades
- Insatisfacción laboral
- Incremento en el ausentismo en ciertas áreas (hasta 15%)
- **Análisis relacional entre variables**

El análisis de correlación de Pearson permitió identificar relaciones significativas entre las variables principales del estudio.

Se encontró una correlación positiva moderada entre compromiso cultural y desempeño laboral ($r = 0.55$, $p < 0.01$), lo que indica que a mayor identificación con los valores organizacionales, mejor es el desempeño de los empleados.

Asimismo, se identificaron las siguientes relaciones:

- Cultura jerárquica y compromiso: $r = 0.45$
- Cultura jerárquica y desempeño: $r = 0.38$
- Compromiso y adecuación perfil–puesto: relación positiva significativa

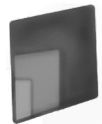
Estos resultados sugieren que, aunque la cultura jerárquica contribuye a la estabilidad organizacional, su impacto en el compromiso y desempeño es limitado si no existe una adecuada alineación cultural.

Adicionalmente, se observó que el fortalecimiento del compromiso cultural se asocia con:

- Reducción de tiempos de respuesta en procesos administrativos (hasta 15%)
- Mejora en la coordinación entre áreas
- Mayor disposición al trabajo colaborativo
- **Análisis explicativo**

El análisis explicativo, apoyado en técnicas de regresión y en la interpretación cualitativa de entrevistas, permitió identificar los efectos de la cultura organizacional sobre la asignación del personal y el desempeño. Se determinó que la cultura jerárquica incrementa la eficiencia operativa en un 20%, debido a la claridad en funciones, control de procesos y estandarización de actividades. Sin embargo, también se identificaron efectos negativos:

- Apatía laboral: Coeficiente $\beta = 0.28$, indicando una relación significativa entre rigidez cultural y desmotivación
- Limitación a la innovación: Odds Ratio $\approx$ 2.1, lo que sugiere mayor probabilidad de bajo desarrollo innovador
- Desajuste en personal nuevo: $\beta = -0.15$, evidenciando mayor dificultad de adaptación



Las entrevistas semiestructuradas reforzaron estos hallazgos, destacando que:

- La rigidez normativa es percibida como una barrera para el desarrollo profesional
- Los procesos de asignación no siempre consideran competencias individuales
- Existe una percepción de falta de reconocimiento al desempeño

Asimismo, se identificó una relación indirecta entre cultura organizacional y deserción estudiantil, estimándose que aproximadamente el 12% de los casos de abandono puede estar vinculado a deficiencias en la atención derivadas del bajo compromiso del personal.

- **Análisis predictivo**

A partir de los datos obtenidos, se desarrolló un modelo de regresión lineal con capacidad predictiva ($R^2 = 0.44$), el cual permitió estimar escenarios de mejora organizacional.

Los resultados del modelo indican que:

- El fortalecimiento de culturas tipo clan y adhocracia podría incrementar la satisfacción laboral en un 18%
- La mejora en la alineación cultural podría aumentar la productividad en un 15%
- La implementación de estrategias de reasignación del personal reduciría el desajuste en un 25% hacia 2027

En términos de impacto institucional, se proyecta que estas intervenciones podrían:

- Incrementar la eficiencia operativa total en un 33%
- Reducir la deserción estudiantil en un 17%

Estos resultados evidencian el potencial de la gestión estratégica de la cultura organizacional como herramienta para mejorar el desempeño institucional.

- **Síntesis de hallazgos**

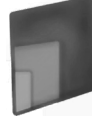
En conjunto, los resultados permiten identificar los siguientes puntos clave:

1. Predominio de una cultura organizacional jerárquica con brecha hacia modelos más flexibles
2. Alta incidencia de desajuste puesto-perfil, especialmente en personal de reciente ingreso
3. Relación significativa entre compromiso cultural y desempeño laboral
4. Efectos duales de la cultura jerárquica: eficiencia operativa vs. apatía laboral
5. Potencial de mejora organizacional mediante intervenciones culturales y estratégicas

Estos hallazgos constituyen la base para la discusión e interpretación de resultados, así como para la formulación de conclusiones y recomendaciones orientadas a la mejora de la gestión del talento humano en instituciones de educación superior.

DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación confirman la relevancia de la cultura organizacional como factor determinante en la asignación del personal y el desempeño laboral en instituciones de educación superior. En concordancia con el modelo de Schein (1988), se identificó que la cultura jerárquica predominante favorece la eficiencia operativa mediante estructuras formales y control de procesos; sin embargo, también



genera efectos negativos como apatía laboral y limitaciones en la innovación, especialmente cuando no **242** existe una adecuada alineación con los valores del personal.

Asimismo, los hallazgos coinciden con lo planteado por Chiavenato (2011) y Robbins y Judge (2009), al evidenciar que la correcta asignación del personal impacta directamente en el desempeño. El hecho de que más del 50% de los empleados perciba desajuste puesto–perfil refleja debilidades en la gestión del talento humano, lo que se traduce en menor satisfacción laboral y aprovechamiento limitado de competencias. Por otra parte, la correlación positiva moderada entre compromiso cultural y desempeño ($r = 0.55$) refuerza la importancia de la alineación cultural como elemento clave para mejorar los resultados organizacionales, tal como señalan estudios recientes (Deloitte, 2023). Un aporte relevante del estudio es la identificación de efectos indirectos en la calidad del servicio educativo, incluyendo su posible relación con la deserción estudiantil.

En síntesis, se destaca la necesidad de transitar hacia culturas organizacionales más flexibles, como el modelo clan y adhocracia, que permitan equilibrar la eficiencia operativa con el bienestar laboral y la innovación, fortaleciendo así la gestión del talento humano y el desempeño institucional.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió analizar de manera integral la relación entre la cultura organizacional, la asignación efectiva del personal y el desempeño laboral en una institución de educación superior, evidenciando que estos elementos se encuentran estrechamente vinculados y tienen un impacto significativo en el funcionamiento organizacional. En primer lugar, se concluye que la cultura organizacional predominante de tipo jerárquico contribuye a mantener la estabilidad y eficiencia operativa, al favorecer la claridad en los procesos, la definición de roles y el control institucional. No obstante, esta misma rigidez estructural limita el desarrollo de prácticas innovadoras, reduce la flexibilidad organizacional y genera efectos negativos en el compromiso del personal, particularmente en aquellos trabajadores con menor antigüedad.

Un hallazgo relevante es la existencia de un desajuste considerable entre el perfil del personal y los puestos asignados, percibido por más de la mitad de los participantes. Esta situación refleja áreas de oportunidad en los procesos de gestión del talento humano, especialmente en la asignación y reubicación de personal, lo cual incide directamente en la satisfacción laboral, el aprovechamiento de competencias y el desempeño organizacional. En este sentido, se confirma que una adecuada alineación entre las características individuales y las exigencias del puesto constituye un factor clave para mejorar la productividad y el clima laboral.

Asimismo, se comprobó la existencia de una relación significativa entre el compromiso cultural y el desempeño laboral, lo que permite afirmar que el grado en que los empleados se identifican con los valores y prácticas institucionales influye directamente en la calidad de su trabajo. Este hallazgo refuerza la importancia de fortalecer procesos de integración y socialización organizacional que promuevan la identificación del personal con la institución.

Por otra parte, el desarrollo del modelo predictivo representa una contribución relevante del estudio, ya que permite proyectar escenarios de mejora a partir de intervenciones estratégicas en la cultura organizacional.



Los resultados sugieren que la transición hacia modelos culturales más colaborativos y flexibles, como la cultura tipo clan y adhocracia, podría generar incrementos significativos en la productividad, mejorar la satisfacción laboral y reducir problemáticas institucionales como la deserción estudiantil.

En conclusión, la investigación evidencia que la cultura organizacional no solo configura el entorno interno de las instituciones, sino que también condiciona la efectividad de la gestión del talento humano y sus resultados. Por ello, se recomienda a las organizaciones educativas implementar estrategias orientadas a fortalecer la alineación cultural, optimizar los procesos de asignación del personal y promover entornos laborales más participativos e innovadores, con el fin de mejorar el desempeño institucional y la calidad del servicio educativo.

REFERENCIAS

- Bardin, L. (2002). El análisis de contenido. Akal.
- Chiavenato, I. (2011). Administración de recursos humanos: El capital humano de las organizaciones (9.^a ed.). McGraw-Hill.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Deloitte. (2023). Global Human Capital Trends 2023. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com>
- Denzin, N. K. (2012). Triangulation 2.0. *Journal of Mixed Methods Research*, 6(2), 80–88. <https://doi.org/10.1177/1558689812437186>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales (4.^a ed.). McGraw-Hill.
- Robbins, S. P. (2004). Comportamiento organizacional (10.^a ed.). Pearson Educación.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2009). Comportamiento organizacional (13.^a ed.). Pearson Educación.
- Schein, E. H. (1988). La cultura empresarial y el liderazgo. Plaza & Janés.