

# I SIMPOSIO

## Mi primer semillero de Investigación, los avances de la sociedad 5.0

---

### RETOS Y PROSPECTIVA

ISBN  
978-9942-44-741-8

REDIEM  
RED-REG-20-0094



Cevallos Uve, Gabriel Estuardo  
Jácome Gómez, Leonardo Rafael  
Azcívar Mera, Aldo Octavio  
Sanchez Travez, Digna Elizabeth  
Arias Jara, Miguel Ángel  
Toapanta Pauta, Verónica Andrea  
García Veloz, Edwin Manuel  
Valladares Guaman, Cesar Augusto  
Baque Iza, Tatiana Alejandra  
Barba Barba, Kleber Javier  
Estrella Tapia, Diego Fernando  
Cerna Villao, Mario Rubén  
Cárdenas Carrión, Jorge Adrián  
Yáñez Villafuerte, Judith Mercedes  
Baldeón Quishpe, Paul Enrique

**I SIMPOSIO**  
**Mi primer semillero de Investigación, los**  
**avances de la**  
**sociedad 5.0:**  
**Retos y prospectiva**

**Coordinadores**

Gabriel Estuardo Cevallos Uve  
Leonardo Rafael Jácome Gómez  
Aldo Octavio Alcívar Mera  
Digna Elizabeth Sánchez Travez

**Editores**

Gabriel Estuardo Cevallos Uve  
José Luis Vera Solórzano  
Marlon Paul Serrano Valdiviezo

ISBN: 978-9942-44-741-8

**I SIMPOSIO**  
**Mi primer semillero de Investigación, los**  
**avances de la**  
**sociedad 5.0:**  
**RETOS Y PROSPECTIVA**

ISBN: 978-9942-44-741-8



**I SIMPOSIO**  
**Mi primer semillero de Investigación, los**  
**avances de la**  
**sociedad 5.0:**  
**RETOS Y PROSPECTIVA**

Coordinadores

Gabriel Estuardo Cevallos Uve  
Leonardo Rafael Jácome Gómez  
Aldo Octavio Alcívar Mera  
Digna Elizabeth Sánchez Travez

Editores

Gabriel Estuardo Cevallos Uve  
José Luis Vera Solórzano  
Marlon Paul Serrano Valdiviezo

La presente obra fue evaluada por pares académicos experimentados en el área

Catalogación en la fuente:

I SIMPOSIO: Mi primer semillero de Investigación, los avances de la sociedad 5.0: RETOS Y PROSPECTIVA / GC, JV, MS, LJ, AA, DS, EC (Coord.). – Santo domingo: REDIEM, 2023  
235 p: incluye tablas, cuadros, gráficos  
I SIMPOSIO: Mi primer semillero de Investigación, 28 de julio de 2023, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.  
ISBN: 978-9942-44-741-8  
1. Administración – Ecuador – Congresos, Conferencias

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de sus autores.

**ISBN: 978-9942-44-741-8**

Edición con fines académicos no lucrativos  
Impreso y hecho en Ecuador

Dirección editorial: Lic. Gabriel Estuardo Cevallos, Ph.D.  
Director: Ing. Leonardo Rafael Jácome Gómez, Mgs.  
Coordinación técnica: Ing. Enma Rocío Cedeño, MBA  
Diseño: Ing. Digna Elizabeth Sánchez Travez, Mgs.  
Lic. Ángel Villarreal Cobeña, Mgs.  
Diagramación: Lic. Aldo Alcívar Mera, Mgs.

Fecha de publicación: Julio, 2023

Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila.  
Av. Galo Luzuriaga y calle B, Santo Domingo, Ecuador.  
<http://www.tsachila.edu.ec>

Red de Educación, Innovación y Empresa – REDIEM – RED-REG-20-0094/SENESCYT.

Segundo Añasco y calle E6, La Concordia, Ecuador.  
Tel. 0997163327



# COMITÉ EDITORIAL

## **Gabriel Estuardo Cevallos Uve**

Licenciado en Informática Educativa, Máster en Docencia, Mención Gestión en Desarrollo del Currículo, Máster en Administración de Empresas, MBA, Doctor en Ciencias Económicas (Ph.D.) por la Universidad de Oriente, República de Cuba, Doctorando en Ciencias Pedagógicas (Ph.D. (c)), Centro de Estudios para la Calidad Educativa y la Investigación Científica (CECEIC), Republica de Cuba, Post Doctor en Administración y Negocios, Posdoctorado en Metodología de la Investigación Científica, Postdoctor en Didáctica de la Investigación Científica, Coordinador de los programas de Maestría en Docencia, de Administración de Empresas y Gestión Ambiental (2009-2013) y Coordinador General (2013-2015) de UTE-LVT en la Extensión La Concordia. Rector Titular del Instituto Superior Tecnológico Tsáchila (desde 2017). Facilitador y evaluador académico externo de carreras del Consejo de Educación Superior (CES) y del Consejo de Aseguramiento de la Calidad (CACES), Representante del comité de científico de varias revistas científicas, presidente y Coordinador general de la Red Santo Domingo Investiga, promotor para la creación de la Universidad de Santo Domingo de los Tsáchilas. Refiere investigaciones y publicaciones nacionales y en cooperación con instituciones extranjeras.

## **José Luis Vera**

Ingeniero en Alimentos por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Magister en Formación del Profesorado Especialidad Física y Química por la UNED, Madrid – España, Magister en Cultura Científica y de la Innovación por la Universidad Politécnica de Valencia – España, Certificación SETEC de Competencias Profesionales como Formador de Formadores registrado en la SENESCYT, Doctor en Ciencias Humanas y Educación (PhD) por la Universidad del Zulia – Venezuela, Ex Director Distrital de Educación 23D02 Santo Domingo de los Tsáchilas, Ex Vicerrector Académico del Instituto Superior Tecnológico Atlántico, Ex Docente del Instituto

Superior Tecnológico Calazacón, Ex Vicerrector de la Unidad Educativa Darío Kanyat, Ex Rector de la Unidad Educativa Darío Kanyat, Coordinador del Departamento de Investigación del Instituto Superior Tecnológico Los Andes, Ex Docente del Instituto Superior Tecnológico Calazacón, Ex Docente del Instituto Superior Tecnológico Atlantic, Investigador Acreditado por la SENESYT con el código N° REG-INV-21-05401, Creador y Exeditor en Jefe de la Revista Científica Mundo Recursivo, Miembro del Comité Científico de la Revista Tse´De, Creador y editor en Jefe de Código Científico Revista de Investigación, Arbitro de evaluador de trabajos de investigación para revistas y eventos científicos, Adscrito a varias redes de investigación científica nacionales e internacionales entre ellas podemos destacar REDILUZ, RISEI, REDISD, REICIM, CIJP, RAEM, Ponente y Conferencista de varios eventos científicos nacionales e internacionales, Profesor – Investigador con más de 14 años de experiencia.

### **Marlon Paul Serrano Valdiviezo**

Profesor Investigador Auxiliar Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión El Carmen, Líder de proyectos de investigación de la carrera de Contabilidad y Auditoría, Acreditado y Categorizado como docente investigador por la SENESCYT REG-INV-18-03413, Ingeniero en Informática y ciencias de la computación, por la Escuela Politécnica Javeriana (Quito-Ecuador), Magister en Gestión de Proyectos Productivos Universidad tecnológica Indoamérica (Ambato-Ecuador), Doctor (c) Dirección de Proyectos Universidad de Investigación e Innovación UIIX (México - Morelia), Autor de varios artículos publicados – capítulos de Libro, publicaciones en Scopus y en LATINDEX que se encuentran registrados en su perfil de Google Académico y ORCID, Director – Editor Jefe Revista Científica Suplemento CICA Multidisciplinario ULEAM Ext. El Carmen, Arbitro lector de revistas y Congresos científicos: Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology, Código científico, Jornada Alfaro Ciencia ULEAM, Miembro de varias redes de investigación, RERCIE (Red de editores de revistas científicas), Red Santo Domingo Investiga.

## **Leonardo Rafael Jácome Gómez**

Ingeniero Agrónomo graduado de la Universidad Central del Ecuador; Magister en Nutrición Vegetal de la Universidad Tecnológica Equinoccial; Doctorante en Ciencias Agrarias por la Universidad de Zulia, República de Venezuela. Coordinador de Investigación e Innovación del IST-Calazacón (2018-2021); Coordinador de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila (desde 2021). Docente de Educación Superior en el Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila desde 2017. Representante del comité editorial de la revista científica TSEDE, Arbitro de algunas revistas científicas, Coordinador del Congreso Internacional Santo Domingo Investiga (CISDI), vicepresidente del Congreso Tecnológico (COTEC).

## **Aldo Octavio Alcívar Mera**

Técnico en Diseño Gráfico Publicitario (2006), Licenciado en Ciencias de la Educación (2018), Magister en Pedagogía (2021), República del Ecuador. Profesor de la Unidad Educativa Raúl González Astudillo (1999 - 2005). Catedrático (2006 - 2010), Coordinador de Carrera Diseño Gráfico Publicitario (2010) Universidad Tecnológica Equinoccial. Asistente de secretaría Servicio de Rentas Internas Santo Domingo (2007 - 2008). Activista Cultural, Comunicador Institucional, Ministerio de Cultura del Ecuador Dirección Provincial Santo Domingo (2010 – 2016). Docente Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila (desde 2018). Miembro de la Red Santo Domingo Investiga (REDISD), Coordinador de Imagen Corporativa de REDISD, Miembro del Comité Organizador del Congreso Internacional Santo Domingo Investiga (CISDI Primera y Segunda Edición), Miembro del Comité Editor de la revista científica Tse`de, Miembro del Comité Organizador del Congreso Tecnológico Virtual COTEC 2020 y 2021.



## **Angel Wilson Villarreal Cobeña**

Tecnico en Programacion de Sistemas por el Instituto Tecnologico Superior Federico Gonzalez Suarez, Tecnólogo en Computacion e Informatica y Licenciado en Sistemas Computacionales por la Universidad Regional Autonoma de los Andes (UNIANDES), Magister en Administracion de Empresas por la Universidad Tecnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Laboratorista / Colegio de Bachillerato Fiscal Quinindé, Docente Contratado / Universidad Tecnica Luis Vargas Torres, Docente / Universidad de Guayaquil, Coordinador Academico / Universidad Tecnica Luis Vargas Torres Ext. La Concordia (2014 – 2015) Coordinador De Tics / Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila (desde 2017), editor de la revista científica TSE´DE del Instituto Superior Tecnológico Tsa´chila, miembro del Comité de Arbitraje y Organizador del Primer Congreso Internacional Santo Domingo Investiga (CISDI).

## **COMITÉ ACADÉMICO (Pares evaluadores)**

### **Yordenis Ramos López**

Licenciado en Educación, especialidad: Profesor General Integral de Secundaria (2007), Máster en Ciencias de la Educación, Mención Educación Secundaria Básica (2010), por la Universidad de Ciencias Pedagógicas Frank País García. República de Cuba. Profesor adjunto a la Universidad de Ciencias Pedagógicas Frank País García, Sede Julio Antonio Mella, Santiago de Cuba (2008-2014), director en el subsistema de educación básica en los colegios: Mariana Grajales Coello, Alberto Fernández Montes de Oca, Santiago de Cuba, (2009 – 2013), docente del Instituto Superior Tecnológico Japón, República de Ecuador, (2015 – 2022), docente del Instituto Superior Tecnológico Calazacón, República de Ecuador, (2016 – 2019), coordinador de la carrera Técnico en Atención Primaria de Salud del Instituto Superior Tecnológico Calazacón, República de Ecuador, (2017 – 2018), coordinador Académico de los Institutos Públicos de Santo Domingo de los Tsáchilas, República de Ecuador..

### **Hugo Enrique Mendoza Armijos**

Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Comercio y Administración (2005), Abogado de los Juzgados y Tribunales de la República del Ecuador, (2008). Profesor del Instituto Tecnológico Superior Atlantic (2008-2012), Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Transporte “Itesut” (2012-2013), Profesor de la Escuela de Conducción Molina, Muñoz, Romero & Asociados (2013-2018), Profesor (2016-2018) de la Carrera de análisis de Sistemas, Coordinador de la Carrera Tecnología Superior en Contabilidad, (desde 2018) Instituto Tecnológico Superior “Los Andes”, actualmente cursando Maestría en Dirección y Administración de Empresas (MBA) Universidad Internacional de la Rioja-España.

### **Sandra Elizabet Rivilla Requelme**

Profesora de Educación Media en Lengua y Literatura (2005) Universidad Técnica Particular de Loja. Licenciada en Lengua y Literatura (2007) Universidad Técnica de Bolívar. Dra. En Ciencias de la Educación Mención Gerencia Educativa (2009) Universidad de Ambato. Diploma Superior en

Ciencias de la Educación (2011) UNIANDES. Docente de Lengua y Literatura UE. Latino (2005) Docente de Lengua y Literatura UE. Villa Florida (2006) Docente de Lengua y Literatura UE. Antonio Neumann (2008), Docente Universidad Tecnológica Equinoccial UTE Santo Domingo (2011) Docente del Instituto Tecnológico Superior de Transporte "ITESUT" (2012-2013), Docente Universidad Católica (2013) Docente de Lengua y Literatura UE. Tercer Milenio. Docente de la Escuela de Conducción Molina, Muñoz, Romero & Asociados (2013-2018). Docente (2016-2018) de la Carrera de análisis de Sistemas. Rectora en la UE. Rubén Darío (2018) Rectora UE. Dr. Alfredo Pareja Diez Canseco (2019-continua) Vicerrectora Instituto Tecnológico Superior "Los Andes" (2016-continua), actualmente cursando Maestría en Estudios Avanzados de Literatura Latinoamericana Universidad Internacional de la Rioja-España.

### **Enma Rocío Cedeño Hidalgo**

Tecnólogo en contabilidad y auditoría contador público autorizado (2009), Ingeniero en contabilidad y auditoría (2012), Máster en Administración de Empresas (2014) Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres (UTE-LVT). Profesora de UTE-LVT en la Sede La Concordia. Ha impartido cátedras referidas a la especialidad en Administración, Contabilidad, Sistemas Informáticos, Estadística y matemática. Ha participado en numerosos eventos nacionales, vicerrectora académica de la Unidad Educativa Joaquín Gallegos Lara, secretaria general de la Unidad Educativa Nacional La Concordia del cantón La Concordia.

### **María Angelica Troya Loor**

Ingeniera en Contabilidad y Auditoría (2016) por la Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres (UTE-LVT) República del Ecuador, Actividades De Docencia En La Metodología Aprendizaje Basado En Proyectos ABP (2018) Instituto Tecnológico Superior Calzacón, En la actualidad Docente en la Unidad Educativa "Dr. Andrés F. Córdova".

### **Ruth Elizabeth Reyes Granda**

Magister en Docencia y Desarrollo del Currículo (2013) Licenciado en Ciencias de la Comunicación Social (2003), Docente de la Carrera de análisis de Sistemas,(2018) Docente de la Carrera de Contabilidad(2018-2019) Coordinadora de la Carrera Tecnología Superior Seguridad

Ciudadana y Orden Público, (abril 2019) en el Instituto Tecnológico Superior “Los Andes”, Inspectora en la Unidad Educativa Particular Latino,(desde (2005.-2019), Docente de la Escuela de Conducción Molina, Muñoz, Romero & Asociados (2017-2019), Docente del Instituto Tecnológico Superior Atlantic (2016), Docente del Colegio Hispanoamérica (1999-2005), Docente Colegio Alfredo Pérez Chiriboga, Comunicadora Social de Revista Familiar Bombolí y Diario La Hora.

### **Sixto Santiago Ibáñez Jácome**

Ingeniero en Administración Pública (2009), por la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas (UTE - LVT), Magister en docencia y desarrollo del currículo (2012) (UTE - LVT), Master en ciencias administrativas (2019), por la Universidad de la Habana (CUBA). Docente Instituto Atlántico (2010 - 2012). Docente Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres, Sede Santo Domingo, (2010 – 2019). Coordinador de carrera de ingeniería agronómica, Universidad técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres, extensión La Concordia, (2018). Coordinador de la escuela de licenciatura en administración pública, Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres, Sede Santo Domingo, (2016 - 2017), Responsable de infraestructura Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres, Sede Santo Domingo, (2013-2017). Miembro de la Red Santo Domingo Investiga (2019-2020). Miembro de Red Reima (2016-2019).

### **Juan Carlos Sarmiento Saavedra**

Técnico Ejecutivo Analista de Sistemas (2005), Tecnólogo en Computación e Informática (2006), Ingeniero en Sistemas e Informática (2008) por la Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES), Magister en Docencia y Desarrollo del Currículo (2012) por la Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres (UTE-LVT), República Del Ecuador, Profesor del Colegio Fiscal Técnico a Distancia Pio Jaramillo Alvarado (2007-2010), Profesor del Colegio Técnico Particular Juan Montalvo (2007-2010), Profesor del Instituto Técnico Superior Agropecuario Quinindé (2008), Profesor de la Unidad Educativa Nueva Concordia (2010-2014), Profesor de la Universidad de Guayaquil Centros de Estudios La Concordia (2014-2016), Profesor de la Unidad Educativa La Concordia (2014-2017), Profesor de la Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres en la Extensión La Concordia (desde

2009). Participación como autor y coautor en publicación de artículo científico en la Revista Conrado, Revista inclusiones, la Revista Ciencia Digital y la Revista Observatorio del Deporte.

### **Eugenio Rafael Mora Zambrano**

Máster Universitario en Ingeniería de software y sistemas informáticos, Universidad internacional de la rioja, Magister en educación y desarrollo social. Universidad tecnológica equinoccial, Ingeniero en sistemas e informática. Universidad regional autónoma de los Andes, Docente Instituto Superior Japón en las Carreras de Parvularia y Desarrollo de software, Coordinador de la Carrera de Desarrollo de Software Instituto Superior Japón, Docente de la Unidad Educativa Santo Domingo de los Colorados en el bachillerato general unificado, Sub Inspector General de la Unidad Educativa Santo Domingo de los Colorados, Docente Universidad Técnica Luis Vargas Torres de la Carrera Sistemas, Docente Universidad de Guayaquil de la Carrera parvularia / sistemas / mercadotecnia, Docente Universidad Técnica de Manabí de la Carrera de Sistemas, Docente del Instituto Tecnológico Los Andes carrera Sistemas, Docente unidad educativa Japón bachillerato general unificado, Docente unidad educativa particular Vicente Rocafuerte bachillerato general unificado)

### **Ramiro Enrique Guamán Chávez**

Ingeniero en Mecánica Automotriz de la Escuela Politécnica Javeriana del Ecuador y Master en ciencias de la educación en la Pontificia universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo de los Tsáchilas, curso doctorado en Investigación y Docencia en CEPES (México) ,docente en la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas y responsable de área de investigación en 2018, docente en el Colegio Juan Montalvo, 21 de septiembre, Dr. Eugenio Espejo, y en el Proyecto Social Educativo Rosa Natalia Muñoz Delgado el cargo administrativo y docente, participación como autor y coautor en publicación Revista DELOS, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo 2016, Revista Inclusiones 2017(Chile), revista ciencias de la documentación ( Chile), editorial académica española (2019), revista ciencia digitales (Ecuador), revista salud y bienestar colectivo (Chile) he realizados cursos en diferentes áreas.

## **Julio Cesar Caicedo Aldaz**

Ingeniero agrónomo (2000), por la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas (UTB), Máster en gestión del desarrollo del currículo (2012), Máster en gestión ambiental (2013), por la Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres (UTE - LVT). Docente Unidad Educativa 5 de junio (1997- 1998), Docente y responsable de la carrera de agroindustria en la Universidad Cooperativa de Colombia del Ecuador (2006-2008). Docente Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres, Sede Santo Domingo, (2010 – 2019). Coordinador de carrera de ingeniería agronómica, Universidad técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres, extensión La Concordia, (2012 – 2014, 2015 - 2017). Responsable de investigación, Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres, Sede Santo Domingo, (2014 – 2015), Responsable de vinculación Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres, Sede Santo Domingo, (2018 – 2019). Investigador acreditado SENESCYT, Categorized INVESTIGADOR AUXILIAR 1, 24 de enero 2019. Miembro de la Red Santo Domingo Investiga (2019-2020). Miembro de Red (2016-2019). Extractora La Sexta (1997 – 1998). Jefe de producción y comercialización cultivo de papaya, Expord Evans – Terrasol (1998 – 2003). Gerente general importadora de insumos agrícolas Juan Gomes Carvajal (2004 – 2005). Gerente de producción cultivos no tradicionales, La Fabril (2005 – 2007). Gerente Banco Nacional de Fomento Sucursal Santo Domingo (2007-2008), Gerente Banco Nacional de Fomento Zonal Santo Domingo, (2009- 2010). Gerente general Utenac, (2008 – 2009)

## **Diana Maricela Lucas Delgado**

Licenciada en Informática Educativa (2016), por la Universidad Estatal de Guayaquil, Docente en la U. E. “Las Américas “(2010-2016), Docente de bachillerato en la U.E “Joaquín Gallegos Lara” (2016-2019.)

## **Javier José Cevallos Farías**

Ingeniero en Sistemas e Informática (2014), Actividades de docencia en la metodología aprendizaje basado en proyectos ABP (2019), Docente de la Carrera de análisis de Sistemas,(2014-2019), Coordinadora de la Carrera Tecnología Superior Desarrollo de Software(2017-2019) en el Instituto Tecnológico Superior “Los Andes”, Docente de la Carrera de Sistema de

la Universidad Católica del Ecuador sede Santo Domingo,(desde (2017.-2019), Docente de Matemáticas en la Unidad Educativa Mariscal Sucre (2019), Docente de la Escuela de Conducción Molina, Muñoz, Romero & Asociados (2017-2019), Asesor técnico en equipos informáticos de la empresa SystemJC.(2010-2019)

### **Edit Cruzcay Rivilla Requelme**

Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Ingles (2011-UTPL), Tecnóloga Agropecuaria, (1992- UTE). Operador Programador de Sistemas (1999-CORADI), Secretaria de la Unidad Educativa “Mariscal Sucre” (1997-2014), Docente de la Unidad Educativa a Distancia “Alfredo Pérez Chiriboga” (2005-2013), Profesora de la Escuela de Conducción Molina, Muñoz, Romero & Asociados (2014-2018), Docente de la Carrera de análisis de Sistemas (2014-2018), Secretaria General Instituto Tecnológico Superior “Los Andes”,( 2017- 2019) y Analista Administrativa del Distrito Educativo 23D02.(2014-2019).

## **AUTORES**

Cevallos Uve, Gabriel Estuardo

Jácome Gómez, Leonardo Rafael

Alcívar Mera, Aldo Octavio

Sánchez Travez, Digna Elizabeth

Arias Jara, Miguel Ángel

Toapanta Pauta, Verónica Andrea

García Veloz, Edwin Manuel

Valladares Guamán, Cesar Augusto

Baque Iza, Tatiana Alejandra

Barba Barba, Kleber Javier

Estrella Tapia, Diego Fernando

Cerna Villao, Mario Rubén

Cárdenas Carrión, Jorge Adrián

Yánez Villafuerte, Judith Mercedes

Baldeón Quishpe, Paul Enrique



## INDICE

### CONTENIDOS

CIENCIAS DEL CAMPO Y SU TRANSFORMACIÓN .....	20
Obtención de bioplásticos a partir de diferentes materias primas .....	20
Análisis conceptual de la agroecología en la producción de cultivos .....	32
CIENCIAS INDUSTRIALES, ENERGÍA Y AFINES .....	42
Los efectos de los sistemas de gestión inteligente en la sostenibilidad energética .....	42
Aplicabilidad de las 5 reglas de oro en el mantenimiento eléctrico de empresas del sector energético.....	55
Estudios de las Frecuencias 2.4 Ghz en Antenas Microstrip .....	62
Análisis de materiales eco sustentables en la construcción.....	74
Reutilización de indumentaria para reducir la contaminación medio ambiental .....	87
CIENCIAS HUMANAS.....	96
Estudio descriptivo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la pronunciación del idioma inglés.....	96
Habilidades para la vida en el desarrollo infantil .....	103
CIENCIAS DE LOS SERVICIOS.....	117
Elaboración de pan enriquecido para fomentar una alimentación saludable .....	117
Tecnologías aplicadas a la logística: Un análisis conceptual.....	129
Análisis de la congestión vehicular y su afectación a la calidad de vida en los habitantes.....	139
La realidad virtual en la Educación Superior .....	153

## PROLOGO

En el vasto universo del conocimiento, cada semilla de investigación es un potencial jardín de descubrimientos y aprendizaje. En este libro, titulado "Mi primer semillero de Investigación", nos adentraremos en una colección de valiosos proyectos que abarcan diversas áreas de las ciencias y su transformación en el mundo contemporáneo.

En la sección de "Ciencias del Campo y su Transformación", exploraremos cómo la ciencia se entrelaza con la naturaleza para crear soluciones sostenibles. Investigaciones como la obtención de bioplásticos a partir de diferentes materias primas nos brindan una perspectiva eco amigable en el ámbito de los materiales. También abordaremos el análisis conceptual de la agroecología en la producción de cultivos, donde las prácticas respetuosas con el medio ambiente se unen para cosechar un futuro más sustentable.

La sección de "Ciencias Industriales, Energía y Afines" nos sumergirá en la búsqueda de soluciones energéticas inteligentes y sostenibles. Descubriremos los efectos de los sistemas de gestión inteligente en la sostenibilidad energética y cómo aplicar las 5 reglas de oro en el mantenimiento eléctrico puede marcar una diferencia en el sector energético. Además, adentrándonos en la electrónica, exploraremos los estudios de las frecuencias 2.4 GHz en antenas Microstrip, un campo fascinante que impulsa el progreso tecnológico.

En la sección de "Análisis de Materiales Eco Sustentables", descubriremos cómo la ciencia de los materiales se compromete con la preservación del planeta. Exploraremos la reutilización de indumentaria como un medio para reducir la contaminación medioambiental y cómo podemos construir un futuro más ecológico a través de materiales eco sustentables.

Avanzando hacia las "Ciencias Humanas", nos centraremos en la educación y el desarrollo integral del ser humano. Investigaremos el proceso de enseñanza-aprendizaje de la pronunciación del idioma inglés

y cómo las habilidades para la vida son fundamentales en el desarrollo infantil, sembrando las bases de un futuro próspero y equitativo.

La sección de "Ciencias de los Servicios" nos invita a comprender cómo la ciencia puede enriquecer nuestra vida diaria. Exploraremos la elaboración de pan enriquecido para fomentar una alimentación saludable, así como el análisis conceptual de las tecnologías aplicadas a la logística para mejorar la eficiencia en esta área crucial. También examinaremos cómo la congestión vehicular afecta la calidad de vida en los habitantes y cómo la realidad virtual está transformando la educación superior, abriendo nuevas puertas a la enseñanza y el aprendizaje.

Este libro es un viaje hacia el conocimiento, un recorrido por las semillas de investigación que germinan en el campo científico, industrial, humano y de los servicios. Cada capítulo es una invitación a descubrir nuevas perspectivas, a sembrar ideas y cosechar soluciones. Es un honor presentar "Mi primer semillero de Investigación" como un punto de partida para aquellos que deseen cultivar su pasión por la ciencia y contribuir al crecimiento y bienestar de nuestra sociedad.

Así, con la emoción de quien planta las semillas del saber y la esperanza de cosechar un futuro más próspero y sustentable, les invitamos a adentrarse en esta colección de investigaciones, dispuestos a explorar, aprender y cultivar el potencial transformador de la ciencia. ¡Bienvenidos a este fascinante viaje de descubrimiento y desarrollo!

Lic. Gabriel Estuardo Cevallos, Ph.D.

28 de julio de 2023

**AREA:  
CIENCIAS DEL CAMPO Y SU TRANSFORMACIÓN**

**Obtención de bioplásticos a partir de diferentes materias primas  
*Obtaining bioplastics from different raw materials***

Daniela Noemi Ramírez Armijos  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*danielaramirezarmijos@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0000-3868-7539>

Erika Javanina Murillo Cheme  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*erikamurillocheme@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0005-6793-7361>

MSc. Miguel Ángel Arias Jara  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*miguelarias@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0000-0002-8212-3228>

**Resumen**

El presente artículo de revisión examina la obtención de bioplásticos utilizando como materia prima harina y almidón de diferentes materias primas. Debido al impacto ambiental de los plásticos convencionales, existe un interés creciente en desarrollar alternativas sostenibles. Los bioplásticos de almidones y harinas de recursos renovables se han destacado como una opción prometedora. El análisis de la literatura científica revela que investigaciones anteriores han explorado la influencia de diferentes técnicas de extracción y procesamiento en las propiedades de los bioplásticos. Se han evaluado aspectos como los métodos de extracción, los procedimientos para obtención de películas y la degradabilidad de estos materiales. Además, se han investigado los efectos de diferentes aditivos y plastificantes en las propiedades finales de los bioplásticos. En conclusión, la obtención de bioplásticos ofrece una alternativa prometedora y sostenible en la búsqueda de materiales plásticos más ecoamigables. Sin embargo, se requiere una mayor investigación y optimización de los procesos para mejorar las propiedades y la viabilidad industrial de estos bioplásticos. Esta revisión proporciona una visión general actualizada de los avances en este campo y destaca la importancia de continuar explorando y desarrollando estas tecnologías.

**Palabras clave:** Harina, almidón, bioplásticos y sostenibilidad.

**Abstract**

This review article examines the production of bioplastics using flour and starch from different raw materials. In response to the environmental impact of conventional plastics, there is growing interest in developing sustainable alternatives. Bioplastics derived from starches and flours from renewable resources have been highlighted as a promising option. Analysis of the scientific literature reveals that previous research has explored the influence of different extraction and processing techniques on the properties of

bioplastics. Aspects such as extraction methods, procedures for obtaining films and the degradability of these materials have been evaluated. In addition, the effects of different additives and plasticizers on the final properties of bioplastics have been investigated. In conclusion, obtaining bioplastics offers a promising and sustainable alternative in the search for more eco-friendly plastic materials. However, further research and process optimization is required to improve the properties and industrial viability of these bioplastics. This review provides an up-to-date overview of advances in this field and highlights the importance of continuing to explore and develop these technologies.

**Keywords:** Flour, starch, banana peel, bioplastics and sustainability.

## **Introducción**

La creciente preocupación por los problemas ambientales derivados del uso generalizado de plásticos convencionales ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles con el medio ambiente (Cuaces et al., 2023). Los bioplásticos se han destacado como una solución prometedora debido a su origen renovable y su capacidad de biodegradación (Jaso Sánchez, 2020). En este contexto, la obtención de bioplásticos a partir de materias primas renovables ha emergido como un campo de investigación en rápido crecimiento, impulsado por la disponibilidad abundante y el bajo costo de este subproducto de la industria alimentaria (Riera & Palma, 2018).

El objetivo principal de este artículo de revisión es realizar un análisis crítico y exhaustivo de la literatura científica existente para poder realizar una evaluación del potencial de diferentes materias primas para la producción de bioplásticos. Se investigarán los métodos de extracción y procesamiento de los almidones y harinas, así como la influencia de diferentes aditivos y plastificantes en las propiedades finales de los bioplásticos obtenidos. Además, se examinarán las características de degradación de los bioplásticos y se identificarán las áreas que requieren más investigación y desarrollo. Mediante esta revisión bibliográfica, se pretende proporcionar una visión general actualizada del estado del conocimiento en el campo de la obtención de bioplásticos, así como identificar oportunidades y desafíos para su aplicación. Se espera que este trabajo contribuya al avance de la investigación en este campo y promueva la adopción de bioplásticos más sostenibles en la industria. Se ha reportado que la cáscara de plátano contiene almidones en una proporción significativa, que varía según la variedad

de plátano y su grado de madurez (Chandrasekar et al., 2023). Estos almidones pueden ser extraídos mediante diferentes técnicas, como la molienda, lavado y secado, seguido de un proceso de purificación para obtener almidones de mayor pureza. Una vez obtenidos los almidones, se pueden modificar mediante la adición de plastificantes, agentes de reticulación y otros aditivos para mejorar sus propiedades y su procesabilidad (Xu et al., 2023). Además, Wu et al. (2023) estudiaron la influencia de diferentes técnicas de procesamiento, como la extrusión y el moldeo por inyección, en las propiedades térmicas y mecánicas de los bioplásticos obtenidos a partir de la harina de la cáscara de plátano. Los resultados indicaron que el proceso de extrusión mejoraba la homogeneidad de la matriz polimérica y resultaba en bioplásticos con mejores propiedades mecánicas (Rodríguez-Castellanos et al., 2015).

Es por eso que la obtención de bioplásticos representa una alternativa prometedora en el campo de los materiales sostenibles. Sin embargo, aún se requiere investigar y optimizar los procesos de extracción y procesamiento para mejorar las propiedades finales de los bioplásticos y su viabilidad a escala industrial.

## **Metodología**

En la presente investigación, se utilizará una metodología de revisión bibliográfica para analizar la obtención de bioplásticos a partir de la harina de cáscara de plátano y otras materias primas. A continuación, se describe el enfoque metodológico basado en la recolección de datos secundarios:

### **Identificación y selección de fuentes de información**

Se realizó una búsqueda exhaustiva en diversas fuentes externas, incluyendo 7 bases de datos, 10 repositorios, 2 libros, y 7 revistas relevantes en el campo de estudio de los bioplásticos. Las bases de datos consultadas incluirán ScienceDirect, Dialnet, Scopus, dimensiones, latindex y Google Académico. Se seleccionaron artículos científicos, libros y tesis o trabajos de grado que aborden específicamente la obtención de bioplásticos.

### **Recopilación y análisis de datos**

Se recopilaron los artículos identificados durante la búsqueda inicial, que ascienden a un total de 50. Se realizó una primera revisión de los títulos de los artículos para determinar su relevancia con respecto al tema de investigación. Se consultó en detalle los 40 artículos cuyos títulos se relacionen directamente con la temática de obtención de bioplásticos. Se seleccionarán los 20 artículos que contengan información puntual y relevante para la investigación.

### **Análisis y síntesis de la información**

Se llevó a cabo una lectura crítica de los 20 artículos seleccionados, extrayendo información relevante sobre los métodos de obtención, procesamiento, propiedades y aplicaciones de los bioplásticos obtenidos a partir de la harina de cáscara de plátano y otras materias primas. Se registrarán los datos obtenidos en una matriz o tabla para facilitar el análisis comparativo.

### **Análisis comparativo y discusión**

Se compararon y contrastaron los resultados, métodos y conclusiones de los artículos revisados para identificar similitudes, diferencias y tendencias en el campo de estudio. Se discutirán los hallazgos y se analizarán críticamente, identificando las limitaciones de los estudios existentes y las áreas que requieren mayor investigación.

### **Resultados**

#### **Métodos de extracción de harina**

Los estudios revisados reportaron una variedad de métodos utilizados para extraer almidones y harinas de diferentes materias primas, incluyendo la molienda húmeda, el lavado con solventes y la hidrólisis enzimática. Además, se observó que la molienda húmeda fue el método más comúnmente utilizado, seguido del lavado con solventes. Varios estudios destacaron la importancia de optimizar los parámetros de extracción, como el tiempo, la temperatura y la relación sólido-líquido, para obtener almidones de alta pureza.

#### **Tabla 1.**

Métodos de extracción de la harina y almidón.

---

### **Método de extracción**

---

Se realizó un procedimiento de limpieza de las cáscaras de plátano mediante el uso de agua a presión y una solución de hipoclorito de sodio para eliminar impurezas y microorganismos. Luego, las cáscaras se sometieron a un proceso de secado en un deshidratador a una temperatura de 63 °C durante un período de 24 horas. Finalmente, se molió la cáscara seca en un molino para obtener una harina uniforme en textura (Segura-Badilla et al., 2022).

---

Los plátanos fueron sometidos a un proceso de limpieza y lavado utilizando agua. A continuación, se cortaron en rodajas de aproximadamente 3 mm de grosor en dos formas: peladas y enteras. Las rodajas peladas se trataron con una solución de metabisulfito de sodio durante un período de tiempo específico, mientras que las rodajas enteras se dividieron en grupos tratados y no tratados con metabisulfito. Luego de ser drenadas, las rodajas se secaron en un horno a 60 °C hasta alcanzar un nivel de humedad constante. Finalmente, se molió el producto seco hasta obtener un polvo fino (Salazar et al., 2022).

---

Se procedió a deshidratar las muestras sin pelar utilizando dos métodos diferentes: liofilización y secado en horno a baja temperatura. Una vez deshidratadas, las muestras fueron molidas hasta obtener un polvo fino y tamizadas con una malla de tamaño 70 (Khoozani et al., 2022).

---

Se produjeron veinticuatro muestras de harina siguiendo un diseño factorial que incluyó diferentes métodos de fermentación, tiempos de fermentación y operaciones de blanqueado. Los plátanos fueron procesados y divididos en diferentes grupos de muestras que fueron fermentadas, secadas, molidas y tamizadas para obtener harina. También se prepararon muestras de control no fermentadas (Ayo-Omogie et al., 2021).

---

La tabla 1, presenta distintos métodos utilizados en investigaciones anteriores para obtener harina a partir de cáscaras de plátano. Cada método ha sido implementado con variaciones en los procesos de limpieza, secado y molienda. Los estudios de Segura-Badilla et al. (2022) y Salazar et al. (2022) emplearon enfoques similares, que incluyeron la limpieza de las cáscaras con agua y el secado controlado antes de la molienda. Estos métodos garantizan la eliminación de impurezas y la obtención de una harina uniforme. En contraste, Khoozani et al. (2022) realizaron la deshidratación de plátanos verdes sin pelar utilizando liofilización y secado en horno a baja temperatura. Estas técnicas de secado ofrecen diferentes condiciones que pueden afectar la calidad y las



características finales de la harina obtenida. La utilización de distintos métodos de secado brinda oportunidades para evaluar las propiedades y aplicaciones de la harina en diversos contextos. Asimismo, Ayo-Omogie et al. (2021) emplearon un diseño factorial que consideró métodos de fermentación, tiempos de fermentación y operaciones de blanqueado. Este enfoque permite explorar cómo variables diferentes pueden influir en las propiedades y características de la harina obtenida. La fermentación y el blanqueado son procesos que pueden tener un impacto importante en la composición y calidad de la harina, y la combinación con distintos tiempos de fermentación puede ampliar las propiedades y usos potenciales.

### **Métodos de obtención de bioplásticos**

Los almidones y harina extraídos fueron sometidos a diversos procesos de modificación y procesamiento para mejorar sus propiedades y facilitar la obtención de bioplásticos. La adición de plastificantes y agentes de reticulación se encontró ampliamente utilizada para mejorar la flexibilidad, la resistencia mecánica y la estabilidad térmica de los bioplásticos. A continuación, se detalla los métodos de obtención de las películas de bioplásticos

#### **Tabla 2.**

Métodos de obtención de bioplásticos a partir de diferentes materias primas.

---

#### **Método de bioplastificado**

---

Se realizó un procedimiento de limpieza exhaustiva para eliminar cualquier suciedad presente en los ingredientes sólidos, mediante lavados repetidos con agua destilada. Luego, se llevó a cabo un proceso de ebullición y mezcla para obtener almidón. Se prepararon muestras utilizando diferentes combinaciones de almidón de semillas de tamarindo, raíz de regaliz y bayas. Los ingredientes fueron pesados, mezclados y calentados a 100 °C mientras se agitaban. Después de alcanzar el tiempo de calentamiento necesario, se preparó el bioplástico, que se vertió sobre papel de aluminio (M. A. Chowdhury et al., 2023a).

---

---

Se utilizó un tamiz de 500  $\mu\text{m}$  para separar el RB en partículas de tamaño adecuado. Estas partículas se mezclaron con plastificantes utilizando un equipo de mezclado y medición llamado HAAKE POLYLAB QC. Dos tipos de plastificantes (glicerol y sorbitol) combinados con agua se evaluaron en este experimento. Las mezclas contenían un 55% de RB y un 45% de plastificante en total, y se mezclaron durante una hora a una temperatura y velocidad específicas dentro del dispositivo HAAKE POLYLAB QC (Alonso-González et al., 2022).

---

Se llevaron a cabo experimentos para desarrollar una mezcla utilizando harina de yuca. La harina se gelatinizó al calentarla a 75°C y luego se combinó con fibra de fique, que tenía una humedad del 10% y un tamaño de partícula de 250  $\mu\text{m}$ . Se utilizó glicerol USP como agente plastificante en una proporción del 15%. La composición final de la mezcla fue de 60% de harina gelatinizada, 25% de fibra y 15% de plastificante. Además, se incorporó bicarbonato de sodio en diferentes cantidades como agente de expansión. Las muestras se obtuvieron mediante termo-compresión a 200°C durante 3 minutos, y su tamaño cumplía con la norma ASTM D790-10 para las pruebas de flexión. La humedad de las materias primas se determinó utilizando el método AOAC 934, que implica la desecación en estufa (Navia et al., 2015).

---

En un vaso de precipitados se añaden 10 gramos de almidón de malanga junto con 100 ml de agua destilada. La mezcla se agita bien y luego se agregan 10 mililitros de glicerina y 15 mililitros de ácido acético con una concentración de 0,1M. La mezcla se calienta durante aproximadamente 10 minutos en un calentador, agitando constantemente, hasta que se vuelva viscosa. Si la viscosidad es demasiado alta, se puede agregar entre 2 y 8 mililitros de una solución de NaOH con una concentración de 0,1M para reducir la viscosidad. Después, se vierte la mezcla en una bandeja y se deja secar en una estufa a 40°C durante dos horas o hasta que alcance una humedad del 10-25% (Calderón Freire et al., 2019)

---

En la tabla 2, se detallan diferentes métodos para la obtención de películas biodegradables en las cuales se muestra el primer método descrito por Chowdhury

et al., (2023b) involucra un proceso de extracción de almidón a partir de semillas de tamarindo, raíz de regaliz y bayas. Los ingredientes sólidos se someten a un proceso de limpieza y lavado, seguido de ebullición y mezcla para obtener el almidón. Luego, se preparan muestras utilizando diferentes combinaciones de almidón y se calientan a una temperatura específica mientras se agitan. Después de enfriar, se obtienen películas bioplásticas listas para su uso.

En el segundo método descrito por Alonso-González et al. (2022), se utiliza un tamiz para separar partículas de residuos de biomasa (RB) en un tamaño adecuado. Estas partículas se mezclan con plastificantes como glicerol y sorbitol, junto con agua. La mezcla se realiza durante una hora a una temperatura y velocidad específicas. Estas condiciones se basan en investigaciones previas. El tercer método descrito por Navia et al. (2015) implica el desarrollo de una mezcla utilizando harina de yuca gelatinizada, fibra de fique y glicerol como agente plastificante. Se incorpora bicarbonato de sodio como agente de expansión. La mezcla se termo-comprime a una temperatura específica y se obtienen muestras para pruebas de flexión. El último método descrito por Calderón Freire et al. (2019) utiliza almidón de malanga mezclado con agua destilada, glicerina y ácido acético. La mezcla se calienta y se agita hasta que se vuelva viscosa. Si la viscosidad es alta, se puede agregar una solución de NaOH para reducirla. Luego, la mezcla se vierte en una bandeja y se seca en una estufa.

### **Resultados de biodegradabilidad**

Los bioplásticos obtenidos a partir de la harina y almidones mostraron propiedades prometedoras en términos de biodegradabilidad.

#### **Tabla 3.**

Métodos de biodegradabilidad

---

#### **Método de biodegradabilidad**

---

Se realizaron regresiones simples no lineales para examinar la relación entre el volumen de glicerina y el peso final del bioplástico después de diferentes períodos de tiempo: 4 semanas, 2 semanas y 1 semana. A medida que se aumenta la cantidad de glicerina, se observa una mayor reducción en el peso del bioplástico. Se encontró una correlación

---

---

adecuada en los períodos de 4 y 2 semanas, pero en el caso del bioplástico retirado después de 1 semana, la correlación fue menor al 80% de confiabilidad. Por lo tanto, se consideró que este período de tiempo fue insuficiente para que los microorganismos presentes en la materia orgánica tuvieran un impacto significativo en la degradación del bioplástico (Sernaqué Auccahuasi et al., 2020).

---

Los bioplásticos ChG (películas de quitina y quitina-glicerol) se sometieron a pruebas de biodegradabilidad en agua de mar durante 30 días, utilizando la DBO. Se observó una mayor degradación del bioplástico a medida que aumentaba el contenido de glicerol. La muestra ChG-50 mostró la máxima degradación y alcanzó una estabilización después de 25 días. Tanto los valores finales de DBO como las pérdidas de peso después de 30 días se correlacionaron linealmente con el contenido de glicerol. Los bioplásticos ChG demostraron una alta biodegradabilidad en comparación con otros polímeros convencionales y bioplásticos. Se observaron daños notables en la superficie de las muestras restantes debido a la actividad microbiana en el agua de mar (Heredia-Guerrero et al., 2023).

---

La pérdida de masa durante el enterramiento en el suelo se utilizó como método para evaluar la biodegradabilidad de los bioplásticos. En el primer día de prueba, todas las muestras presentaron una pérdida de masa de cero. Después de una semana, se observaron pérdidas de masa mínimas, ya que los microorganismos se estaban adaptando a su nuevo entorno. Sin embargo, a medida que avanzaba la biodegradación y aumentaba la actividad microbiana, se produjo un incremento en la pérdida de peso de los bioplásticos. Se observó que un mayor porcentaje de Arjuna redujo la biodegradabilidad de las muestras en comparación con el tamarindo (M. Chowdhury et al., 2022).

---

En este estudio se evaluó la degradación de películas de bioplástico en suelo utilizando suelo de jardín y se monitoreó el peso de las películas diariamente. Los resultados mostraron que la película de bioplástico sin bentonita (B0) tuvo una degradación más lenta al principio, pero se degradó rápidamente después de 50 días. Se observó que la presencia de bentonita, con sus láminas intercaladas de silicatos dispersas en la matriz de almidón de ñame y glicerol, mejoró la velocidad de degradación de las películas de bioplástico a base de almidón. La muestra B3, que contenía un 1,5% de bentonita, mostró la mayor degradación entre todas las películas de bioplástico compuestas por almidón. Este resultado respalda la biodegradabilidad y la amigabilidad con el medio ambiente de las películas de bioplástico (Behera et al., 2022).

---

En la tabla 3, se muestra diferentes estudios de biodegradabilidad en donde se muestra en primer lugar, el estudio de Sernaqué Auccahuasi et al. Que investigó cómo el

volumen de glicerina afecta el peso final del bioplástico en diferentes periodos de tiempo. Se encontró que a medida que se incrementa la cantidad de glicerina, se observa una mayor reducción en el peso del bioplástico. Además, se estableció una correlación adecuada entre el volumen de glicerina y el peso final en los periodos de 4 y 2 semanas. Sin embargo, para el bioplástico retirado después de 1 semana, la correlación fue menor al 80% de confiabilidad, lo cual sugiere que el tiempo fue insuficiente para una degradación significativa por parte de los microorganismos presentes en la materia orgánica. En segundo lugar, el estudio de Heredia-Guerrero et al. evaluó la biodegradabilidad de los bioplásticos ChG en agua de mar utilizando la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO). Se observó una mayor degradación del bioplástico a medida que se aumentaba el contenido de glicerol, y la muestra ChG-50 mostró la máxima degradación después de 25 días. Estos resultados indican que los bioplásticos ChG son altamente biodegradables en entornos marinos y superan a otros polímeros convencionales y bioplásticos en términos de tasa de degradación. En tercer lugar, el estudio de M. Chowdhury et al. se centró en la degradación de bioplásticos enterrados en el suelo. Se encontró que la presencia de bentonita en las películas de bioplástico a base de almidón mejoraba la velocidad de degradación. Las muestras con mayor contenido de bentonita mostraron una degradación más rápida, lo cual indica que las láminas de silicatos intercalados en la bentonita facilitan la degradación al establecer un buen contacto entre la red de almidón y la superficie.

### **Conclusiones**

Las diferentes investigaciones revisadas, presentan varios métodos para obtener bioplásticos a partir de diversas materias primas, como almidón y harina de plátano, semillas de tamarindo, raíz de regaliz, bayas, yuca y malanga. Estos métodos involucran procesos de extracción, mezcla, calentamiento y formación de películas bioplásticas. Referente a la biodegradabilidad de los bioplásticos, se encontró una relación entre el volumen de glicerina y el peso final del bioplástico, donde un mayor contenido de glicerina resultó en una mayor degradación. Los bioplásticos de películas de quitina y

quitina-glicerol mostraron una alta biodegradabilidad en agua de mar, superando a otros polímeros convencionales y bioplásticos. Además, se pudo observar que la presencia de bentonita mejoraba la velocidad de degradación de los bioplásticos a base de almidón enterrados en el suelo.

## Bibliografía

- Alonso-González, M., Felix, M., & Romero, A. (2022). Influence of the plasticizer on rice bran-based eco-friendly bioplastics obtained by injection moulding. *Industrial Crops and Products*, 180, 114767. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.114767>
- Ayo-Omogie, H. N., Jolayemi, O. S., & Chinma, C. E. (2021). Fermentation and blanching as adaptable strategies to improve nutritional and functional properties of unripe Cardaba banana flour. *Journal of Agriculture and Food Research*, 6, 100214. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100214>
- Behera, L., Mohanta, M., & Thirugnanam, A. (2022). Intensification of yam-starch based biodegradable bioplastic film with bentonite for food packaging application. *Environmental Technology & Innovation*, 25, 102180. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.102180>
- Calderón Freire, E. F., Torres Gallegos, L., Ortega Espín, A., Calderón Freire, E. F., Torres Gallegos, L., & Ortega Espín, A. (2019). Fabricación de material biodegradable a base de polímeros termoplásticos combinados con fibras cortas de lino. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 7(1), 32-38. <https://doi.org/10.29166/revfigurav1i1.1402>
- Chandrasekar, C. M., Krishnamachari, H., Farris, S., & Romano, D. (2023). Development and characterization of starch-based bioactive thermoplastic packaging films derived from banana peels. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 5, 100328. <https://doi.org/10.1016/j.carpta.2023.100328>
- Chowdhury, M. A., Nayem Hossain, Badrudduza, M. D., & Rana, Md. M. (2023a). Development and characterization of natural sourced bioplastic for food packaging applications. *Heliyon*, 9(2), e13538. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13538>
- Chowdhury, M. A., Nayem Hossain, Badrudduza, M. D., & Rana, Md. M. (2023b). Development and characterization of natural sourced bioplastic for food packaging applications. *Heliyon*, 9(2), e13538. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13538>
- Chowdhury, M., Hossain, N., Noman, T. I., Hasan, A., Shafiul, A., & Mohammad Abul, K. (2022). Biodegradable, physical and microbial analysis of tamarind seed starch infused eco-friendly bioplastics by different percentage of Arjuna powder. *Results in Engineering*, 13, 100387. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2022.100387>
- Cuaces, A. F. V., Moreira, W. L. C., & Anchundia, B. J. C. (2023). Obtención de polímeros biodegradables a partir del almidón de yuca. *MQRInvestigar*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.2680-2700>
- Heredia-Guerrero, J. A., Benítez, J. J., Porrás-Vázquez, J. M., Tedeschi, G., Morales, Y., Fernández-Ortuño, D., Athanassiou, A., & Guzman-Puyol, S. (2023). Plasticized, greaseproof chitin bioplastics with high transparency and biodegradability. *Food Hydrocolloids*, 109072. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.109072>
- Jaso Sánchez, M. A. (2020). El surgimiento de los bioplásticos: Un estudio de nichos tecnológicos. *Acta universitaria*, 30. <https://doi.org/10.15174/au.2020.2654>
- Khoozani, A. A., Kebede, B., & Bekhit, A. E.-D. A. (2022). The effects of green banana flour fortification on volatiles compounds of bread: A fingerprinting approach.

- Applied Food Research*, 2(2), 100202.  
<https://doi.org/10.1016/j.afres.2022.100202>
- Navia, D. P., Ayala, A. A., & Villada, H. S. (2015). Biocompuestos de Harina de Yuca obtenidos por Termo-Compresión: Efecto de las Condiciones de Proceso. *Información tecnológica*, 26(5), 55-62. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642015000500008>
- Riera, M. A., & Palma, R. R. (2018). Obtención de bioplásticos a partir de desechos agrícolas. Una revisión de las potencialidades en Ecuador. *Avances en Química*, 13(3), 69-78.
- Rodríguez-Castellanos, W., Martínez-Bustos, F., Rodrigue, D., & Trujillo-Barragán, M. (2015). Extrusion blow molding of a starch–gelatin polymer matrix reinforced with cellulose. *European Polymer Journal*, 73, 335-343.  
<https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2015.10.029>
- Salazar, D., Arancibia, M., Lalaleo, D., Rodríguez-Maecker, R., López-Caballero, M. E., & Montero, M. P. (2022). Physico-chemical properties and filmogenic aptitude for edible packaging of Ecuadorian discard green banana flours (*Musa acuminata* AAA). *Food Hydrocolloids*, 122, 107048.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.107048>
- Segura-Badilla, O., Kammar-García, A., Mosso-Vázquez, J., Ávila-Sosa Sánchez, R., Ochoa-Velasco, C., Hernández-Carranza, P., & Navarro-Cruz, A. R. (2022). Potential use of banana peel (*Musa cavendish*) as ingredient for pasta and bakery products. *Heliyon*, 8(10), e11044. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11044>
- Sernaqué Auccahuasi, F. A., Huamán Mogollón, L. del C., Pecho Chipa, H., Chacón Chacón, M. E., Sernaqué Auccahuasi, F. A., Huamán Mogollón, L. del C., Pecho Chipa, H., & Chacón Chacón, M. E. (2020). Biodegradabilidad de los bioplásticos elaborados a partir de cáscaras de *Mangifera indica* y *Musa paradisiaca*. *Centro Agrícola*, 47(4), 22-31.
- Wu, H., Li, T., Peng, L., Wang, J., Lei, Y., Li, S., Li, Q., Yuan, X., Zhou, M., & Zhang, Z. (2023). Development and characterization of antioxidant composite films based on starch and gelatin incorporating resveratrol fabricated by extrusion compression moulding. *Food Hydrocolloids*, 139, 108509.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.108509>
- Xu, B., Zhang, C., Liu, Z., Xu, H., Wei, B., Wang, B., Sun, Q., Zhou, C., & Ma, H. (2023). Starches modification with rose polyphenols under multi-frequency power ultrasonic fields: Effect on physicochemical properties and digestion behavior. *Ultrasonics Sonochemistry*, 98, 106515.  
<https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2023.106515>

## **Análisis conceptual de la agroecología en la producción de cultivos**

### ***Conceptual analysis of agroecology in crop production***

Erika Nayeli Puetate Cedeño  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*erikapuetatecedeno@tsachila.edu.ec*

Lisbeth Sharik Benítez Tigua  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*Lisbethbeniteztigua@tsachila.edu.ec*

Andrea Geraldine Vélez Mendoza  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*andreavelezmendoza@tsachila.edu.ec*

Jorge Adrián Cárdenas Carrión  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*jorgecardenas@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0000-0002-7695-8966>

#### **Resumen**

Este documento enfatiza como la agroecología ha renacido para mejorar los sistemas agroalimentarios sustentables, priorizando la producción de alimentos con énfasis en procesos ecológicos, en actividades que realizamos los humanos desde siempre: sembrar, cuidar, cosechar y compartirlos con los demás, aunque se ha convertido en uno de los factores que ha causado controversia el cómo, porque, para qué y para quienes se produce alimentos, además, con el incremento de población mundial, la minimización de especies vegetales y variedades utilizadas para satisfacer las necesidades de competencia entre humanos, animales y máquinas, además se describe y contrastan diferentes puntos de vista entre autores, evidenciando la importancia de la agroecología ante una agricultura de producción en menos espacio y menor tiempo, provocando uso de agrotóxicos, incrementado el daño biológico en el suelo, disminuyendo la cantidad de agua en su forma limpia, afectando a la atmósfera, al ser humano y de forma directa e indirecta a los ecosistemas, agroecosistemas y principalmente áreas de producción intensiva de cultivos, en conclusión se evidencia concordancia a la agroecología como una técnica de producción ancestral que busca mejorar de forma significativa a corto, mediano y largo plazo la vida en el planeta produciendo comestibles de forma sustentable con el mínimo de impacto a las formas de vida en esta gran casa llamada tierra.

**Palabras clave:** agroecosistemas, agrotóxicos, ancestral, ecosistemas y sustentable.

#### **Abstract**

This document emphasizes how agroecology has been reborn to improve sustainable agricultural systems, prioritizing food production with an emphasis on ecological processes, although humans have always carried out: planting, caring for, harvesting and sharing them with others, factors that has caused controversy as to how, why, for what and for whom food is produced, in addition, with the increase in world population, the minimization of plant species and varieties used to satisfy the needs of competition between humans, animals and machines, it also



describes and cons such different points of view between authors, evidencing the importance of agroecology in the face of production agriculture in less space and less time, causing the use of pesticides, increased biological damage to the soil, decreasing the amount of water in its clean form, affecting the atmosphere, the human being and directly and indirectly ecosystems, agroecosystems and mainly areas of intensive crop production, in the final discussion there is evidence of agreement with agroecology as an ancestral production technique that seeks to significantly improve life on the planet in the short, medium and long term, producing foodstuffs in a sustainable way with the minimum impact on the forms of life in this great house called hearth.

**Keywords:** agroecosystems, agrottoxins, ancestral, ecosystem and sustainable.

## Introducción

Según Holt-Giménez et al., (2021) la agroecología retoñó a partir de la necesidad de mejorar los sistemas de producción, retomando técnicas ancestrales aplicadas por civilizaciones antiguas, indígenas y campesinos, buscando retomar el conocimiento obtenido de sus antecesores sobre el uso óptimo del agua, la vida en el suelo, la producción asociada de plantas y el mantenimiento biológico de las especies. Además, es la combinación de principios y técnicas focalizadas para mejorar los sistemas productivos de pequeños y medianos agricultores, mejorando hacia una agricultura sostenible, autosuficiente y recicladora, permitiendo generar sinergia entre todo lo que existe en la naturaleza, permitiendo que los agroecosistemas intensifiquen su eficiencia con equilibrio (M. Altieri, 2002).

**Tabla 1.**

Bifurcación de las cosmovisiones en la agroecología.

	<b>Agroecología transformadora</b>	<b>Agroecología conformista</b>
Visión	La agroecología es la alternativa a la agricultura industrial y es parte de la lucha para desafiar y transformar el monocultivo, la dependencia de insumos y las estructuras de poder existentes. Frente a la problemática y vulnerabilidad de la agricultura convencional, se busca transformar el sistema alimentario.	La agroecología ofrece herramientas para afinar la agricultura industrial y adaptarse al monocultivo, la dependencia de insumos y las estructuras de poder. Busca la adaptación al problema creado por la agricultura convencional.

Acercamiento a la comida	Soberanía y seguridad alimentaria	Seguridad alimentaria
La agroecología como...	Una interconexión de la ciencia, un conjunto de prácticas y movimientos sociales	Una cartera de prácticas sostenibles
Disciplinario	Interdisciplinario/transdisciplinario de ciencias sociales, antropológicas y naturales	Multidisciplinar de ciencias naturales (basado en ciencias agronómicas)
Ámbito de las ciencias sociales	Promueve el uso de metodologías de investigación acción participativa (PAR)	Promueve el uso de una evaluación rural (RRA) y una evaluación participativa (PAR) para la contextualización
Actores principales	Movimientos sociales, organizaciones de la sociedad civil y consejos científicos como a través de la Vía Campesina, SOCLA y Movimiento de Trabajadores Sin Tierra (MST)	Instituciones como la FAO, el Banco Mundial, el CGIAR y organismos gubernamentales

---

SOCLA: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, CGIAR: Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (Sachet et al., 2021).

Alrededor del mundo participan un sinnúmero de organizaciones, movimientos e instituciones que intentan cambiar el sistema productivo intensivo, extensionista de monocultivos, con el uso indiscriminado de agrotóxicos como forma primaria de producir alimentos, para ello los agricultores y científicos vienen trabajando de forma conjunta, tanto así, que la Vía Campesina Internacional creó al Instituto Latinoamericano de Agroecología Paulo Freire, con la finalidad de unir fuerza entre la ciencia - la academia y los campesinos (Sevilla Guzmán & Woodgate, 2013).

Según Gliessman, (2022) en cada año los alimentos han venido incrementado el precio, para ello los diferentes gobiernos y organizaciones internacionales de intervención agrícola se han centrado en disminuir el hambre, para ello es importante intensificar el uso de variedades apuntando a las nativas, permitiendo tener más opciones de alimentos a bajos costos y mayor

cantidades. También es importante destacar que la agroecología no solo se preocupa por las especies vegetales, los animales también hacen parte de la alimentación de los humanos, por ello es indispensable a más de alimentación inocua, el bienestar animal, garantizando una vida sin maltrato y una canal sana a los consumidores (Duval et al., 2021).

Por lo antes mencionado nace la agroecología, en la búsqueda de mejorar el impacto provocado por la creciente demanda de producción a nivel mundial de especies vegetales, afectando de forma directa al suelo, amenazando la sustentabilidad agrícola (Muluaem et al., 2021), además ha permitido la combinación del conocimiento ancestral, cultural, campesino y la ciencia, con la finalidad de producir alimentos de forma eficiente, inocua y de calidad, con reutilización de productos (Mekuriaw, 2023).

La agroecología está basada en la reconstrucción de la forma de producir alimentos con calidad del manejo en las áreas tanto internas como externas, es importante lo que producimos más lo que se encuentra a su alrededor, las especies vegetales animales e insectos, son de gran valor para la subsistencia de la vida (Corson et al., 2022), además la agroecología busca permitir que se mantengan y reproduzcan los polinizadores que son indispensables para la producción y reproducción de cultivos (Jeanneret et al., 2021), es trascendental destacar que, el consumo de alimento agroecológico por los animales permite mantener el bienestar animal, ofreciendo calidad e inocuidad, desarrollando una mejor digestión y con ello mayor producción (Roques et al., 2023).

La agroecología es una alternativa ante la crisis ecológica, económica y alimenticia que cruza el mundo en la actualidad, el mal uso de los recursos en la expansión agropecuaria industrializada, sumado a la alteración de los ecosistemas, ha provocado deterioro y contaminación en el suelo, agua, atmósfera y todo lo que en ellas se desarrolla (M. A. Altieri & Nicholls, 2020), para ello la agroecología junto con la tecnología busca mejorar los sistemas productivos, sin afectar de forma significativa los recursos naturales en la búsqueda de alimentación sana, inocua y nutricional (Bezner Kerr et al., 2021).

La agroecología va más allá de solo producir alimentos sanos, también enfatiza la conservación de la naturaleza, la sostenibilidad, productividad, mejorar la economía familiar, fuentes de trabajo, reutilizar, produciendo a pequeña, mediana y gran escala, con innovación tecnológica de calidad e inocuidad (Tittonell et al., 2020), además el uso de tecnología como la ingeniería genética para la producción a gran escala hace parte de la producción agroecológica, teniendo presente que no se debe desestimar el uso de semilla y plantas nativas, permitiendo producir alimentos de forma masiva sin afectar la naturaleza de forma significativa (Lotz et al., 2020).

Uno de los problemas a nivel mundial es el uso inadecuado de las fuentes hídricas para la agricultura, creando una crisis socioambiental por falta de agua limpia (Braz et al., 2022), la reutilización del agua utilizada en la agricultura es de crucial importancia para la crisis hídrica y con ello poder garantizar la sustentabilidad del agua, la agricultura y a largo plazo la vida en nuestro planeta (He et al., 2023), por ello la agroecología busca mejorar la reutilización de los recursos, mitigando de forma significativa las afecciones provocadas por agua contaminada y que van a producir alimentos de mala calidad e inocuidad y con ello poco nutritivos y hasta dañinos para quien lo consuma (Deaconu et al., 2021).

En diferentes países la problemática del aumento de temperatura en la atmosfera tiene afectaciones drásticas y con ello el desperdicio, la contaminación, disminución de áreas de cultivo ha provocado aumento de enfermedades (Asfaw et al., 2021), para lo antes mencionado es importante destacar que, en agroecología se debe trabajar con procesos de fermentación, el uso de materiales orgánicos reutilizados y no reutilizados, deben ser procesados y tener cambios de temperatura para no provocar contaminación en los alimentos (Okidi et al., 2022).

## **Metodología**

### **Tipo de investigación y nivel de cobertura**

En este estudio se utilizó una investigación de tipo no experimental, exploratorio documental, con la búsqueda de información sistemática de fuentes de información primaria, utilizando únicamente artículos científicos con un 60% de uso de revistas de alto impacto, se tomaron fuentes bibliográficas de los últimos 5 años en un 92% y de los últimos 10 años un 8%, con cobertura geográfica a nivel mundial, la tipología documental seleccionada se realizó en base a: artículos de investigación científica y de revisión, se obtuvo información de las plataformas Springerlink, Elsevier, Taylor and Francis Online.

### **Estrategias de valoración**

Para las estrategias de búsqueda de información se utilizaron palabras clave y operadores lógicos: and, y, et, or, los términos de búsqueda de información en español, inglés y portugués, agroecology, agroecology and crop productio, agroecology and pollinators, etc, reductores de búsqueda (and, y, et), ampliadores de búsqueda (or, o, ou), eliminadores de búsqueda (no)operadores de truncamiento (\*), además se consideraron criterios de valoración de acuerdo a la pertinencia del problema de la investigación la combinación de los resultados de los estudios citados.

### **Selección de fuentes de información**

Se realizó una selección de la información, revisando: autores, títulos, tipos de documentos, temáticas, revistas, resultados, conclusiones, se examinó características importantes y de relevancia, analizando 150 documentos para utilizar 26, por el asertividad de la información y la actualidad de la misma, con evidencias claras y concisas de la necesidad urgente de agroecología en nuestro planeta.

## **Resultados**

### **Agroecología en la producción de alimentos**

Según Boix-Fayos & de Vente, (2023) comentan sobre el impacto positivo y la gran importancia que ha tenido la transición de la agricultura, permitiendo el renacimiento de la

agroecología en la productividad de los cultivos, desarrollando sinergias de equilibrio, control entre insectos y mayor porcentaje de polinización, además concuerda con (Klerkx & Begemann, 2020), quienes afirman que es importante combinar a la agroecología con el uso de tecnología y ciencia, permitiendo mayor producción, alimentos de mejor calidad con inocuidad, limpios de agrotóxicos, mejor y mayor desarrollo de especies macro y micro en el suelo permitiendo que se amplíe y se mantenga la vida en el suelo.

### **Agroecología y los polinizadores**

Según M. Altieri, (2020) manifiesta la importancia de los insectos para la producción de alimentos bajo la agroecología, como la sinergia entre los seres permite el desarrollo y equilibrio entre las especie, controlando de forma equilibrada las poblaciones y permitiendo que los polinizadores puedan realizar su trabajo en las flores sin ser atacados por depredadores y afectados por el uso indiscriminado de agrotóxicos, quien concuerda con Barrios Latorre et al., (2023) quienes aseguran que para tener sustentabilidad agroecológica es fundamental que los agroecosistemas se manejen desde la visión holística, empírica y se una con la ciencia y la técnica, si afectar a sinergia natural de las especies.

Según Aguilera et al., (2020) exponen que, debido al aumento de temperatura en la atmosfera, la sobre explotación y el daño a la vida en el suelo, el uso indiscriminado de agrotóxicos, la contaminación de los recursos naturales, la expansión en producción de alimentos en monocultivos continuos, el desplazamiento de especies y variedades poco comercializables, ha provocado daños irreparables en los ecosistemas.

### **Agroecología y tecnología**

La tecnología es una herramienta que ha evolucionado a pasos gigantescos en los últimos años, que ha permitido mejorar de manera significativa los procesos de producción de alimentos a nivel mundial, por ello la agroecología expandiendo los límites del empirismo, trabaja con la ciencia y tecnología para mejorar los sistemas de producción, obteniendo información de calidad para responder de manera inmediata ante las necesidades que se

puedan presentar en el campo, además permitiendo maximizar las áreas de cultivo, teniendo presente que, la producción de alimentos comercial es masiva, intensificada y debe cumplir estándares de calidad física, inocuidad y nutrición (Gitima et al., 2022).

## Conclusiones

Todos los autores antes descritos, concuerdan que, tanto los pequeños agricultores, campesinos, como los medianos y grandes productores de alimentos en el mundo, tienen la capacidad de ser parte de la agroecología, desde los diferentes espacios y áreas de producción, utilizando desde las tecnologías empíricas, hasta la tecnología moderna, aplicando los principios de reutilización, disminución progresiva de insumos agrotóxicos, desarrollo de asociaciones de cultivos, manejo adecuado del agua, disminuyendo la contaminación y el desperdicio, también maximizando la vida en el suelo, utilizando abonos orgánicos fomentados, sólidos y líquidos, lixiviados fermentados, para no provocar contaminación en suelo, agua y en los consumidores, además, reutilizar materiales de las áreas de cultivo, utilización de especies y variedades nativas y autóctonas, además es importante destacar que la agroecología no se puede desprender del uso de la ciencia tecnológica, para su mantenimiento en grandes y medianas extensiones, teniendo presente que no se puede dejar de producir alimentos para la población mundial.

## Bibliografía

- Aguilera, E., Díaz-Gaona, C., García-Laureano, R., Reyes-Palomo, C., Guzmán, G. I., Ortolani, L., Sánchez-Rodríguez, M., & Rodríguez-Estévez, V. (2020). Agroecology for adaptation to climate change and resource depletion in the Mediterranean region. A review. *Agricultural Systems*, 181(February), 102809. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102809>
- Altieri, M. (2002). For An Agriculture That Doesn't Get Rid Of Farmers. *NACLA Report on the Americas*, 35(5), 29–34. <https://doi.org/10.1080/10714839.2002.11722533>
- Altieri, M. (2020). How bugs showed me the way to agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 44(10), 1255–1259. <https://doi.org/10.1080/21683565.2020.1766636>
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020). Agroecology: challenges and opportunities for farming in the Anthropocene. *International Journal of Agriculture and Natural Resources*, 47(3), 204–215. <https://doi.org/10.7764/ijanr.v47i3.2281>
- Asfaw, A., Bantider, A., Simane, B., & Hassen, A. (2021). Smallholder farmers' livelihood vulnerability to climate change-induced hazards: agroecology-based comparative

- analysis in Northcentral Ethiopia (Woleka Sub-basin). *Heliyon*, 7(4), e06761. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06761>
- Barrios Latorre, S. A., Sadovska, V., & Chongtham, I. R. (2023). Perspectives on agroecological transition: the case of Guachetá municipality, Colombia. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 47(3), 382–412. <https://doi.org/10.1080/21683565.2022.2163449>
- Bezner Kerr, R., Madsen, S., Stüber, M., Liebert, J., Enloe, S., Borghino, N., Parros, P., Mutyambai, D. M., Prudhon, M., & Wezel, A. (2021). Can agroecology improve food security and nutrition? A review. *Global Food Security*, 29(March), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100540>
- Boix-Fayos, C., & de Vente, J. (2023). Challenges and potential pathways towards sustainable agriculture within the European Green Deal. *Agricultural Systems*, 207(March 2022), 103634. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103634>
- Braz, P., Queiroz, A., Lima, H., & Pires, L. (2022). Gestão, comércio e conflitos pelo uso da água. *Brazilian Journal of Agroecology and Sustainability*, 4(2), 17–89. <https://journals.ufrpe.br/index.php/BJAS/article/view/5381>
- Corson, M. S., Mondière, A., Morel, L., & van der Werf, H. M. G. (2022). Beyond agroecology: agricultural rewilding, a prospect for livestock systems. *Agricultural Systems*, 199(April), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103410>
- Deaconu, A., Berti, P. R., Cole, D. C., Mercille, G., & Batal, M. (2021). Agroecology and nutritional health: a comparison of agroecological farmers and their neighbors in the ecuadorian highlands. *Food Policy*, 101. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2021.102034>
- Duval, J. E., Blanchonnet, A., & Hostiou, N. (2021). How agroecological farming practices reshape cattle farmers' working conditions. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 45(10), 1480–1499. <https://doi.org/10.1080/21683565.2021.1957062>
- Gitima, G., Teshome, M., Kassie, M., & Jakubus, M. (2022). Spatiotemporal land use and cover changes across agroecologies and slope gradients using geospatial technologies in Zoa watershed, Southwest Ethiopia. *Heliyon*, 8(9), e10696. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10696>
- Gliessman, S. (2022). Why is there a food crisis? *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 46(9), 1301–1303. <https://doi.org/10.1080/21683565.2022.2115187>
- He, W., Zhang, K., Kong, Y., Yuan, L., Peng, Q., Mulugeta Degefu, D., Stephen Ramsey, T., & Meng, X. (2023). Reduction pathways identification of agricultural water pollution in Hubei Province, China. *Ecological Indicators*, 153(March), 110464. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110464>
- Holt-Giménez, E., Shattuck, A., & Van Lammeren, I. (2021). Thresholds of resistance: agroecology, resilience and the agrarian question. *Journal of Peasant Studies*, January. <https://doi.org/10.1080/03066150.2020.1847090>
- Jeanneret, P., Aviron, S., Alignier, A., Lavigne, C., Helfenstein, J., Herzog, F., Kay, S., & Petit, S. (2021). Agroecology landscapes. *Landscape Ecology*, 36(8), 2235–2257. <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01248-0>
- Klerkx, L., & Begemann, S. (2020). Supporting food systems transformation: The what, why, who, where and how of mission-oriented agricultural innovation systems. *Agricultural Systems*, 184(August), 102901. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102901>



- Lotz, L. A. P., van de Wiel, C. C. M., & Smulders, M. J. M. (2020). Genetic engineering at the heart of agroecology. *Outlook on Agriculture*, 49(1), 21–28. <https://doi.org/10.1177/0030727020907619>
- Mekuriaw, A. (2023). Agroecology-specific varietal matching to achieve self-sufficiency in wheat production in Ethiopia. *Heliyon*, 9(3), e14127. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14127>
- Mulualem, T., Adgo, E., Meshesha, D. T., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Kebede, B., Mamedov, A. I., Masunaga, T., & Berihun, M. L. (2021). Examining the impact of polyacrylamide and other soil amendments on soil fertility and crop yield in contrasting agroecological environments. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21(3), 1817–1830. <https://doi.org/10.1007/S42729-021-00482-4/METRICS>
- Okidi, L., Ongeng, D., Muliro, P. S., & Matofari, J. W. (2022). Agroecology influences Salmonella food contamination with high exposure risk among children in Karamoja sub-region: a high diarrhoea prevalent locality in Uganda. *Heliyon*, 8(11), e11703. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11703>
- Roques, S., Koning, L., van Riel, J., Bossers, A., Schokker, D., Kar, S. K., & Sebek, L. (2023). Influence of agroecology practices on rumen microbiota associated with methane emission in dairy cattle. *Animal Feed Science and Technology*, 303(June), 115716. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2023.115716>
- Sachet, E., Mertz, O., Le Coq, J. F., Cruz-Garcia, G. S., Francesconi, W., Bonin, M., & Quintero, M. (2021). Agroecological transitions: a systematic review of research approaches and prospects for participatory action methods. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5(October), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.709401>
- Sevilla Guzmán, E., & Woodgate, G. (2013). Agroecology: Foundations in agrarian social thought and sociological theory. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37(1), 32–44. <https://doi.org/10.1080/10440046.2012.695763>
- Tittonell, P., Piñeiro, G., Garibaldi, L. A., Dogliotti, S., Olf, H., & Jobbagy, E. G. (2020). Agroecology in large scale farming a research agenda. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4(December), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.584605>

**AREA:  
CIENCIAS INDUSTRIALES, ENERGÍA Y AFINES**

**Los efectos de los sistemas de gestión inteligente en la sostenibilidad  
energética**

***The impact of intelligent management systems on energy sustainability***

Luis Johao Alcívar Delgado  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*luisalcivardelgado@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0000-1395-4557>

Richard David Guasco Bárcenas  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador *richardguascobarceñas@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0009-0569-1457>

Jandry Antonio Loor Zambrano  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*jandryloorzambrano@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0005-2279-0773>

Mgs. Diego Fernando Estrella Tapia  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*diegoestrella@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0000-0002-6768-0341>

**Resumen**

La investigación se centró en la prospección de los sistemas de gestión inteligente de energía y su potencial para optimizar el consumo de energía eléctrica. Utilizando la cartografía conceptual como método de investigación cualitativa, se buscó ilustrar las interrelaciones existentes entre los sistemas de gestión inteligente de energía y los conceptos de eficiencia energética, uso de energías renovables y mitigación del cambio climático. Para esto, se realizó una revisión sistemática de la literatura, que abarcó 26 artículos seleccionados de entre más de cien encontrados inicialmente. Los hallazgos sugieren que los sistemas de gestión inteligente de energía pueden contribuir significativamente a mejorar la eficiencia energética, fomentar el uso de energías renovables y apoyar la mitigación del cambio climático. Específicamente, estos sistemas permiten una mejor utilización de los recursos energéticos, facilitan la integración y optimización de las fuentes de energía renovable en la red, y contribuyen a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Este estudio proporciona una visión clara de cómo la adopción de sistemas de gestión inteligente de energía puede ser una estrategia efectiva para promover la sostenibilidad energética. Sin embargo, también subraya la necesidad de más investigaciones para abordar los posibles desafíos asociados con la implementación de estos sistemas en diferentes contextos y sectores.

**Palabras clave:** Sostenibilidad energética, Eficiencia energética, Sistemas de gestión inteligente de energía

**Abstract**

The research focused on the prospection of intelligent energy management systems and their potential to optimize electric energy consumption. Using conceptual mapping as a qualitative research method, we sought to illustrate the interrelationships between intelligent energy management systems and the concepts of energy efficiency, renewable energy use and climate change mitigation. For this purpose, a systematic review of the literature was carried out, covering 26 articles selected from more than one hundred initially found. The findings suggest that intelligent energy management systems can contribute significantly to improve energy efficiency, promote the use of renewable energies and support climate change mitigation. Specifically, these systems enable better utilization of energy resources, facilitate the integration and optimization of renewable energy sources into the grid, and contribute to the reduction of greenhouse gas emissions. This study provides a clear vision of how the adoption of smart energy management systems can be an effective strategy to promote energy sustainability. However, it also highlights the need for further research to address the potential challenges associated with implementing these systems in different contexts and sectors.

**Keywords:** Energy sustainability, Energy efficiency, Intelligent energy management systems.

## Introducción

El crecimiento de las tecnologías digitales ha dado lugar a innovaciones que están cambiando la forma en que se gestiona y consume energía a nivel mundial. Estos incluyen los sistemas de gestión inteligente de energía (SGIE), que se están convirtiendo en herramientas cruciales para lograr una mayor eficiencia y sostenibilidad en la utilización de la energía (Mathew et al., 2020). A pesar de su potencial, es necesario investigar y comprender de manera más detallada los efectos de estos sistemas en la sostenibilidad energética, tanto a nivel micro (edificios, hogares, empresas) como macro (ciudades, regiones, países) (Ajao et al., 2017).

En consecuencia, el propósito central de este estudio es analizar cómo los sistemas de gestión inteligente de energía afectan la sostenibilidad energética, examinando sus contribuciones a la reducción del consumo de energía, la optimización de recursos y la promoción del uso de fuentes de energía renovables. Este análisis ayudará a identificar los puntos fuertes y débiles de estos sistemas, así como a sugerir cómo mejorar su eficacia y adaptarlos a diversos contextos y necesidades (Chung et al., 2020).

Este trabajo surge en un contexto en el que la urgencia y la oportunidad están aumentando. El impulso hacia la sostenibilidad nunca ha sido tan importante debido a los efectos evidentes del cambio climático y la creciente presión sobre nuestros recursos naturales (Wu et al., 2021). Los sistemas de gestión inteligente de energía pueden reducir nuestro impacto ambiental sin

comprometer nuestras necesidades energéticas a través de la optimización del consumo. Sin embargo, la transición a estos sistemas presenta desafíos propios. Este estudio proporciona información crucial para informar las decisiones de política y práctica al desentrañar sus complejidades y evaluar sus implicaciones en términos de sostenibilidad energética (Mischos et al., 2022). Este estudio se posiciona en la vanguardia de la intersección entre tecnología, energía y sostenibilidad, aportando importantes contribuciones al campo académico y al debate político sobre cómo crear un futuro energético más inteligente y sostenible (Murillo Rodríguez, 2020).

La revisión comienza describiendo los sistemas de gestión inteligente de energía. A continuación, se presentarán y discutirán los resultados más relevantes sobre el impacto de estos sistemas en la sostenibilidad energética, analizando sus efectos en diferentes sectores y contextos. Posteriormente, se identificarán las limitaciones y desafíos actuales de estos sistemas, así como soluciones y oportunidades de mejora potenciales. Finalmente, se señalará la importancia de estos sistemas para los objetivos de desarrollo sostenible y se propondrán campos de investigación futuros (Nikpour et al., 2023).

Este estudio se emprende con la intención de profundizar en la comprensión y práctica de la eficiencia y sostenibilidad energética en medio de la realidad del cambio climático y la transición energética. Mediante la evaluación de cómo los sistemas de gestión inteligente de energía influyen en la sostenibilidad energética, nos esforzamos por cimentar un fundamento sólido para las decisiones estratégicas. Este fundamento está dirigido a quienes están a cargo de formular políticas y a los profesionales de la energía, con la intención de brindarles una visión clara del panorama energético para ayudar en su toma de decisiones. De esta manera, este estudio no sólo contribuye al conocimiento existente en el campo, sino que también tiene el potencial de informar y dar forma a las futuras políticas y prácticas en el sector energético. (Imteaj et al., 2019).

### **Metodología**

Este estudio emplea la cartografía conceptual como técnica de investigación cualitativa. Esta metodología se nutre del pensamiento complejo y la socio formación, y su objetivo es más allá

de transmitir y clarificar conceptos existentes, también busca enriquecerlos y proponer nuevas teorías y procedimientos de investigación (Wu et al., 2021).

El proceso de investigación se llevó a cabo en varias etapas. En primer lugar, se efectuó una búsqueda minuciosa en distintas bases de datos académicas y científicas de renombre, entre las que se incluyen arXiv, Scielo y Redalyc. Se priorizaron aquellos documentos como artículos científicos y libros que provienen de países de habla inglesa e hispana, como China, Canadá, Argentina, Chile, México, Colombia y Venezuela. Al mismo tiempo se incluyeron documentos disponibles de acceso abierto, publicados durante el periodo de 2017 a 2021.

El primer rastreo arrojó un total de 115 documentos. No obstante, después de eliminar los documentos duplicados y efectuar un análisis preliminar de los títulos y resúmenes, se descartaron 80 documentos que no cumplían con los criterios de inclusión. Estos criterios se basaron en la relevancia temática, la rigurosidad metodológica y la capacidad de aportar a los objetivos de la cartografía conceptual.

Se realizó un análisis detallado de los textos completos de los 35 documentos restantes, resultando en la exclusión de 9 adicionales por no cumplir plenamente con los criterios de inclusión. Por lo tanto, se seleccionaron un total de 26 documentos para su revisión en profundidad.

Una vez seleccionados los documentos, se extrajeron datos significativos, incluyendo los objetivos del estudio, la metodología utilizada, los hallazgos clave y las conclusiones. Posteriormente, se realizó un análisis cualitativo de estos datos con el fin de identificar patrones, similitudes y diferencias. Los resultados de este análisis se emplearon para elaborar una cartografía conceptual que muestra las conexiones entre los diversos aspectos de los sistemas de gestión inteligente de energía y su repercusión en la sostenibilidad energética.

La aplicación de esta metodología permitió recoger y analizar una amplia gama de evidencias y puntos de vista sobre el impacto de los sistemas de gestión inteligente de energía en la sostenibilidad energética. Los hallazgos se organizaron en torno a las principales áreas de impacto identificadas, proporcionando una evaluación exhaustiva del uso de estos sistemas, sus ventajas, limitaciones y posibles soluciones para mejorar su implementación y eficacia.

En resumen, la aplicación de la metodología de cartografía conceptual en este estudio asegura un abordaje sistemático y riguroso para la recopilación y análisis de la literatura. Los resultados de esta revisión se discutirán en detalle en las secciones posteriores, proporcionando una visión integral y actualizada de este campo de estudio en constante evolución.

## **Resultados**

Se presentan los hallazgos notables de la investigación realizada. La información recopilada de los veintiséis artículos elegidos se organizó en tres categorías principales: el impacto de los sistemas de gestión inteligente de energía en la eficiencia energética, su impacto en el uso de energías renovables y su papel en la mitigación del cambio climático.

### **Eficiencia Energética**

Los sistemas de gestión inteligente de energía juegan un papel crucial en la mejora de la eficiencia energética. Muchos documentos han hablado extensamente de esta categoría en el contexto de la sostenibilidad energética (Tyrovolas et al., 2023).

La instalación de sistemas de gestión inteligente de energía en edificios residenciales y comerciales puede mejorar significativamente la eficiencia energética (Morales-Ramírez & Alvarado-Lagunas, 2014). Estos sistemas proporcionan información en tiempo real sobre el consumo de energía, lo que permite a los usuarios identificar y eliminar usos de energía ineficientes. La automatización y los controles inteligentes pueden reducir significativamente la demanda de energía al optimizar los patrones de consumo, lo que puede resultar en ahorros económicos (Obeed & Chaaban, 2021).

El sector industrial tiene un gran potencial para los sistemas de gestión inteligente de energía. Según los estudios, estos sistemas pueden reducir los costos y el consumo de energía al optimizar su uso (Hancevic & Navajas, 2015). Por ejemplo, la implementación de sistemas inteligentes puede permitir el ajuste de la operación de maquinaria y equipos en tiempo real en función de la demanda de energía, lo que puede reducir significativamente el consumo de energía y las emisiones (Bullo et al., 2023).

También se resalta la habilidad de los sistemas de gestión inteligente de energía para adaptarse a las variaciones en la oferta y la demanda de energía (Aguirre, 2015). Estos sistemas pueden predecir patrones de consumo y ajustar el suministro de energía de manera eficiente utilizando algoritmos y técnicas de aprendizaje automático sofisticados. Este método dinámico puede mejorar la eficiencia general del sistema energético y reducir el desperdicio de energía (Sayed et al., 2021).

Por último, pero no menos importante, los sistemas de gestión inteligente de energía tienen el potencial de cambiar la forma en que consumimos y administramos la energía, lo que podría resultar en mejoras significativas en la eficiencia energética en una variedad de sectores (Ungaro et al., 2018). Sin embargo, es importante tener en cuenta que, tal como se discutirá en las secciones posteriores, la implementación exitosa de estos sistemas requiere de una planificación cuidadosa, así como de la adopción de políticas y regulaciones apropiadas (Jeon et al., 2022).

### **Uso de las Energías Renovables**

La revisión bibliográfica también enfatizó cómo los sistemas de gestión inteligente de energía pueden desempeñar un papel importante en la promoción y facilitación del uso de las energías renovables.

Estos sistemas pueden gestionar de manera eficiente la producción y el almacenamiento de energía proveniente de fuentes renovables. Esta capacidad de gestión es especialmente relevante dada la naturaleza intermitente de algunas fuentes de energía renovable, como la solar y la eólica. Proveniente de fuentes renovables de manera efectiva. Por ejemplo, los sistemas inteligentes pueden garantizar un suministro constante de energía al almacenar energía generada durante picos de producción y liberarla cuando la producción es baja (Chapaloglou et al., 2023).

El concepto de microrredes inteligentes muchas veces mencionado en los documentos, que hacen referencia a sistemas de distribución de energía a pequeña escala que combinan múltiples fuentes de energía renovable y utilizan algoritmos sofisticados para optimizar su funcionamiento (Mercado & Peña, 2016). Estos sistemas pueden funcionar de manera

autónoma o en coordinación con la red eléctrica principal, y pueden adaptarse a las fluctuaciones en la demanda y el suministro de energía renovable. Las microrredes inteligentes pueden ayudar a aumentar el uso de energías renovables e integrarlas en la red eléctrica (Samende et al., 2022).

Los sistemas de gestión inteligente de energía pueden ayudar a aumentar el uso de energías renovables al facilitar su adopción en el sector residencial (Vásquez & Chávez, 2019). Por ejemplo, los sistemas inteligentes pueden controlar de manera eficiente la producción, el almacenamiento y el consumo de energía de los paneles solares en los hogares. Esto puede hacer que la inversión en tecnologías renovables sea más atractiva para los consumidores, lo que puede impulsar su adopción (Ajao et al., 2017).

Los sistemas de gestión inteligente de energía pueden ser una parte importante del desarrollo de fuentes de energía renovables. Sin embargo, también se encontraron problemas importantes, como la necesidad de infraestructuras de almacenamiento de energía adecuadas y regulaciones que respalden la incorporación de energías renovables en la red eléctrica.

### **Mitigación del cambio Climático**

Los sistemas de gestión inteligente de energía no solo están cambiando la forma en que usamos la energía, sino que también están teniendo un impacto significativo en la reducción del cambio climático. Numerosos estudios abordaron esta perspectiva en nuestra revisión bibliográfica, destacando la importancia de estos sistemas en la lucha contra el cambio climático (Zhang et al., 2020).

Según los estudios, los sistemas de gestión inteligente de energía pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero al promover la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía renovables. Estos sistemas pueden reducir las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero al optimizar el consumo de energía y reducir la dependencia de los combustibles fósiles. De hecho, estimaciones cuantitativas del potencial de reducción de emisiones a través de la implementación de estos sistemas se han proporcionado en algunos estudios (Chen et al., 2020).

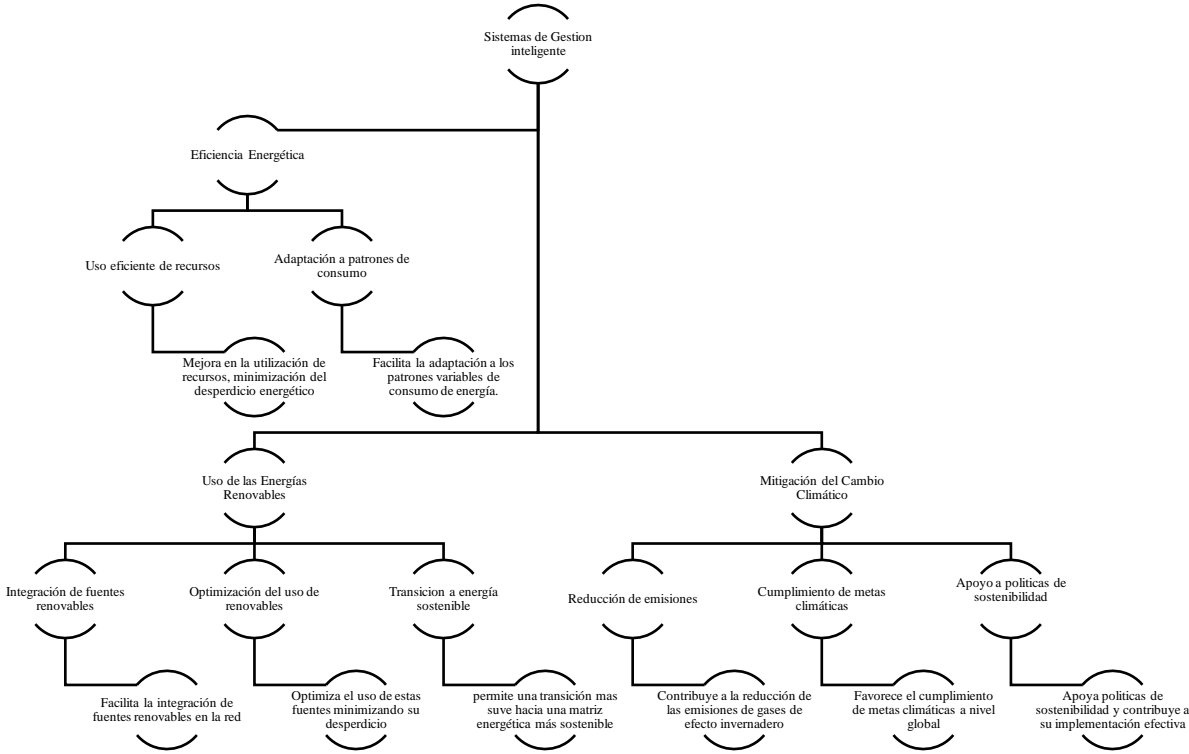


Igualmente, los sistemas de gestión de energía inteligentes tienen el potencial de ayudar en la adaptación al cambio climático. Por ejemplo, pueden controlar la demanda de energía durante eventos de temperatura extrema, lo que reduce el riesgo de cortes de energía y mejora la resiliencia de las redes eléctricas (Bangroo, 2023).

Varios estudios también resaltan el papel de los sistemas de gestión inteligente de energía en el apoyo a las políticas de mitigación del cambio climático. Estos sistemas pueden proporcionar datos precisos y en tiempo real sobre el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que puede ser útil para el monitoreo, la elaboración de informes y la verificación de las políticas climáticas (Kullmann et al., 2022).

En síntesis, los sistemas de gestión inteligente de energía juegan un papel importante en la reducción del impacto del cambio climático. Sin embargo, una variedad de factores, como las políticas gubernamentales, la infraestructura existente y las actitudes y comportamientos de los usuarios, afectan su implementación y efectividad. (Farrahi Moghaddam et al., 2013).

**Figura 1.** Mapa Conceptual de los Sistemas de Gestión Inteligente de Energía



**Fuente:** Propia de los autores

Los hallazgos de la revisión de la literatura sugieren que los sistemas de gestión inteligente de energía pueden mejorar la sostenibilidad energética. Estos sistemas pueden mejorar la eficiencia energética, fomentar el uso de energías renovables y ayudar a reducir el impacto del cambio climático. Proponemos una serie de sugerencias destinadas a superar los desafíos y aumentar el impacto de los sistemas de gestión inteligente de energía.

Estas recomendaciones tienen como objetivo principal proporcionar consejos prácticos para los responsables de la formulación de políticas, los profesionales de la energía y otras partes interesadas, permitiendo el avance hacia un sistema energético más eficiente y sostenible. Abarcan desde cuestiones técnicas y operativas hasta aspectos institucionales y de comportamiento del consumidor.

La siguiente lista de sugerencias es una síntesis de las estrategias y acciones más relevantes y efectivas encontradas en los estudios analizados en el campo de los sistemas de gestión inteligente de energía y la sostenibilidad energética. Estas sugerencias pueden ayudar a maximizar los beneficios de los sistemas de gestión inteligente de energía y superar los desafíos que surgen en la implementación y operación de estos sistemas.

Desarrollo y promoción de estándares técnicos: el desarrollo y la promoción de estándares técnicos en la industria son cruciales para garantizar que los sistemas de gestión inteligente de energía sean interoperables y eficientes. Estos estándares ayudarían a la integración de varias tecnologías y sistemas, lo que conduciría a un ecosistema energético más eficiente y cohesivo.

Inversión en infraestructura y tecnología: Para mejorar la gestión y el uso de la energía, es fundamental invertir en la mejora y expansión de la infraestructura energética, así como en la adopción de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial.

Educación y concienciación del consumidor: Muchos estudios han destacado que la educación y la concienciación del consumidor son cruciales para lograr una mayor eficiencia y sostenibilidad energética. Los consumidores deben ser educados sobre las ventajas de los sistemas de gestión inteligente de energía y cómo pueden usarlos para reducir su consumo y sus facturas de energía.

**Políticas y regulaciones favorables:** Los encargados de crear políticas deben crear un entorno normativo y de políticas que fomente la adopción y el uso de sistemas de gestión inteligente de energía. Esto podría incluir medidas como incentivos fiscales, subsidios y otras formas de respaldo.

Innovación y desarrollo de soluciones personalizadas: los sistemas de gestión inteligente de energía deben poder adaptarse a las necesidades y circunstancias únicas de cada usuario o comunidad. Esto requiere un enfoque innovador y centrado en el usuario para la creación y desarrollo de soluciones energéticas.

## **Discusión**

El presente estudio ha examinado de manera exhaustiva los efectos de los sistemas de gestión inteligente en la sostenibilidad energética, enfocándose en tres aspectos principales: eficiencia energética, uso de energías renovables y mitigación del cambio climático.

Los resultados de nuestra investigación confirman y amplían la evidencia existente que respalda el papel esencial que desempeñan los sistemas de gestión inteligente en la mejora de la eficiencia energética. Los estudios anteriores han demostrado que los sistemas de gestión inteligente pueden reducir el uso de energía, reducir el consumo y minimizar los desperdicios. Sin embargo, basándonos en nuestros hallazgos, podemos afirmar que su impacto va más allá, ya que brinda a los usuarios información valiosa que les permite tomar decisiones más informadas y adoptar.

Nuestros resultados en cuanto al uso de energías renovables coinciden con estudios previos que muestran cómo los sistemas de gestión inteligente pueden ayudar a integrar y administrar estas fuentes de energía. Pero también destacamos cómo estos sistemas pueden contribuir a un cambio más amplio hacia la sostenibilidad al fomentar el uso de fuentes de energía limpias y apoyar la transición hacia una economía de energía circular.

Los sistemas de gestión inteligente pueden contribuir significativamente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en relación con la mitigación del cambio climático. Hemos descubierto que estos sistemas no solo contribuyen a la reducción de emisiones

directas, sino que también facilitan la adaptación al cambio climático al optimizar el uso de recursos energéticos y fomentar la resiliencia.

A pesar de los resultados positivos, nuestra revisión también encontró desafíos que deben abordarse para maximizar el potencial de los sistemas de gestión inteligente, como problemas de interoperabilidad, privacidad y seguridad, así como la necesidad de que los usuarios sean más conscientes y comprendan.

En general, este estudio destaca la importancia de los sistemas de gestión inteligente como herramientas cruciales para la sostenibilidad energética y brinda perspectivas útiles para la futura investigación y práctica en este campo. Sin embargo, también es importante que las políticas y regulaciones respalden el desarrollo y la adopción de estos sistemas y que se aborden los desafíos identificados para garantizar que su implementación sea eficaz y beneficiosa para todos.

## **Conclusiones**

Los sistemas de gestión inteligente de energía son cada vez más importantes para promover la sostenibilidad energética. Los posiciona como una herramienta estratégica en el ámbito energético global debido a su capacidad para optimizar el consumo de energía, fomentar la integración de energías renovables y apoyar los esfuerzos de mitigación del cambio climático.

Una de las áreas de mayor impacto de estos sistemas es la eficiencia energética. Los sistemas de gestión inteligente de energía utilizan tecnologías de la información y la comunicación para controlar y monitorear con precisión el consumo de energía, lo que permite una gestión más eficiente y racional de los recursos.

Los sistemas de gestión inteligente de energía ayudan a que las energías renovables entren más en el sistema energético. La capacidad de manejar la intermitencia de estas fuentes y optimizar su uso en una variedad de situaciones es un avance significativo en la expansión de las energías renovables.

Es crucial el papel de estos sistemas en la reducción del impacto del cambio climático. Contribuyen directamente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero al

promover la eficiencia energética y la transición hacia fuentes de energía menos contaminantes.

La revisión también destaca dificultades significativas para su completa aplicación y eficacia.

Los factores clave a tener en cuenta incluyen la necesidad de adecuar la infraestructura existente, la importancia de políticas gubernamentales favorables y el impacto de las actitudes y comportamientos de los usuarios.

Aunque los sistemas de gestión inteligente de energía pueden mejorar la sostenibilidad energética, es necesario abordar estos desafíos para garantizar su implementación exitosa y su efectividad a largo plazo. Será crucial continuar investigando y analizando estos sistemas y sus efectos a medida que cambian la tecnología y las políticas energéticas.

El potencial de los sistemas de gestión inteligente de energía para transformar el panorama energético es indudable; sin embargo, requieren de un marco de soporte adecuado para explotar todo su potencial.

## **Bibliografía**

- Aguirre, J. (2015). Inteligencia estratégica: Un sistema para gestionar la innovación. *Estudios Gerenciales*, 100-110. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.07.001>
- Ajao, A., Jingwei Luo, Zheming Liang, Alsafasfeh, Q. H., & Su, W. (2017). Intelligent home energy management system for distributed renewable generators, dispatchable residential loads and distributed energy storage devices. 2017 8th International Renewable Energy Congress (IREC), 1-6. <https://doi.org/10.1109/IREC.2017.7926040>
- Bangroo, I. S. (2023). AI-based Predictive Analytic Approaches for safeguarding the Future of Electric/Hybrid Vehicles.
- Bullo, M., Jardak, S., Carnelli, P., & Gunduz, D. (2023). Sustainable Edge Intelligence Through Energy-Aware Early Exiting.
- Chapaloglou, S., Alves, E., Trovato, V., & Tedeschi, E. (2023). Optimal Energy Management in Autonomous Power Systems With Probabilistic Security Constraints and Adaptive Frequency Control. *IEEE Transactions on Power Systems*, 1-12. <https://doi.org/10.1109/TPWRS.2023.3236378>
- Chen, N., Wang, M., Zhang, N., & Shen, X. (2020). Energy and Information Management of Electric Vehicular Network: A Survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 22(2), 967-997. <https://doi.org/10.1109/COMST.2020.2982118>
- Chung, H.-M., Maharjan, S., Zhang, Y., & Eliassen, F. (2020). Intelligent Charging Management of Electric Vehicles Considering Dynamic User Behavior and Renewable Energy: A Stochastic Game Approach (arXiv:2006.16095). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2006.16095>
- Farrahi Moghaddam, R., Farrahi Moghaddam, F., & Cheriet, M. (2013). A modified GHG intensity indicator: Toward a sustainable global economy based on a carbon border tax and emissions trading. *Energy Policy*, 57, 363-380. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.02.012>

- Hancevic, P., & Navajas, F. (2015). Consumo residencial de electricidad y eficiencia energética. Un enfoque de regresión cuantílica. *El Trimestre Económico*, 82(328), 897. <https://doi.org/10.20430/ete.v82i328.188>
- Imteaj, A., Amini, M. H., & Mohammadi, J. (2019). Leveraging Decentralized Artificial Intelligence to Enhance Resilience of Energy Networks (arXiv:1911.07690). arXiv. <http://arxiv.org/abs/1911.07690>
- Jeon, H.-B., Park, S.-H., Park, J., Huang, K., & Chae, C.-B. (2022). An Energy-Efficient Aerial Backhaul System With Reconfigurable Intelligent Surface. *IEEE Transactions on Wireless Communications*, 21(8), 6478-6494. <https://doi.org/10.1109/TWC.2022.3149903>
- Kullmann, F., Markewitz, P., Kotzur, L., & Stolten, D. (2022). The value of recycling for low-carbon energy systems—A case study of Germany's energy transition. *Energy*, 256, 124660. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.124660>
- Mathew, A., Roy, A., & Mathew, J. (2020). Intelligent Residential Energy Management System using Deep Reinforcement Learning. *IEEE Systems Journal*, 14(4), 5362-5372. <https://doi.org/10.1109/JSYST.2020.2996547>
- Mercado, V., & Peña, J. B. (2016). Modelo de gestión de mantenimiento enfocado en la eficiencia y optimización de la energía eléctrica. 28.
- Mischos, S., Dalagdi, E., & Vrakas, D. (2022). Intelligent Energy Management Systems—A Review (arXiv:2206.03264). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2206.03264>
- Morales-Ramírez, D., & Alvarado-Lagunas, E. (2014). Análisis del consumo de energía eléctrica domiciliaria en Tampico, Tamaulipas. *CienciaUAT*, 8(2), 62. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v8i2.290>
- Murillo Rodríguez, J. D. (2020). Algoritmo de optimización para sistema de gestión eléctrica inteligente. *Revista Ingeniería*, 30(2), 95-102. <https://doi.org/10.15517/ri.v30i2.40598>
- Nikpour, M., Yousefi, P. B., Jafarzadeh, H., Danesh, K., & Ahmadi, M. (2023). Intelligent Energy Management with IoT Framework in Smart Cities Using Intelligent Analysis: An Application of Machine Learning Methods for Complex Networks and Systems.
- Obeed, M., & Chaaban, A. (2021). Relay–Reconfigurable Intelligent Surface Cooperation for Energy-Efficient Multiuser Systems. 2021 IEEE International Conference on Communications Workshops (ICC Workshops), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICCWorkshops50388.2021.9473608>
- Samende, C., Fan, Z., & Cao, J. (2022). Battery and Hydrogen Energy Storage Control in a Smart Energy Network with Flexible Energy Demand using Deep Reinforcement Learning.
- Sayed, A., Himeur, Y., Alsalemi, A., & Bensaali, F. (2021). Intelligent edge-based recommender system for internet of energy applications.
- Tyrovolas, D., Papanikolaou, V. K., Xiao, Y., Mekikis, P.-V., Diamantoulakis, P. D., & Karagiannidis, G. K. (2023). Zero-Energy Reconfigurable Intelligent Surfaces (zeRIS).
- Ungaro, M. R.-B., García, R. E.-C., Yero, D.-D., Rodríguez, N. R.-H., & Gilart, R.-A. (2018). Gestión de la calidad de la energía eléctrica. 39(1).
- Vásquez, E. J. M., & Chávez, S. G. (2019). Predicción del consumo de energía eléctrica residencial de la Región Cajamarca mediante modelos Holt -Winters. 40.
- Wu, P., Partridge, J., Anderlini, E., Liu, Y., & Bucknall, R. (2021). An Intelligent Energy Management Framework for Hybrid-Electric Propulsion Systems Using Deep Reinforcement Learning (arXiv:2108.00256). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2108.00256>
- Zhang, H., Wu, D., & Boulet, B. (2020). MetaEMS: A Meta Reinforcement Learning-based Control Framework for Building Energy Management System.

## **Aplicabilidad de las 5 reglas de oro en el mantenimiento eléctrico de empresas del sector energético**

### ***Applicability of the 5 golden rules in the electrical maintenance of companies in the energy sector.***

Kenia Marlith Velásquez PARRALES  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*keniavelasquezparrales@tsachila.edu.ec*

Thais Merysu Lara Silva  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*thaislarasilva@tsachila.edu.ec*

Yelena Amanda Jhayya Campos  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*yelenajhayyacampos@tsachila.edu.ec*

Alexander Mauricio Leones Cagua  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*alexanderleonescagua@tsachila.edu.ec*

Ing. Mario Rubén Cerna Villao  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*mariocerna@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0000-0002-9732-8672>

#### **Resumen**

Para garantizar la seguridad y eficiencia en cualquier tarea que involucre sistemas eléctricos, es esencial seguir las 5 Reglas de Oro de la Electricidad. Las siguientes son las reglas: desenergizar antes de trabajar, verificar que no haya tensiones, bloquear y etiquetar, usar el equipo de protección adecuado y tener capacitación y conocimiento. Desenergizar antes de trabajar evita accidentes graves apagando la fuente de energía antes de intervenir en un equipo o circuito eléctrico. Evite descargas accidentales verificando la ausencia de tensión con probadores o multímetros. El bloqueo y el etiquetado son cruciales para evitar el restablecimiento de energía accidental mientras se trabaja en el equipo. El uso adecuado de equipo de protección individual, como cascos y guantes, protege a los trabajadores de lesiones eléctricas. Por último, pero no menos importante, para llevar a cabo un mantenimiento seguro y eficiente, es necesario contar con capacitación y conocimientos actualizados. Estas reglas no solo protegen a los trabajadores, sino que también evitan daños en los equipos y garantizan que el sistema eléctrico funcione de manera confiable. Las 5 Reglas de Oro de la Electricidad establecen un marco sólido para promover la seguridad y la prevención de accidentes en todas las actividades relacionadas con la electricidad, asegurando un entorno de trabajo seguro y efectivo.

**Palabras clave:** Seguridad, desenergizar y bloquear.

#### **Abstract**

To ensure safety and efficiency in any task involving electrical systems, it is essential to follow the 5 Golden Rules of Electricity. The following are the rules: de-energize before work, check for voltage, lockout and tag out, wear proper protective equipment, and have training and knowledge. De-energize before working Avoid serious accidents by turning off the power source before intervening in an electrical equipment or circuit. Avoid accidental discharges by verifying the absence of voltage with testers or millimeters. Lockout and tag out is crucial to prevent accidental power restoration while working on equipment. The proper use of personal protective equipment, such as hard hats and gloves, protects workers from electrical injuries. Last but not least, to carry out safe and efficient maintenance, up-to-date knowledge and training is necessary. These rules not only protect workers, but also prevent damage to equipment and ensure that the electrical system works reliably. The 5 Golden Rules of Electricity establish a solid framework to promote safety and accident prevention in all activities related to electricity, ensuring a safe and effective work environment justified, and single spacing.

**Keywords:** Security, de-energize and block.

## Introducción

Aunque la electricidad es fundamental para el progreso humano y las nuevas tecnologías emergentes, también conlleva riesgos para los empleados. Estos riesgos deben tenerse en cuenta al trabajar en instalaciones de suministro de energía (Prensa, 2019).

El mantenimiento eléctrico es esencial para identificar posibles fallas o anomalías en el funcionamiento de los equipos eléctricos industriales. Los inconvenientes eléctricos pueden ser graves o muy graves, pero siempre tienen un impacto en la productividad de las empresas, además de causar daños a los seres humanos (Vidal, 2021).

En ocasiones, los accidentes mortales en este tipo de instalaciones pueden ser evitados siguiendo una serie de normas de actuación y, en caso necesario, suspendiendo los trabajos en caso de condiciones climáticas adversas (viento, granizo, lluvia, tormenta eléctrica) (Prensa, 2019).

Dentro del mantenimiento eléctrico podemos encontrar 3 riesgos asociados a la electricidad como son:

**a) Paso de corriente al cuerpo humano:** al tocar aparatos eléctricos, es muy común que la corriente entre al cuerpo humano. Sin embargo, el flujo de corriente del que hablamos en este caso es tan fuerte que puede quemar tejidos, dañar órganos internos y poner fin a su funcionamiento. El corazón es uno de los órganos más



cruciales para el funcionamiento del cuerpo humano. Una descarga eléctrica de baja tensión provoca fallas en el funcionamiento (School, 2021).

**b) Contacto con materiales calientes y dañinos:** este tipo de situación generalmente ocurre después de un arco eléctrico, que es la descarga de corriente producida por la combinación de aire ionizado y material vaporizado. La diferencia de potencia entre dos electrodos y una soldadura deficiente son dos causas comunes de esto. causa daños oculares temporales o permanentes, aunque el problema más grave es la aspiración de aire caliente y vapores metálicos, que pueden causar envenenamiento y quemaduras graves en los pulmones y la faringe (School, 2021).

**c) Intenso campo magnético:** Son los principales riesgos de la electricidad. Estos riesgos generalmente se acumulan y tienen efectos perjudiciales en el cuerpo humano a través del retardo. Un campo de alta frecuencia causa microondas en los tejidos y órganos. Los ojos sufren con mayor frecuencia (School, 2021).

Las cinco reglas de oro de la electricidad describen procedimientos estándar obligatorios de cumplimiento para reducir el riesgo eléctrico en trabajos sin electricidad. Estas cinco reglas fundamentales se describen en el artículo A.1 del anexo II del Real Decreto 614/2001 (España) (electricidad, 2013).

### **1) Desconectar, Corte eficiente**

Antes de comenzar cualquier trabajo eléctrico, se deben desconectar todas las alimentaciones de la línea, máquina o cuadro eléctrico, prestando mucha atención a la alimentación de energía mediante electrógenos u otros generadores, baterías de condensadores, sistemas de alimentación interrumpida, entre otras fuentes.

Si vemos contactos abiertos y suficiente espacio para asegurar el aislamiento, podemos considerar que el corte es bueno. Esto se conoce como corte visible. Algunos fabricantes de equipos modernos utilizan indicadores de posición que, si están debidamente homologados, nos pueden garantizar que se ha realizado un corte efectivo en condiciones de seguridad. (Accidentes, 2020)

## **2) Enclavado, bloqueado y señalizado**

Para evitar una posible reconexión, enclavar los dispositivos de mando mediante medios mecánicos, como candados. No utilice cintas aislantes, bridas o similares porque se pueden anular fácilmente. Indicar que se están realizando trabajos en los dispositivos de mando enclavados. Informar a otros compañeros de las acciones que se van a realizar (javi\_btcr, 2019).

## **3) Constatar la ausencia de tensión**

Debido a que las fuentes de electricidad no son visibles, auditivas ni olfativas a simple vista, es esencial verificar la ausencia de tensión en el lugar donde se realizará el trabajo. Puede encontrar el valor exacto de la tensión con un multímetro o un comprobador de fase. Un detector de tensión también puede ser útil, la persona puede acercar el equipo de medición a cualquier superficie o fuente eléctrica para ver si hay corriente, se debe comprobar todos los lugares donde puede haber un conductor neutro para asegurarse de que no haya tensión (webmaster, 2021).

## **4) Poner a tierra y en cortocircuito:**

Los conductores activos en cortocircuito deben conectarse entre sí antes de ponerlos a tierra. Hacer esto tiene como objetivo permitir que un entorno virtual pueda soportar un cortocircuito en el lugar de trabajo. Antes de nada, verifique la ausencia de tensiones. Es importante tener en cuenta que la puesta a tierra se debe colocar en el lugar más cercano al área de trabajo (webmaster, 2021).

## **5) Proteger frente a los elementos en tensión y señalizar la zona**

Para avisar sobre lo que se está realizando y evitar accidentes, se marcará la zona con cintas, conos y vallas, entre otros, para dar aviso a las personas que no estén trabajando en la instalación (webmaster, 2021).

Con los antecedentes mencionados tenemos como objetivo aplicar las 5 reglas de oro de la electricidad y realizar una guía de prevención que nos ayude a evitar accidentes al momento de realizar mantenimiento eléctrico ya sea correctivos o preventivos dentro de la industria.

## **Metodología**

Para la investigación que llevaremos a cabo, se necesitará una revisión bibliográfica para enfocarnos en la disminución de accidentes a partir del uso de las 5 reglas de oro de la electricidad, adicional a eso se deberá realizar una investigación de campo en las empresas que tengan sistemas de producción constantes para observar y determinar la aplicación de las 5 reglas de oro de la electricidad.

Investigación descriptiva:

La investigación descriptiva se utiliza para obtener una comprensión clara y precisa del fenómeno o circunstancia particular sin alterar las variables involucradas. Es una herramienta útil para comprender características, comportamientos, opiniones y relaciones en varios campos de la ciencia.

## **Resultados**

Dentro de los sitios web y revistas consultadas se encontró que son indispensables el uso de equipos de protección eléctricos para cumplir con las 5 reglas de oro de la electricidad, debido a que ayudan a prevenir el peligro de sufrir una descarga eléctrica y la muerte de una persona además que el 95,9% de los trabajadores considera importante fomentar una cultura de seguridad exigente para garantizar la seguridad de los trabajadores dentro de su puesto de trabajo (FLUKE, 2020).

## **Conclusiones**

Las cinco Reglas de Oro de la Electricidad, nos asegura de manera eficiente y efectiva que se cumplan las tareas de mantenimiento eléctrico, además de garantizar una resolución más rápida y precisa en los problemas eléctricos que se presenten, reduciendo así, el tiempo de inactividad y mejorando la continuidad del servicio eléctrico. Al usar las cinco Reglas de Oro de la Electricidad, nos da como beneficios, una mayor seguridad para los trabajadores, la prevención de daños en equipos eléctricos, el cumplimiento de normativas, una mayor eficiencia en el mantenimiento y la promoción de una cultura de seguridad eléctrica, estas reglas son muy importantes ya que

garantizan la operación confiable y segura en cualquier entorno que encontremos sistemas eléctricos domiciliarios o industriales.

## Bibliografía

- Accidentes, C. (2020). Las "5 Reglas de Oro" del mantenimiento eléctrico. Cero Accidentes. <https://www.ceroaccidentes.pe/las-5-reglas-de-oro-del-mantenimiento-electrico/>
- Automatización Industrial. (2021). En qué consiste un mantenimiento eléctrico industrial de alta, media y baja tensión Automatizacionindustrial360.com. <https://automatizacionindustrial360.com/en-que-consiste-un-mantenimiento-electrico-industrial-de-alta-media-y-baja-tension/>
- Dávila, S. (2020). Efectos fisiológicos directos e indirectos provocados por el paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano. AECIM. Asociación de Empresas del Metal. <https://aecim.org/efectos-fisiologicos-directos-e-indirectos-provocados-por-el-paso-de-la-corriente-electrica-a-traves-del-cuerpo-humano/>
- Eléctrica, P. en I. (2013). Las «5 Reglas de Oro» del mantenimiento eléctrico. Sector Electricidad. <https://www.sectorelectricidad.com/4148/las-5-reglas-de-oro-del-mantenimiento-electrico/>
- Euroinnova Business School. (2021). Cuáles son los principales Riesgos de la Electricidad Euroinnova Business School. <https://www.euroinnova.edu.es/cuales-son-los-principales-riesgos-de-la-electricidad>
- Fluke. (2020). Estadísticas de seguridad eléctrica en 2021. Fluke.com. <https://www.fluke.com/es-ec/informacion/blog/seguridad/estadisticas-seguridad-electrica>
- FUSAT. (2023). Prevención de Riesgos en Trabajos con Corriente Eléctrica -1 Prevención de Riesgos en Trabajos con Corriente Eléctrica. Oitcinterfor.org. Retrieved July 22, 2023, from [https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/preve\\_electrica.pdf](https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/preve_electrica.pdf)
- García, M. E. (2019). Mantenimiento preventivo y correctivo. Montegar- Montajes Eléctricos García. <https://montegar.es/mantenimiento-preventivo-y-correctivo-en-que-se-diferencian/>
- Gutierrez, A. (2023). Las 5 reglas de oro para trabajos con riesgo eléctrico. Ludusglobal.com. <https://www.ludusglobal.com/blog/5-reglas-de-oro-trabajos-con-riesgo-electrico>
- J., B., J., C., & J., G. (2023). Seguridad del personal trabajando en líneas de distribución eléctricas primarias. Edu.Ec. Retrieved July 22, 2023, from <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/16077/1/Seguridad%20del%20personal%20trabajando%20en%20l%C3%ADneas%20de%20distribuci%C3%B3n%20el%C3%A9ctricas%20primarias...pdf>
- Javi\_btcr. (2019). Riesgo eléctrico. 5 reglas de oro. Preveex. <https://www.preveex.es/riesgo-electrico-5-reglas-de-oro/>
- La, P., & Del, P. (n.d.). Para la evaluación y prevención del. Insst.Es. Retrieved July 22, 2023, from [https://www.insst.es/documents/94886/96076/g\\_electr.pdf/46679419-d4cc-461e-8da1-4b2e65df9146](https://www.insst.es/documents/94886/96076/g_electr.pdf/46679419-d4cc-461e-8da1-4b2e65df9146)
- Mantenimiento Eléctrico, correctivo, preventivo y predictivo. (2017). Copco Ingeniería. <https://copcoingenieria.com/producto/mantenimiento-electrico-correctivo-preventivo-y-predictivo/>
- Mantenimiento, T. (2018). Mantenimiento eléctrico. Mantenimiento. <https://mantenimiento.win/mantenimiento-electrico/>
- Nascimento, J. (2021). Mantenimiento eléctrico industrial: todo lo que necesitas saber. Auvo.com. <https://www.blog.auvo.com/latam/mantenimiento-electrico-industrial>

- Plan de mantenimiento eléctrico paso a paso. (2021, April 21). Infraspak Blog; Infraspak. <https://blog.infraspak.com/es/plan-de-mantenimiento-electrico/>
- Prensa, U. S. O. (2019). Cinco reglas de oro para trabajar de manera segura en instalaciones eléctricas. Sindicato USO; Unión Sindical Obrera. <https://www.uso.es/cinco-reglas-de-oro-para-trabajar-de-manera-segura-en-instalaciones-electricas/>
- Procelec Energy. (2022, February 19). ¿Sabes cuáles son las 5 reglas de oro en el sector eléctrico? Procelec Energy. <https://procelecenergy.mx/sabes-cuales-son-las-5-reglas-de-oro-en-el-sector-electrico/>
- Vidal, F. (2021). Mantenimiento eléctrico. STEL Order. <https://www.stelorder.com/blog/mantenimiento-electrico/>
- Vídeo: Riesgo eléctrico: las cinco reglas de oro - Portal INSST - INSST. (n.d.). Portal INSST. Retrieved July 22, 2023, from <https://www.insst.es/documentacion/material-divulgativo-y-audiovisual/videos/riesgo-electrico-cinco-reglas-de-oro-ano-2019>
- Webmaster. (2021). 5 reglas de Oro de la seguridad Eléctrica. KPN. <https://www.kpnsafety.com/reglas-de-oro-seguridad-electrica/>

## Estudios de las Frecuencias 2.4 Ghz en Antenas Microstrip

### *Studies of 2.4 Ghz frequencies in microstrip antennas*

Roberto Carlos Izquierdo Calvopiña  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*robertoizquierdocalvopina@tsachila.edu.ec*

Edy Ernesto Ferrin Rodríguez  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*eddyferrinrodriguez@tsachila.edu.ec*

Cristian Nicolás Cevallos Sarnago  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*cristiancevallossarango@tsachila.edu.ec*

Doraliza Carmelina Ramón Cárdenas  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*doralizaramoncardenas@tsachila.edu.ec*

Ing. José Fernando Cudco Rojas  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*josecudco@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0008-0135-339X>

### Resumen

Mediante la tecnología microstrip, se desarrolló el diseño e implementación de una antena plana con control de fase utilizando diodo varactor para aplicaciones de wifi. El diseño de la antena reconfigurable fue construido bajo la frecuencia central de 2.4 Ghz, siendo capaz de modificar parámetros como ancho de banda, ganancia, y frecuencia, mediante la inducción de voltaje al diodo varactor que constituye parte de la antena y aprovecha las técnicas constructivas para mejorar los parámetros ante variaciones de la tensión aplicada. En la construcción se utilizó un BIAS TEE para establecer puntos de polarización, permitiendo el paso de frecuencia y voltaje en canalización directa a la antena y manteniendo un alto aislamiento como protección del generador de señales evitando que afecte las propiedades electromagnéticas de la señal. El diodo varactor realiza las modificaciones de desfase de la señal, logrando tener un control de fase al variar la tensión en la antena, demostrándolo con los resultados en la simulación y las pruebas de laboratorio. Una vez determinados los ángulos de radiación para las distintas configuraciones, así como los cambios de voltajes se obtuvo las variaciones de la ganancia que mejoro en las distintas frecuencias en el rango de 2.370 GHz a 2.373 GHz, se concluye que, es aplicable a sistemas de wifi de corto alcance, pues se puede direccionar el lóbulo de radiación en diferentes zonas, Se recomienda el estudio del diodo varactor en los diseños de antenas para mejorar parámetros y cambios de fase.

**Palabras clave:** Antenas microstrip, frecuencias 2.4 GHz, telecomunicaciones, comunicaciones inalámbricas, banda ISM.

## Abstract

Through the microstrip technology, a design and implementation of a microstrip antenna with phase control using varactor diode for wifi applications was developed. The design of the reconfigurable antenna was built under the central frequency of 2.4 GHz, being able to modify parameters such as bandwidth, gain, and frequency, by inducing voltage to the varactor diode that constitutes part of the antenna and takes advantage of the constructive techniques in order to improve the parameters before variations of the applied tension. In the construction a BIAS TEE device was used to establish polarization points, allowing the passage of frequency and voltage in direct channeling to the antenna as well as maintaining a high isolation as protection of the signal generator avoiding affecting the electromagnetic properties of the signal. The varactor diode performs the phase shift modifications of the signal, obtaining a phase control by varying the voltage in the antenna, demonstrating it with the results in the simulation and the laboratory tests. Once determined the radiation angles for the different configurations, as well as the changes of voltages, the variations of the gain that improved in the different frequencies in the range of 2.370 GHz to 2.373 GHz were obtained. It is concluded that it is applicable to short range wifi systems, since the radiation lobe can be addressed in different areas. A study of the varactor diode in antenna designs is recommended to improve parameters and phase changes.

**Keywords:** Microstrip antennas, 2.4 GHz frequencies, telecommunications, wireless communications, ISM band

## Introducción

El avance de la ciencia y tecnología se ha orientado en las comunicaciones a gran distancia sin la utilización de medios guiado, debido a esto se ha estado innovando en la última década en la búsqueda de circuitos prácticos con usos múltiples enfocados en comunicaciones inalámbricas (wikipedia, 2014), como son las antenas en los que se han estado enfatizándose en obtener óptimos parámetros para transmisión y recepción de información. En los sistemas de comunicaciones, las antenas son elementos importantes en la transmisión y recepción de señales electromagnéticas, con la evolución de la tecnología han ido cambiando cada una de las características y parámetros en la construcción de antenas para las distintas frecuencias de operación, como: sensibilidad, ganancia, niveles de radiación etc, pero no se ha obtenido grandes avances en el control automático de cambios de fase o ángulos del patrón de radiación.

Por esta razón se pretende una investigación en busca de características y parámetros de control de fase propios de una antena y conjuntos con elementos electrónicos permitan cambiar, modificar y seleccionar los parámetros de radiación en una antena, mediante la

influencia de tensión con un diodo varactor, evitando el movimiento manual de la antena transmisora, que en la actualidad se lo realiza.

Una de las tecnologías con alto desarrollo para la fabricación de antenas en la última década es la tecnología microstrip, en la cual podemos modificar su estructura mediante la utilización de componentes electrónicos como el diodo varactor, para poder ejercer un control en la fase obteniendo sistemas de beamforming.

La implementación de esta antena se basará en el estándar de la IEEE 802.11 en campo de alta frecuencia del espectro radio eléctrico dentro de la banda ICM, debido al alto uso de esta frecuencia en pequeñas, grandes empresas y a nivel doméstico, con la cual se propone reducir interferencias e incrementar la ganancia.

Esta tecnología funciona en la banda de 2,4 GHz en la mayoría de los países y trabaja en la banda de frecuencia de 5 GHz. La señal que se propaga en ambientes interiores afectados por diversas reflexiones y procesos complejos de dispersión (procesos asociados a la dispersión experimentada por la señal), de modo que la polarización de la señal a lo largo de la transmisión puede variar (Balanis, [cienciadigital.org](http://cienciadigital.org), 2005).

### **Metodología**

En este estudio, se empleará un enfoque metodológico de revisión bibliográfica para examinar las características de las antenas microstrip en frecuencias de 2.4 Ghz y sus posibles desplazamientos de fase. A continuación, se proporciona una descripción del método que se basa en la recopilación de datos secundarios.

### **Identificación y selección de fuentes de información:**

Se llevó a cabo una minuciosa investigación en diversas fuentes externas, abarcando páginas de Wikipedia. Entre las bases de datos consultadas, se incluyó Google Académico. Durante el proceso de búsqueda, se priorizó la selección de artículos científicos de la IEEE, libros y tesis o trabajos de grado que se centren de manera específica en el tema de antenas Microstrip.



### **Análisis y síntesis de la información:**

Se procedió a realizar un análisis minucioso de los 15 artículos escogidos, enfocándose en extraer información pertinente relacionada con los métodos utilizados para obtener, procesar, evaluar propiedades y aplicaciones de las antenas microstrip operando en frecuencias de 2.4 GHz. Durante este proceso de lectura crítica, así como las características y comportamientos específicos que las hacen destacar en el contexto de las comunicaciones inalámbricas y otras aplicaciones. Los resultados obtenidos a partir de este análisis se encuentran detallados y permiten obtener una visión profunda y fundamentada sobre las últimas tendencias e innovaciones en el campo de estudio de las antenas microstrip en la banda de 2.4 GHz.

### **Análisis comparativo y discusión:**

Se realizaron comparaciones y contrastes exhaustivos de los resultados, métodos y conclusiones presentados en los artículos revisados, con el fin de identificar similitudes, diferencias y patrones emergentes en el área de estudio. Los hallazgos obtenidos serán sometidos a un análisis crítico y se discutirán detalladamente, con el objetivo de identificar las limitaciones presentes en los estudios existentes y destacar las áreas que demandan una mayor investigación en el futuro.

## **Resultados**

### **Rasgo Histórico**

Las antenas componen el medio más efectivo y en la mayoría de los casos único para poder transmitir información sin necesidad de cableado y a largas distancia. Debido al constante crecimiento de las comunicaciones inalámbricas que demandan circuitos cada vez más prácticos, las antenas ocupan un lugar primordial para lograr una transmisión eficiente de la información. Cada antena posee distintos parámetros, los cuales juzgan su comportamiento. Existen diferentes tipos de antenas que poseen características únicas para acoplarse a las diferentes aplicaciones que se requieren en la actualidad, algunas aplicaciones demandarán que se extienda en lo posible la potencia radiada, esto quiere decir que no deben ser directivas, y en otros casos se necesitará que sean directivas para canalizar la potencia en

una dirección específica, esto es lo que hace que las antenas sean tan funcionales e importantes para todo tipo de comunicación inalámbrica.

Un tipo de antenas muy utilizadas en actualidad son las antenas microstrip, que desde su aparición han ido evolucionando conforme las nuevas tecnologías avanzan ya que se puede reducir su tamaño (al incrementarse la frecuencia de operación se puede conseguir antenas más pequeñas) y al mismo tiempo ir mejorando en sus características. Su uso es muy importante para aplicaciones que requieren tamaños compactos, por ejemplo: aeronáutica, satélites, dispositivos móviles, comunicaciones inalámbricas en general.

Algunas de las ventajas que este tipo de antenas pueden ofrecer son: tendencia a la miniaturización, fáciles de integrar tanto a superficies planas como no planas, de fácil producción en masa (por lo que los costos pueden ser muy reducidos), versátiles etc. En cuanto a las desventajas, la principal es el ancho de banda angosto, por esta razón los estudios para la mejora de los parámetros principales de este tipo de antenas siempre están a la vanguardia. Una técnica exitosa, según Giuseppe Di Massa (2012, pp. 226-230), que mejora el ancho de banda disponible sin aumentar el tamaño del parche, consiste en la inclusión de una ranura en forma de U en la superficie del parche, a este diseño se lo llamo SLOT-LOADED.

Existen varios métodos que permiten obtener este tipo de resultados, por eso es importante la revisión exhaustiva de las técnicas de mejora de ancho de banda en general, para así poder tener una comparación y poder optar por el que otorgue mejores resultados.

El concepto de Antena Microstrip se lo propuso por primera vez en 1952; sin embargo, no fue sino hasta la década de 1970 cuando se empezó el verdadero estudio de este tipo de antenas. Las numerosas ventajas de las antenas microstrip, tales como su bajo peso, pequeño volumen, facilidad de fabricación, y el aumento de los requisitos para las comunicaciones inalámbricas, condujeron a la ampliación de diseños para varias aplicaciones en la actualidad. Aunque las características de las antenas microstrip hace que estas sean recomendadas y utilizadas en muchas aplicaciones, también es cierto que sufren de una limitación de ancho de banda con relación a las antenas de microondas normales (Sanchez, 2021).

Al hablar de banda ancha se tiene en cuenta si el sistema está pensado para operar con señales con alto contenido espectral, es decir, la cantidad de frecuencias en las que la antena puede funcionar con una eficiencia aceptable. Por esta razón los trabajos realizados acerca del diseño de antenas tipo parche de banda ancha son continuos. Así, la ampliación del ancho de banda de elementos microstrip, en general, se ha convertido en una rama importante de las actividades en el campo de antenas impresas. Pero el avance en esta área es tan rápido que los nuevos estudios añaden nuevas técnicas, estructuras y resultados.

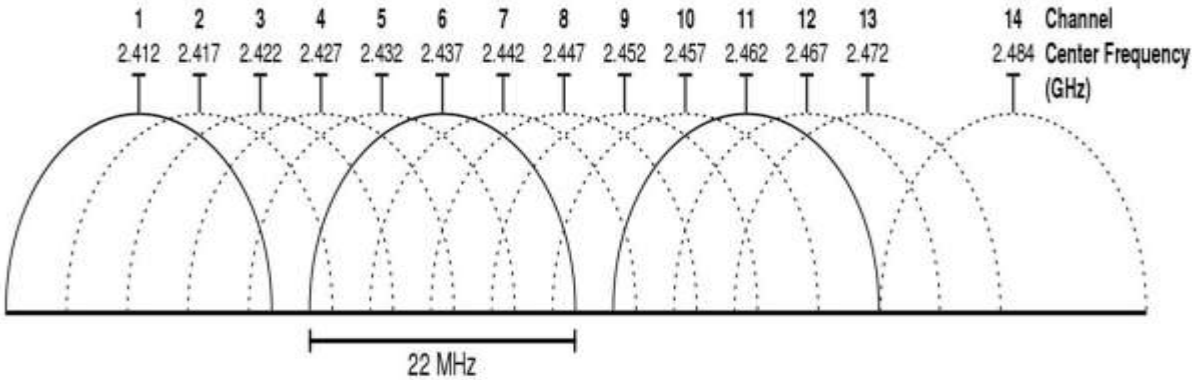
El diseño de antenas microstrip que combine el tamaño compacto con las características de banda ancha se ha vuelto una parte muy importante en el área de las antenas, ya que en la actualidad los requerimientos tecnológicos para las distintas aplicaciones demandan antenas mucho más compactas y versátiles que puedan acoplarse fácilmente, sin disminuir las características propias de antenas de mayor tamaño (OCA, 2018).

#### **Banda de 2.4 GHz: más cobertura, pero menos velocidad**

Investigaciones científicas y experimentales publicadas en revistas de alto impacto (8, 19, 20) demuestran que la ubicación de estructuras metamateriales asociadas a la línea de transmisión en tecnología de microcinta producen un incremento del ancho de banda y bajas pérdidas de transmisión 21-22, para ello hay que tener en cuenta la configuración de los campos en la línea de microcinta. La característica distintiva de los LHM es que para ciertas bandas de frecuencia presentan índice de refracción negativo con modos propagativos posibles 19. Este fenómeno se presenta solamente si ambos parámetros de permeabilidad magnética ( $\mu$ ) y permitividad eléctrica ( $\epsilon$ ), dentro de dichas bandas de frecuencias son negativos simultáneamente (ingeniería, 2019).

Esta banda es la más antigua de todas, todos los routers del mercado la incorporan, va desde los 2.412 MHz hasta los 2.472 MHz, se subdivide en 13 canales cada uno de 20 MHz los cuales se solapan los unos a los otros como podemos ver en la imagen. Posteriormente se añadió el canal 14 que quedaba bastante alejado del espectro de frecuencias del Wi-Fi de 2.4 GHz, y no todos los dispositivos eran compatibles con este canal que operaba en los 2.484

MHz llegando hasta los 2.495 MHz, y solapándose solo con el canal 12 y 13, fue una medida a la que se recurrió para evitar la sobrecarga que presentó muy pronto esta banda.



**Figura 1.** Ondas HGZ.

Nota: En esta imagen muestra las frecuencias 2.5 GHz.

El listado de canales quedaría de la siguiente manera:

**Tabla 1.** Frecuencias y anchos de bandas

Canal	Center Frecuencia	Ancho de banda	Canales solapados
1	2.412 GHz	2.401 GHz - 2.423 GHz	2,3,4,5
2	2.417 GHz	2.406 GHz - 2.428 GHz	1,3,4,5,6
3	2.422 GHz	2.411 GHz - 2.433 GHz	1,2,4,5,6,7
4	2.427 GHz	2.416 GHz - 2.438 GHz	1,2,3,5,6,7,8
5	2.432 GHz	2.421 GHz - 2.443 GHz	1,2,3,4,6,7,8,9
6	2.437 GHz	2.426 GHz - 2.448 GHz	2,3,4,5,7,8,9,10
7	2.442 GHz	2.431 GHz - 2.453 GHz	3,4,5,6,8,9,10,11
8	2.447 GHz	2.436 GHz - 2.458 GHz	4,5,6,7,9,10,11,12
9	2.452 GHz	2.441 GHz - 2.463 GHz	5,6,7,8,10,11,12,13
10	2.457 GHz	2.446 GHz - 2.468 GHz	6,7,8,9,11,12,13,14
11	2.462 GHz	2.451 GHz - 2.473 GHz	7,8,9,10,12,13,14
12	2.467 GHz	2.456 GHz - 2.478 GHz	8,9,10,11,13,14
13	2.472 GHz	2.461 GHz - 2.483 GHz	9,10,11,12,14
14	2.484 GHz	2.473 GHz - 2.495 GHz	12,13

Como se puede ver cuanto más nos acercamos al centro del espectro, más canales se solapan entre ellos.

**Ventajas y desventajas de la banda de 2.4 GHz**

**Ventajas:** Su cobertura es muy extensa, tiene un alto poder de penetración y compatibilidad con todos los dispositivos del mercado.

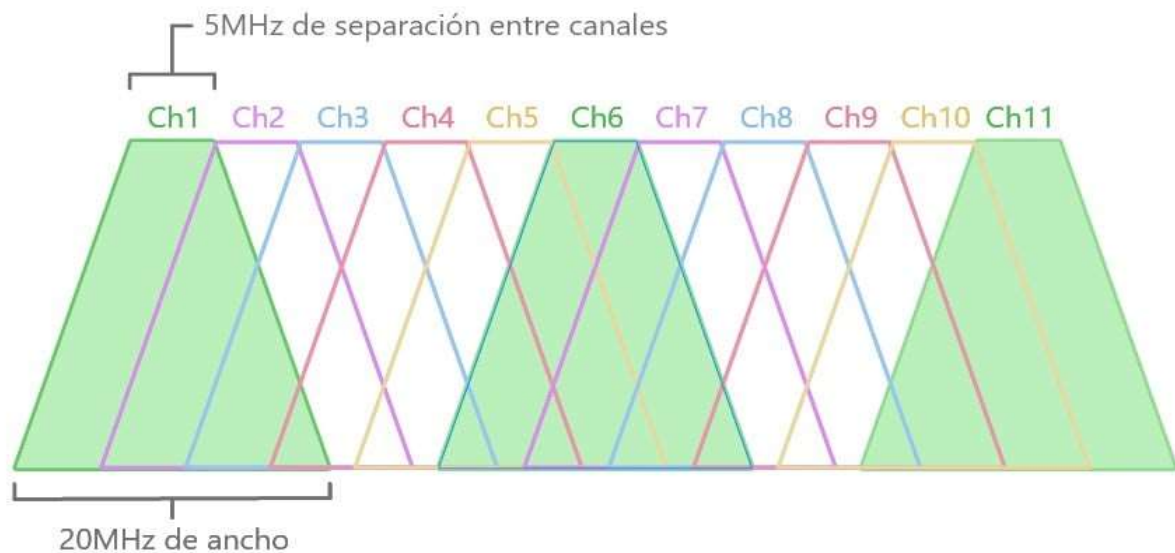
**Desventajas:** Velocidad baja y está muy saturada.

La banda de frecuencias de 2.4 GHz es usada por los estándares Wi-Fi 4 y Wi-Fi 6. Cuenta con 3 canales de 20MHz o 1 solo canal de 40 MHz, en este caso, se quedaría libre una parte del espectro de frecuencias asignado a esta banda si nuestro router solo seleccionase la utilización del canal de 40 MHz, pero esto no afectaría a nuestra conexión. Esta banda es de las más usadas hoy en día, tiene una alta compatibilidad con dispositivos, ya que todos los dispositivos WiFi hoy en día tienen acceso a la banda de 2.4 GHz, mientras que muchos de ellos no son compatibles con la banda de 5 GHz. Los dispositivos más económicos se ceñirán al uso de esta banda, a la hora de su fabricación es más económico fabricarlos con compatibilidad para 2.4 GHz y excluyendo las demás bandas. Por contrapartida, esta es la banda con más saturación con diferencia. Multitud de dispositivos funcionan en la misma frecuencia que esta banda de frecuencias Wi-Fi, dispositivos como teclados y ratones inalámbricos, mandos de televisión o teléfonos inalámbricos comparten esta frecuencia, no significa que compartan tecnología, es decir, que funcionen por Wi-Fi. Pero si un dispositivo funciona en 2.4 GHz, por mucho que sea Wi-Fi u otra tecnología de radiofrecuencia, compartirán el mismo aire y se solaparán unas conexiones a las otras. (López, 2023)

### **Cómo funciona la banda 2.4 GHz del WiFi**

En el caso idealizado representaremos un canal como un cono. Pondremos once de estos, uno a continuación de otro, partiendo de la idea de que la base del cono tiene una anchura de 20MHz, mientras que el ancho de la parte superior es de 5MHz. Cada canal empieza 5MHz después del comienzo del anterior, como se representa en la siguiente figura (Abalo, 2022).

**Figura 3.** Canales wifis



Nota: Canales wifi en 2.4GHz

Las antenas microstrip son dispositivos fundamentales en el ámbito de las telecomunicaciones y la electrónica, utilizadas para la transmisión y recepción de señales de radiofrecuencia. Estas antenas, también conocidas como antenas de parche, se caracterizan por su estructura plana y su capacidad para integrarse de manera sencilla en circuitos impresos. Su diseño versátil y su amplio rango de aplicaciones las convierten en una opción popular en diversas industrias.

La configuración básica de una antena microstrip consiste en una placa conductora de forma geométrica específica, como un parche rectangular, circular o de otra forma, que se coloca sobre un sustrato dieléctrico. La placa conductora está separada por un pequeño espacio del plano de tierra en la parte posterior del sustrato, lo que crea una estructura en forma de sándwich. Esta combinación de elementos permite que la antena opere en una amplia gama de frecuencias y ofrece flexibilidad en términos de polarización y directividad. Además, las antenas microstrip son conocidas por su bajo perfil, lo que las hace ideales para aplicaciones donde se requiere un diseño compacto y discreto (Balanis, John Wiley & Sons., 2016).

### **Vale la pena desactivar 2.4 GHz?**

Esta banda de frecuencias merece la pena desactivarla siempre que no la tengas que utilizar. Para poder desactivarla, primero tienes que pensar en todos los dispositivos inalámbricos que

vas a conectar a esta banda de frecuencias, en cuanto tengas un dispositivo que no soporte la banda de 5 GHz pero sí la de 2.4GHz, entonces no podrás desactivarla (el-brujo, 2022).

Por lo tanto, debes valorar varios aspectos como los siguientes:

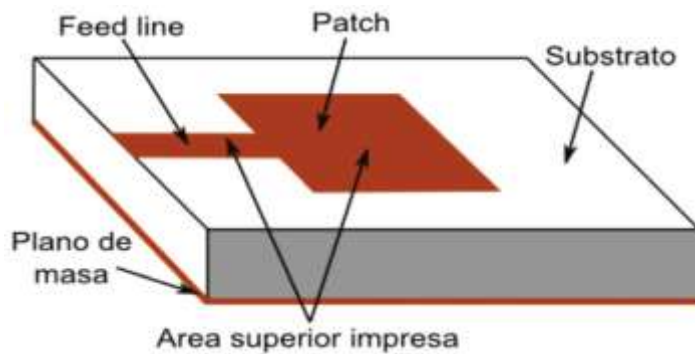
**Compatibilidad:** ¿todos tus dispositivos soportan la banda de 5GHz? En el caso de que la respuesta sea afirmativa, entonces podrías desactivar esta banda de frecuencias y conectar todos los dispositivos a 5GHz que tiene mayor ancho de banda, menor jitter y menos interferencias con las redes vecinas. Hoy en día la gran mayoría de dispositivos que compramos soportan la banda de 5Ghz, como portátiles, ultrabooks, tablets y smartphones, sin embargo, los equipos de gama baja es posible que solamente soporten 2.4GHz, por lo que debes tenerlo muy en cuenta.

**Distancia con el router o AP:** ¿estos dispositivos que vas a conectar están muy lejos del punto de acceso WiFi o router WiFi? Si estamos en lugares alejados, debes recordar que la banda de 2.4GHz te proporcionará mejor cobertura que la banda de 5GHz, ya que esta última se comporta mucho peor con los obstáculos y los rebotes de señal.

**Si no la vas a usar:** si sabes que no vas a usar esta banda de frecuencias, desactívala, porque mejorarás el rendimiento de las redes WiFi de tus vecinos, ya que tu red no va a interferir en las suyas, por lo que, si sabes que no la usarás, es mejor desactivarla por solidaridad.

**Características de las antenas:** Las particularidades que poseen el estudio de la antena permiten que, mediante gráficas, diagramas, patrones, y formulas se pueda evidenciar el comportamiento que puede presentar una antena en un ambiente determinado, para ello se consideran las características principales para este estudio (Barrera, 2019).

**Figura 4.** Antenas Microstrip



**Fuente:** Propia de los autores

El estudio de las antenas resulta esencial para comprender y analizar su comportamiento en diferentes entornos. Gracias a herramientas como gráficas, diagramas, patrones y fórmulas, es posible visualizar y entender cómo una antena se comportará en un ambiente específico. La consideración de las características principales de la antena durante este análisis resulta fundamental para obtener resultados precisos y aplicables en situaciones prácticas.

### **Ventajas y Desventajas**

Las principales ventajas de este tipo de antenas son: Se trata de una estructura plana, presenta un bajo peso, es fácil de fabricar, por tanto, tiene bajo coste.

Las desventajas son: Excitan ondas de superficie, que conviene tener en cuenta y en su caso eliminar, presentan modos de orden superior, tiene bajas eficiencias, son de banda estrecha, tienen baja pureza de polarización.

Conviene resaltar que relativo a las eficiencias de este tipo de antenas existen ciertas discrepancias. En primer lugar, el modo fundamental de un parche en geometría no cortocircuitada, es decir, el (terminología de geometría circular) presenta eficiencias que pueden estar por encima del 99%. Sin embargo, es cierto, que modos de orden más elevado o incluso el primer modo de geometrías cortocircuitadas pueden presentar eficiencias más bajas. Por otro lado, las nuevas antenas de parche miniaturizadas, basadas en resonancias, como pueden ser las PIFA (Planar Inverted F Antenna) pueden presentar eficiencias más bajas. Sin embargo, esto ocurre igualmente en cualquier tipo de antena, por lo que no se podría introducir como una desventaja real de las antenas de parche (theory, 2023).



## Conclusiones

Con el diseño realizado en Ansoft Designer v3 para la frecuencia 2.4 Ghz se obtuvieron las medidas adecuadas de la antena parche y la cavidad resonante (IDC), que permitirán el cambio de fase al aplicar un voltaje directo al material conductor a través del diodo varactor.

La implementación del circuito electrónico anexado a la antena microstrip genera una onda cuadrada en el centro del IDC, produciendo un desplazamiento en la fase, tomando en cuenta que a mayor voltaje mayor es el desplazamiento de la fase.

La antena microstrip se construyó con el material dieléctrico Fr4 u la unión del circuito se realiza mediante conexiones en los conectores SMA lo que permite conectar al generador de señal para realizar las pruebas físicas en el laboratorio con las pruebas ejecutadas se comprobó que la antena diseñada trabaja a una frecuencia de 2.4 GHz y que puede desplazar su fase en un rango determinado al implementar un diodo varactor en el IDC.

Para la verificación del desplazamiento de la fase se detalla en la tabla 7-3, donde se muestra los parámetros de ganancia y desplazamiento adecuados para la transmisión y recepción.

## Bibliografía

- Abalo, P. (20 de Abril de 2022). *acrylicwifi.com*. Obtenido de <https://www.acrylicwifi.com/blog/por-que-se-utilizan-canales-wifi-1-6-y-11-en-2-4ghz/>
- Balanis. (2005). *cienciadigital.org*. Obtenido de <http://www.amazon.com/Antenna-Theory-Analysis->
- Balanis. (2016). *John Wiley & Sons*.
- Barrera, B. E. (2019). *ucatolica.edu.co*. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/f5636d73-c9de-4b1f-a900-69f2f0e8c981/content>
- el-brujo. (18 de Enero de 2022). Obtenido de <https://blog.elhacker.net/2022/01/ventajas-desventajas-diferencias-velocidad-banda-banda-2-4ghz-y-5ghz.html>
- ingeniería, R. c. ( 2019). *scielo.cl*. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052019000100022&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052019000100022&script=sci_arttext&tlng=pt)
- López, A. (7 de Junio de 2023). *redeszone.net*. Obtenido de <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-wifi/bandas-frecuencias-wi-fi/>
- OCA, E. A. (2018). *epoch.edu.ec*. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/>
- Sanchez, D. (2016 de Octubre de 2021). *info.ita.tech*. Obtenido de <https://info.ita.tech/blog/canales-wifi-2.4-5-6-ghz-dfs>
- Theory, B. A. (15 de Abril de 2023). *wikipedia.org*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Antenas\\_de\\_parche](https://es.wikipedia.org/wiki/Antenas_de_parche)
- wikipedia. (11 de 05 de 2014). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaci%C3%B3n\\_inal%C3%A1brica](https://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaci%C3%B3n_inal%C3%A1brica)

## **Análisis de materiales eco sustentables en la construcción**

### ***Analysis of eco-sustainable materials in construction***

Jajaira Janina García Andrade  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*jajairagarciaandrade@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0008-2490-748X>

Luis Mauricio IpiALES Portilla  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*luisipialesportilla@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0009-4532-3886>

Luis David Quezada Asipuela  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*luisquezadaasipuela@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0000-6442-7714>

Steven Ray Vargas Cerda  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*stevenvargascerda@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0002-7864-3500>

Ing. Kleber Javier Barba Barba  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*kleberbarba@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0004-2068-1955>

### **Resumen**

El presente artículo de revisión examina el análisis de materiales ecosustentables para la construcción, que nos permitan reemplazar a los materiales tradicionales que se utilizan hoy en día en las construcciones. A lo largo de muchos años la industria de la construcción ha ido mejorando constantemente en diversos materiales, los cuales han ayudado a la historia de la humanidad a una mejor calidad de vida, por lo cual existe un interés creciente en desarrollar alternativas sostenibles de diferentes materiales que sean ecoamigables con el planeta. El análisis de distintos materiales eco sustentables para la construcción, nos ha permitido llegar a tal punto de conocer materiales provenientes y construidos por materiales reciclables. En conclusión, el análisis de distintos materiales eco sustentables para la construcción ofrece una alternativa prometedora, que nos permita reemplazar los diferentes materiales tradicionales de construcción. Sin embargo, cabe destacar que se requiere una mayor investigación y conocimiento, a cerca de los diferentes materiales ecosustentables, para llegar a fondo que nos brinda ante las mejorías de sus propiedades. Esta revisión nos brinda una información actualizada de los avances de estos materiales y destaca la importancia de seguir investigando más a fondo, los miles de materiales que han logrado crear.

**Palabras clave:** Materiales, construcción, ecosustentables, análisis, reciclables.

### **Abstract**

This review article examines the analysis of eco-sustainable materials for construction, which allow us to replace the traditional materials that are used today in construction. Over many

years the construction industry has been constantly improving in various materials, which have helped the history of humanity to a better quality of life, for which there is a growing interest in developing sustainable alternatives of different materials that are eco-friendly with the planet. The analysis of different eco-sustainable materials for construction has allowed us to reach such a point of knowing materials from and built with recyclable materials. In conclusion, the analysis of different eco-sustainable construction materials offers a promising alternative, which allows us to replace the different traditional construction materials. However, it should be noted that more research and knowledge is required, about the different eco-sustainable materials, to get to the bottom that it offers us in the face of improvements in its properties. This review provides us with updated information on the progress of these materials and highlights the importance of further investigating the thousands of materials that have managed to create.

**Keywords:** Materials, construction, sustainable eco, analysis, recyclable.

## **Introducción**

La creciente contaminación por los plásticos se ha convertido en uno de los retos más difíciles, por ser uno de los causantes del cambio climático, esto ha impulsado a buscar alternativas que brinden mejora al medio ambiente (Conservancy, 2021). Los materiales de construcción eco sustentables han sido de gran importancia por su solución prometedora con el planeta debido a su capacidad de biodegradación, a diferencia de los materiales tradicionales (Martines Barrera, Hernandez Zaragoza, López Lara, & Menchaca Campos, 2015).

El objetivo principal de este artículo es analizar de manera técnica los distintos materiales eco sustentables que nos permitan reemplazar a los materiales tradicionales que se ocupan normalmente en la industria de la construcción, llevando a cabo un estudio que nos permita realizar una evaluación de estos materiales y la funcionabilidad que se considera en cada uno de ellos para el favorecimiento de la salud tanto de la vida humana, como del planeta, al ser estos materiales sumamente reciclables y eco amigables con el medio ambiente. También, brindaría una muy grande ventaja al reutilizar el plástico material que dura miles de años en descomponerse verlo convertirse en un material de construcción, se considera estos materiales un buen análisis, el cual podríamos llevar el conocimiento a diferentes partes y ver cómo se desarrollan y se mejoran a lo largo de los años. Los materiales eco sustentables son materiales construidos envase a materiales reciclados como son el PET (Polietileno de tereftalato) un material comúnmente visto y conocidos como las botellas de plástico, material

que dura años en descomponerse, por tal razón han considerado fabricar materiales eco sustentables de construcción en base a este material (Maria, 2020).

### **Metodología**

En el presente artículo de revisión que se llevó a cabo con el tema de “Materiales eco-sustentables en la construcción”, se realizó un análisis de varios materiales eco-sustentables que tenemos a nuestro alcance en la industria de la construcción , en el cual nos alimentamos de varias investigaciones basadas específicamente a materiales en los cuales utilizaba materiales reciclables como son el PET (Polietileno de tereftalato), el cual nos permitía analizar los diferentes materiales que se utilizan para la construcción reemplazando los materiales tradicionales y dando a conocer sus distintas ventajas ante la construcción y como son eco-amigables con el planeta. También actualmente, para la construcción de paredes en las viviendas, edificios y más construcciones podemos observar que son construidas de bloques, cemento, entre otros materiales tradicionales, por lo cual hemos realizado el presente artículo para dar a conocer y analizar materiales que favorezcan a la salud tanto de la vida humana como del planeta, reemplazando distintos materiales con materiales eco-sustentables en la construcción el cual nos brinda una mejor vida (Fernando & Marcel, 2015).

### **Resultados**

En la presente investigación, se analizó los diferentes materiales de construcción eco sustentables que podrían reemplazar a los materiales tradicionales usados comúnmente en la industria de la construcción a continuación, conociendo algunos de estos materiales:

#### **Eco-bloques**

En la actualidad, podemos considerar conocer que son los bloques, materiales usados para la construcción de viviendas, edificios, etc., por lo tanto, hemos consideramos uno de los materiales eco sustentables son los eco-bloques constituida de botellas de poli tereftalato de etileno (PET). La cual conforma a ser un material de bajo costo para la construcción, además de ser reciclable y amigable ya que puede ser relleno con residuos orgánicos, puede funcionar como capsula de tiempo para recuperar el material de relleno cuando dentro de las

sociedades no tengan la suficiente valoración y aumenta la forma de reciclaje. La contracción térmica y módulo de elasticidad depende del volumen del relleno, tanto la densidad como módulo de elasticidad es similar al poliestireno expandido (EPS). Estas no son utilizadas dentro del área de construcción, pero posea una densidad media-alta por este motivo el Eco ladrillo puede considerarse un material sostenible y sustentable. (C. Antico, Wiener, Araya-Letelier, & Gonzalez Retamal, 2017).

**Figura 1.** Muestras de ladrillos ecológicos con rellenos de un solo tipo: (a) Tetrapak; (b) metales; (c): PET; (d) papel y cartón



**Fuente:** (C. Antico, Wiener, Araya-Letelier, & Gonzalez Retamal, 2017).

### **Muro panel térmico estructural compuesto en guadua y cartón**

Actualmente, para la construcción de paredes en las viviendas, edificios y más construcciones podemos observar que son construidas de bloques, cemento, entre otros materiales tradicionales. En el estudio de materiales eco sustentable, podemos conocer el muro de panel térmico estructural o más conocido como OSB, este dicho material es usado actualmente, por su excelente manejo de temperatura, al permitir que el interior de un hogar, sea totalmente fresco sin importar la temperatura exterior. También, se podría tratar de un muro que podría envolver una vivienda, compuesta de materiales naturales siendo estos sostenibles, particularmente la guadua y cartón reciclado. El panel se compone de tableros denominados OBS (Tableros de fibra orientada en viruta) con un aislamiento de cartón, el cual presenta un

adecuado rendimiento térmico y resistencia acústica a climatología y meteorología (Cassandro-Cajiao, 2018).

**Figura 2.** Plancha de OSB, Sistema SIP, componentes.



**Fuente:** (Cassandro-Cajiao, 2018)

### **Eco bloques a base de caucho triturado y aserrín para interés social**

Las viviendas se fabrican con materiales convencionales tales como el hormigón, bloques y ladrillos a base de cemento, por ello se trata de buscar materiales que disminuyan el impacto ambiental con el desarrollo de materiales ecológicos, por ello se enfoca a la construcción de bloques eco sustentables el cual estará conformado por caucho triturado y aserrín siendo este una alternativa en el mercado por su sostenibilidad y economía. Tanto el aserrín como caucho son materiales 100 % reciclables ya que la viruta la obtenemos de la industria maderera y el caucho de llantas en desuso, así aprovechamos los recursos de la naturaleza con métodos constructivos eco-amigables (Castro, Fárfan, & Sotomayor, 2020).

### **Sistema de construcción de vivienda sustentable a base de tabique de plástico reciclado**

En los materiales de construcción, encontramos también el tabique de plástico reciclable el cual, cabe destacar que los tabiques son elaborados a base un termoplástico a partir de etileno esta materia prima se obtiene a base de una extrusora la cual en clasifica, lava, moler y paletiza el plástico para, finalmente, fabricar los tabiques de plástico, estos son impermeables, es decir, no absorbe el agua lo que viene hacer bueno al aplicar el mortero, es acústico y térmico adsorbe las ondas sonoras (ruido) y no permite el paso del calor. Con una capa de mortero de 1,5 cm es suficiente para que resista el fuego probablemente hasta 45 minutos, se

debe aplicar una correcta cimentación la cual sea lo suficientemente resistente y sustentable el sistema es a base de zapatas corridas, mismas que se componen de concreto eco-sustentable y malla electrosoldada (Salcedo, 2014).

**Figura 3.** Modelo de tabique de plástico reciclado

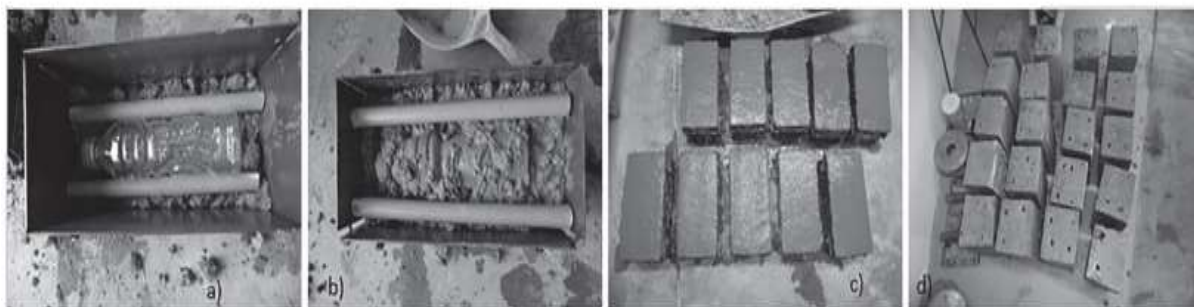


**Fuente:** (Salcedo, 2014).

### **Residuos inertes para la preparación de ladrillos con material reciclable**

El crecimiento de la industria genera una gran producción de residuos, los cuales alteran el medio ambiente, tales como llantas, desperdicios de materiales utilizados en la construcción como: tuberías, bolsas entre otros, por ello se busca una alternativa usando estos residuos en el cemento el cual soporta muy bien la compresión siendo más aligerado. Con este cemento se opta por la fabricación de eco-ladrillos. Tales como: Concreto con botellas de plástico de 500 ml rellenas de residuos plásticos de llantas; Concreto con botellas de plástico de 500 ml rellenas de residuos de bolsas de empaquetaduras; Concreto con botellas de plástico de 500 ml vacías de cuatro tubos de PVC de 1/2"; Concreto con botellas de plástico de 500 ml vacías de seis tubos de PVC de 1/2"} Arcilla-Arcilla con yeso en diferentes proporciones; Arcilla con yeso y pasto seco en diferentes proporciones. Se hace la debida selección del residuo, en base al ciclo de vida útil, se preparan unos muros para verificar su comportamiento a la compresión y su emisividad térmica (Serrano Guzmán, Pérez Ruiz, & Torrado Gómez, 2017).

**Figura 4 :** a) capa de concreto de 2" y sobre esta capa se ubica el material aligerante (residuo) b) se recubre el aligerante con concreto c) se completa el vaciado de concreto d) se desencofra para llevar los especímenes al cuarto de curado.



**Fuente:** (Serrano Guzmán, Pérez Ruiz, & Torrado Gómez, 2017).

### **Un nuevo material sustentable de construcción, el cobre**

El cobre es un material noble siendo este conocido por su impacto socioambiental, pero solo esto lo hace un material tan conocido, su aplicación en la construcción tiene varios beneficios por tener gran durabilidad, reciclabilidad, maleabilidad y resistencia a la corrosión además de ser flexible se adapta a varias geometrías convirtiéndose en una alternativa económica.

El cobre es bastante sustentable, en comparación con otros materiales ya que bien sea en estado puro o aleado posee ciertas características, elimina el 99,9% de los microbios de diversas superficies, su bajo impacto ambiental y excelente capacidad térmica crea energía limpia, reduce las emisiones de CO<sub>2</sub>, todo esto representa un ahorro anual de 100 MWh de energía eléctrica y 40 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (Aguirre, 2015).

**Figura 5.** Fachada de un museo cubierto por revestimiento de cobre



**Fuente:** (Aguirre, 2015)



## **Fardo de paja de trigo**

Como desecho agroindustrial para su aprovechamiento como material de construcción, es uno de los materiales eco sustentables que también podemos conocer es la paja ya que, es un desecho agroindustrial constituido por tallos secos de cereales y plantas fibrosas, especialmente entre raíces y helechos, sabiendo que hay paja de trigo, espelta, centeno y arroz. Minke & Manlke (2006) destacaron que la paja es un material sostenible y sustentable porque no solo ofrece beneficios en la agricultura (necesarios para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>), sino también porque es un material que no emite CO<sub>2</sub> ni otros gases que puedan tener un impacto negativo en el medio ambiente. Según Bernal (2018), 10 kilogramos de paja de trigo absorben 14 kilogramos de dióxido de carbono, que almacena durante toda su vida, el cual beneficia a la vida diaria de las personas, que se acoplen a la construcción, mediante este material.

Cabe destacar que el impulso de utilizar este material sobre todo en las zonas rurales del país recae también en el hecho de que al ser un material amigable con el ambiente y que a su vez se complementa con materiales propios de la zona, el emplazamiento de viviendas unifamiliares aprovechando el porcentaje de fardos de paja que se quema, representa una opción favorable de vivienda digna, ya que su construcción es económica y de fácil construcción para la sociedad que vive en dichas zonas (Pachala & Rosero, 2016).

Los fardos en posición de borde muestran un mejor comportamiento del material debido al aumento de su módulo de elasticidad, por otro lado, el módulo de los fardos en posición horizontal es menor, pero soporta mejor las fuerzas de compresión; Esto significa que las pacas se pueden apilar horizontalmente ya que son mucho más estables. Sin embargo, debido a la configuración arquitectónica, también se puede considerar un uso en el borde para ahorrar espacio en el área donde se ubica la casa. En cuanto al comportamiento mecánico de las balas de paja en general, se puede concluir que la configuración de las balas puede ofrecer la rigidez suficiente para soportar las cargas que ejercen los muros de carga, por lo que su

resistencia depende de su posición (borde plano), de sus dimensiones, de su densidad, de la tensión inicial de las balas de alambre y del espesor de la capa que se les aplica.

**Figura 6.** Revoco de fardos de paja



**Fuente:** Propia de los autores

### **La piedra**

Elemento histórico y de calidad estética para un diseño arquitectónico sustentable. La vivienda es una necesidad humana básica y contribuye al surgimiento de la arquitectura. “Uno de los primeros impulsos razonables fue buscar refugio en las cavidades de las rocas, ya que estas eran cuevas, cavernas y grutas creadas por la naturaleza; Sin embargo, no los rehicieron, sino que simplemente combinaron sus habilidades manuales e intelectuales y plasmaron su idea elemental de la vida y la naturaleza en los techos y paredes a través de pinturas rupestres (hechas de piedra antigua)” (Lozano, 2008). “Condición indispensable que debía cumplir la materia prima en que estaban hechos los palacios monumentos, etc., era la resistencia suficiente para perdurar por toda la eternidad, lo cual se hallaba vinculado a la idea de que la vida continuaba en el más allá. Ese material fue la piedra” (Schulz, 1984). Los mayas, con más de 2000 años, y los aztecas, con más de 700 años, han reflejado sus grandes imperios a través del uso de piedras finas.

La piedra como elemento de diseño y material de construcción tiene sus propias ventajas y propiedades. Los materiales de origen natural pueden tener un impacto significativo en la

calidad de vida de las personas. La piedra permite la integración en todo tipo de arquitectura urbana: desde casas residenciales hasta conjuntos urbanos. Su estética es capaz de evocar fenómenos hermenéuticos relacionados con la identidad social y connotar valores de calidad constructiva superiores similares a la arquitectura vernácula (Mendiola Germán, 2007).

Hoy en día, la roca como elemento de diseño y construcción necesita ser reevaluada por todas sus propiedades, beneficios y consideraciones. En este sentido, ha habido algunos avances que justifican la invitación a recrear esta parte de nuestra historia y sus técnicas ancestrales, materiales naturales y tradiciones constructivas. Es importante mirar al pasado, lo que ha creado nuestra existencia en la tierra, reconocer los errores cometidos en el pasado y con la tecnología de hoy y su rescate para mejorar y cambiar nuestra realidad presente. Como elemento de diseño y construcción, la piedra nos aporta múltiples ventajas y propiedades que se conjugan y requieren en la arquitectura, tales como: carácter, durabilidad, novedad, estética, originalidad, humanismo, simbolismo, respeto por el medio ambiente y sostenibilidad.

**Figura 7.** Acueducto texcocano



**Fuente:** Mendiola, 2012

#### **Materiales de construcción; caso del concreto de matriz de cemento pórtland:**

El concreto es el material más utilizado en el mundo, especialmente en la industria de la construcción, el cual tiene un fuerte impacto ambiental que debe ser mitigado a través del diseño del material, su producción e incluso su aplicación en la construcción (Villas, 1995). Se

dice que es versátil porque se puede preparar variando la composición y la dosificación, utilizando distintos rellenos, aglutinantes e incluso mezclando aditivos; y durable porque su vida puede extenderse por décadas si tiene un buen diseño de materiales, si se almacena lo más lejos posible de agentes corrosivos externos e internos que lo dañen y, por supuesto, si se usa adecuadamente en ciertas aplicaciones (Comisión Federal de Electricidad, 1997).

El diseño sustentable en arquitectura y construcción es un proceso creativo que establece criterios de desarrollo sustentable (wbdg, 2007), tales como: reducir el costo de los recursos naturales utilizados, reducir la contaminación del suelo, aire y agua, mejorar el confort y la calidad en el interior de las edificaciones; ahorro económico y financiero en proyectos de construcción; Reducción de residuos y residuos generados durante la construcción, mantenimiento y fin de vida de un edificio, así como reducción de residuos industriales generados durante la producción de materiales y equipos de construcción (Spiegel, 1999).

**Figura 8.** Cemento Portland



**Fuente:** Propia de los autores

## **Conclusiones**

Las diferentes y diversas investigaciones revisadas, presentan varios tipos de materiales eco sustentables para la construcción, en el cual pudimos dar a conocer los que tenemos a nuestro alcance, la mayoría fabricados de materiales reciclables y materiales eco amigables con el planeta el cual anteriormente pudimos especificar para analizar su funcionabilidad y los componentes en los cuales están creados cada uno de ellos.

Los materiales eco sustentables para la construcción constan de muchos ante la industria de la construcción, por los cuales que pudimos observar, que los eco-bloques son materiales que favorecen más a la salud del planeta y de la vida humana, ya que utiliza materiales como son el PET considerado como el material que dura años en deteriorarse, por lo cual los eco-bloques nos brindan una mejor calidad de vida, reemplazando así los materiales tradicionales.

## **Bibliografía**

- Aguirre, M. F. (2015). Un nuevo material sustentable de construcción. *Base Diseño e Innovación*, 2(1), 103-109.
- C. Antico, F., Wiener, M. J., Araya-Letelier, G., & Gonzalez Retamal, R. (2017). Ecoladrillos: un sustituto sostenible del material de construcción. *Revista de la Construcción*, 518-530.
- Cassandro-Cajiao, R. (2018). Muro panel térmico estructural compuesto en guadua y cartón. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 20(2), 91-100.
- Castro, K. D., Fárfan, C., & Sotomayor, S. (2020). Elaboración de eco-bloques a base de caucho triturado y aserrín para viviendas de interés social. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 11-17.
- Comisión Federal de Electricidad. (1997). *Manual de tecnología del concreto*. México: Limusa.
- Conservancy, T. N. (2021). Contaminación por plástico. *Cánada: conservancy, The Nature*. Obtenido de <https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestras-prioridades/ciudades-saludables/detener-residuos-plasticos/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20e%20incineraci%C3%B3n%20de,infiltran%20en%20nuestra%20cadena%20alimentaria>.
- Gamboa Recalde Tarquino Fernando, & Recalde Sánchez Andrea Marcel. (2015). Bases de diseño para la construcción sostenible con mampostería de ladrillo tipo pet. Quito-Ecuador: UCE. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5414/1/T-UC-0011-199.pdf>
- Lozano, J. G. (2008). La piedra como paradigma sustentable, Ponencia en el xi Congreso Nacional de Ingeniería Estructural, organizada por la UANL y la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural. Ciudad Mexico: Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.
- Maria, S. (2020). *Materiales ecológicos*. Ecuador: UPC. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/13759/Borsani,%20Mar%C3%ADa%20Silvia.pdf>
- Mendiola Germán, I. (2007). Estudio axiológico estético de la arquitectura en México a finales del siglo xx (1960 – 1990)”. Mexico: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Mratines Barrera, G., Hernandez Zaragoza, J. B., López Lara, T., & Menchaca Campos, C. (2015). *Materiales sustentables y reciclados de la construcción*. Barcelona-España: Omnia Science. Obtenido de [https://www.google.com.ec/books/edition/Materiales\\_sustentables\\_y\\_reciclados\\_en/JI4wBwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=materiales+de+construcci%C3%B3n+sustentable&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/Materiales_sustentables_y_reciclados_en/JI4wBwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=materiales+de+construcci%C3%B3n+sustentable&printsec=frontcover)
- Pachala, J., & Rosero, H. (2016). “Sistema Constructivo de casas unifamiliares con muros de paja portantes”. Quito; Ecuador: Tesis de Maestría, Universidad Central de Ecuador.
- Salcedo, O. F. (2014). Sistema de construcción de vivienda sustentable a base de tabique. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, núm. 15, 109-125.
- Schulz, S. (1984). *Historia de las civilizaciones antiguas*. Barcelona: Grijalbo.

- Serrano Guzmán, M. F., Pérez Ruiz, D. D., & Torrado Gómez, L. M. (2017). Residuos inertes para la preparación de ladrillos con material reciclable: una práctica. *Industrial Data*, vol. 20, núm. 1,, 131-138.
- Spiegel, R. (1999). *Green Buildings Materials, A Guide of Product Selection and Specification*. New York: Wiley and Sons.
- Villas, B. R. (1995). *Sustainable Development*. Brasil: Johnson Editor.
- WBDG. (2007). *Principios de diseño sustentable en edificación*. Los Angeles: Gobierno de Estados Unidos.

## Reutilización de indumentaria para reducir la contaminación medio ambiental

### *Reuse of clothing to reduce environmental pollution*

Aida Lilian Delgado De La Cruz  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*aidadelgadodelacruz@tsachila.edu.ec*

Carla Milena Panimboza Sánchez  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*carlapanimbozasanchez@tsachila.edu.ec*

Esther Guillermina Huanca Tandazo  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*estherhuancatandazo@tsachila.edu.ec*

Mariuxi Katherine Bosquez Lopez  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*mariuxibosquezlopez@tsachila.edu.ec*

MBA. Verónica Andrea Toapanta Pauta  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*veronicatoapanta@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0000-0001-5313-9602>

### Resumen

En la actualidad la acumulación de indumentaria en desuso ha llegado a convertirse en unos de los problemas más latentes para el medio ambiente, ya que al ser prendas que no se degradan con facilidad y que para su confección dejan una huella de carbono difícil de borrar. Este proyecto de investigación tiene como objetivo establecer un modelo sostenible del ciclo de vida de la prenda, para lo cual se desarrollan una serie de pasos que van desde el diseño, selección de recursos y materiales, producción, uso-manutención, clasificación, reutilización, reciclaje, teniendo como outputs del proceso prendas sostenibles posconsumo. Mediante la aplicación de varias técnicas textiles como encontrar nuevo uso a las telas, darle una nueva apariencia, el patchwork, estampado con sello, tinturado, bordado, entre otros; que contribuyen a reducir la contaminación medio ambiental sumado a un proceso creativo, de innovación se pretende como principal resultado el diseñar una colección de indumentaria atemporal para hombres, mujeres y niños, y poder así ocuparlas por más tiempo.

**Palabras clave:** ciclo de vida, moda, proceso creativo, innovación y patchwork.

### Abstract

Currently, the accumulation of disused clothing has become one of the most latent problems for the environment, since they are garments that do not degrade easily and for their preparation, they leave a carbon footprint that is difficult to erase. This research project aims to establish a sustainable model of the garment's life cycle, for which a series of steps are developed that go from design, selection of resources and materials, production, use-maintenance, classification, reuse, recycling, having sustainable post-consumer processes as outputs of garments. Through the application of various textile techniques such as finding a new use for fabrics, giving them a new appearance, patchwork, stamping, dyeing, embroidery, among others, which contributes to reducing environmental pollution added to a creative

process of innovation, the main result is to design a collection of timeless clothing for men, women and children and thus be able to occupy them for longer.

**Keywords:** Life cycle, fashion, creative process, innovation and patchwork.

## **Introducción**

La moda y el consumismo han generado que hoy por hoy exista una gran acumulación de prendas que son desechadas ya sea porque cumplieron un tiempo de uso o porque ya no están en tendencia, consecuencia que está afectando al medio ambiente y por ende a la sociedad. Es por esto, que con el fin de disminuir el impacto que está generando la industria textil nace la idea de la reutilización de prendas para generar nuevos conceptos, basándose en fundar la moda sostenible. En ese sentido, en el 2015 la ONU desarrolló los 17 objetivos de desarrollo sostenible con el fin de proteger el planeta y la sociedad, es así, que en su objetivo 12 exterioriza el reducir la huella ecológica mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización, asimismo apoyar a los países en desarrollo a avanzar hacia patrones sostenibles de consumo para 2030 (ONU, 2015).

Por tal motivo el sector de la industria textil es uno de los que más impacto ambiental produce, debido a la enorme cantidad de producción mundial y la utilización de químicos en el medio ambiente. Por ello, es necesario un cambio de paradigma que pasa por la reutilización y el reciclaje de ropa. Algunos datos del impacto ambiental del sector de la moda son: Para fabricar unos vaqueros se necesitan 7.500 litros de agua. En total, la industria textil gasta 93.000 millones de metros cúbicos de agua cada año, cantidad suficiente para que sobrevivan 5 millones de personas. La producción de ropa se duplicó entre 2000 y 2014 (Sanz, 2022).

En particular, la moda rápida o *fast fashion* produce millones de prendas nuevas todos los días incentivando un consumismo innecesario. Actualmente, más de 75 millones de personas trabajan elaborando la ropa que utilizamos bajo un régimen de salario mínimo y largas jornadas laborales. Esta explotación afecta sobre todo a las mujeres entre 18 y 24 años de edad que representan el 80% de esta fuerza laboral (Pinochet, 2021).



Por lo antes mencionado una de las estrategias para el cuidado del medio ambiente en la industria textil sería el reciclaje, mismo que consiste en recuperar y tratar los residuos y reintroducirlos en ciclos de producción equivalentes. Éste evita el despilfarro de recursos naturales y limita la contaminación por residuos. El reciclaje de la ropa es necesario para combatir el calentamiento global. Al dar una segunda vida a la ropa, se reduce considerablemente el impacto medioambiental de los textiles (Garrett, 2022).

El camino hacia la circularidad se asienta en tres pilares: alargar la vida de las prendas, apostando por tejidos y fabricaciones de calidad; impulsar los diseños circulares, haciéndolos más reciclables, con un único tipo de fibra y menos accesorios; y maximizar el aprovechamiento de los materiales utilizados y la reincorporación de las emisiones textiles (Fariña, 2023).

Esta investigación versa en la recuperación de información de otros proyectos de investigación realizado por otros investigadores y demostrar la importancia y significancia del proyecto a realizar por las estudiantes de la carrera de Tecnología Superior en Confección Textil del Instituto Superior Tecnológico Tsáchila.

### **Metodología**

En la presente investigación, se utilizará una metodología de cartografía conceptual del estado del arte, mediante la revisión bibliográfica para analizar la reutilización de indumentaria para reducir la contaminación medio ambiental, este es un tipo de metodología de investigación cualitativa, a continuación, se describe el enfoque metodológico basado en la recolección de datos secundarios:

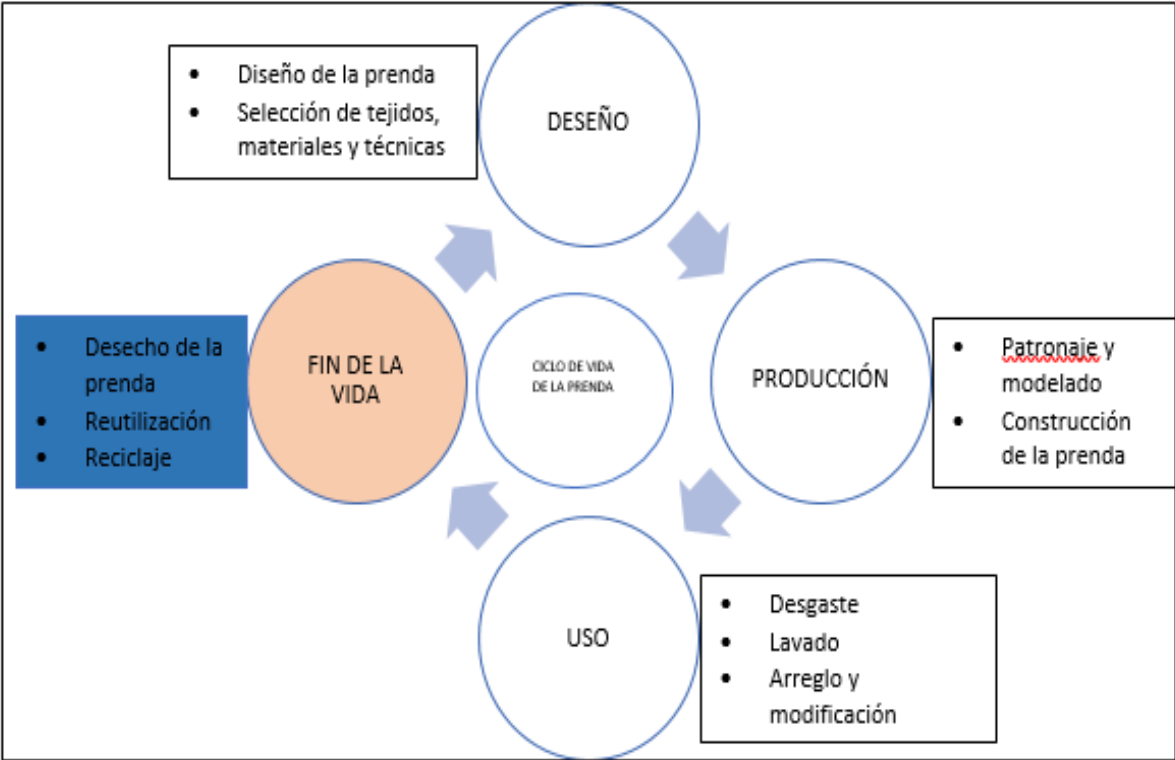
La elaboración de prendas de vestir involucra una serie de procesos que van desde el diseño de la indumentaria, la elección de materiales, colores, puntadas y hasta la forma en que van a ser presentadas al usuario. También conlleva el estudio de prenda con la que se va a trabajar, ya sean blusas, pantalones, faldas o vestidos; además de conocer el universo de vestuario al que corresponda la prenda. Según Saltzman (2014), “la vestimenta configura un sistema de significación” lo que permite percibir el estilo de vida de una persona, así como su

personalidad. Este autor también destaca que la ropa debe tener una relación con el cuerpo, ser funcionales y desarrollarse dentro de un contexto específico. El diseño casual comprende el uso de indumentaria versátil, que puede ser combinada para ser usada ya sea en eventos semiformales, o que con un simple cambio de zapatos puede volverse un traje relajado.

En el caso de la indumentaria atemporal se define así al estilo de prendas que no siguen tendencias o están excluidas de una temporada en concreto, son prendas que pueden ser combinadas y usadas en cualquier temporada sin excepción (Molina, 2019). Otro concepto se basa en la creación de prendas con personalidad, que se centren en la funcionalidad, prendas de larga vida, de calidad y versatilidad. Prendas que puedan ser usadas con jeans o un pantalón básico negro. Hay diseñadores que relacionan la atemporalidad con la originalidad y sostenibilidad, ya que al no seguir tendencia alguna puede formar parte de la vida de una persona por un largo tiempo moda (Boberck, 2017).

En la industria de la moda se debe tomar en cuenta el ciclo de vida de una prenda, pensar desde un comienzo cómo hacer para que esta sea sostenible y amigable con el ambiente. García (2012, pag.51) define al ciclo de vida como el conjunto de etapas por las que atraviesa un producto o servicio de inicio a fin, esta serie de etapas va desde el diseño, extracción de recursos y materiales, producción, transporte y distribución, uso y manutención, recuperación y en el caso de la sostenibilidad la reutilización, reciclaje y desecho del producto. El análisis del ciclo de vida de una prenda se la considera un punto de partida fundamental para pensar en el medio ambiente y potenciar la sostenibilidad de un producto Gwilt (2014). presenta un cuadro con las fases del ciclo de vida que una prenda llega a tener, la misma que contiene la fase con la que se partirá a trabajar el proyecto de investigación que es fin de la vida.

**Figura 1.** Ciclo de vida de las prendas de vestir.



Nota: En la figura se presentan fases y subfases del ciclo de vida de una prenda.

Partiendo de esta información se exponen diversas metodologías que pueden ser aplicadas para la reutilización de las prendas en la etapa fin de la vida la prenda de vestir, como son:



**Tabla 1.**  
Reutilización de prendas

Metodología	Descripción	Ejemplo
Encontrar nuevo uso a las telas	A partir de las prendas recicladas se pueden crear cojines, bolsos, entre otros	
Dale una nueva apariencia	Agrega o quita algo a tu prenda y dale una nueva vida	

También existen técnicas textiles que pueden ser aplicadas para dar un nuevo uso al tejido:

**Tabla 2.**

Técnicas aplicadas en reutilización de prendas

Técnica	Descripción	Ejemplo
Técnica patchwork	Consiste en la unión de pequeñas piezas que pueden ser de diferente color o textura	
Estampado con sello	Técnica de relieve que permite aplicar color encima de la base. Para el proceso de estampado el sello se presiona sobre la base con color para luego ser colocado sobre la base textil a usar, este paso se lo realiza hasta terminar el diseño (Rusell, 2013).	
Tinturado	Utilización de color por medio de tintas que permiten darle a la base textil una impresión única.	
Bordado	Con el fin de adornar la prenda y darle una nueva apariencia.	

Según Enviroment Leader, organización que fomenta la sostenibilidad indica que el consumidor promedio compró para el 2014 un 60% más de ropa en comparación al año 2000 y tardan la mitad del tiempo en desecharla.

### Resultados

De la búsqueda del estado del arte del proyecto “Reutilización de indumentaria para reducir la contaminación medio ambiental”, se han encontrado varios resultados entre los más

relevantes se tomó como referencia la colección de indumentaria casual atemporal inspirada por las obras arquitectónicas de Jean Nouvel, un arquitecto y diseñador francés quien con sus obras crea armonía y equilibrio entre los paisajes naturales y la arquitectura urbana. Además, se destaca por realizar edificios con aspectos sostenibles: implementación de paneles de cristal, permitiendo el reflejo de los paisajes, así como el ingreso de luz natural al interior de los edificios. Esta inspiración otorgó los insumos necesarios para crear la colección de indumentaria ya que presenta simpleza y formas geométricas. Es necesaria para generar cortes rectos, aprovechar al máximo la base textil del denim y evitar desperdicios textiles en los cortes realizados (Angüisaca 2021).

**Figura 2.** Inspiración y bocetos.



Nota: Estudio de forma y elementos de la inspiración. Fuente: Andrea Isabel Angüisaca

En la figura 2, se denota los diferentes elementos y formas que se tomaron en cuenta para generar los bocetos y a partir de ello, elaborar la colección. Según Jeffrey Wang en sus proyectos incluyen la colaboración con el reconocido fabricante de vaqueros Levi Strauss. Sus proyectos se basan en rediseñar pantalones jeans reciclados de la marca Levi Strauss en su mayoría donados por sus propios clientes con los cuales llega a convertir esculturas poéticas y expresivas incorporando una variedad de tonalidades y en varios niveles de desgaste. (Brown, 2013)

Vmayer Peace Collection en sus diseños se desarrollan a partir de materiales reciclados fusionando la moda con la beneficencia. Sus chaquetas se confeccionan a partir de la reutilización de pantalones vaqueros de segunda mano, fusionando en base al patchwork las partes extraídas del pantalón como pretinas, bolsillos y presillas (Brown, 2013).

Empleamos la categorización de las prendas para obtener un orden y así poder elaborar una colección según cliente y temporada y con los materiales a reutilizar, teniendo en cuenta las texturas, colores y adecuaciones a realizar. La colección juvenil, formal y casual sería la más prometedora, tiene más versatilidad, logrando un buen producto final utilizando técnicas como patchwork o la upcycling ambas muy buenas.

## Conclusiones

Después de haber revisado todo el material bibliográfico se puede concluir que, si se pueden reutilizar las prendas para crear unas nuevas, los remanentes son de gran aporte para el diseño de los vestuarios, ya que se puede implantar estas nuevas propuestas guiadas por medio de las ilustraciones y fichas. Esta podría ser un modelo sostenible, amigable con el medio ambiente para las empresas, dándoles una vida más larga a estas prendas que constantemente son desechadas, ya que aún no se está buscando la manera de ocuparlas para realizar nuevos diseños y tratar en lo posible de eliminar la ropa en desuso.

El modelo sostenible que se espera obtener en el transcurso del proyecto, permitirá a diseñadores y otros actores lograr un trabajo manual 100% hecho con indumentaria posconsumo atemporal.

## Bibliografía

- Aguisaca, A. (2021). Moda sostenible: reutilización de jeans posconsumo para generar propuestas de indumentaria casual atemporal femenina. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11062>
- Baldé, G. «¿Ya sabes cuánto contaminan tus tejanos ?» *IT FASHION* (2018). <<https://www.itfashion.com/moda/ya-sabes-cuanto-contaminan-tus->>.
- Brown, S. (2013). *Refashioned Moda vanguardista con materiales reutilizados* (1 s t ed.). Blume.
- Boberck. (2017). Moda atemporal y su concepto. Boberck. <https://boberck.cl/blogs/news/prendas-atemporales>.
- Cabrera, A. (2021). "Aportes para la innovación: influencia de las tendencias de moda en las propuestas de diseño de indumentaria independiente. Cuenca, desde el año 2018 hasta junio de 2021. Cuenca – Ecuador
- Comunicacion de la Comision al parlamento Europeo. (2019). Concejo al comite economico y social Europeo y al comite de las regiones.» *El pacto verde Europeo*. Bruselas, 2019. 640.
- Cooper, T. «Garment failure causes and solutions: Slowing the cycles for circular fashion. *Journal of Cleaner Productio.*» *CLEPRO* (2022): 351, p. 13139. 15 de 07 de 2023. <<https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2022.131394>>.
- El Comercio Perú. (2023). 10 ideas para reciclar ropa que ya no usas. <https://elcomercio.pe/viu/moda/moda-10-ideas-para-reciclar-la-ropa-que-ya-no-usas->

- reciclaje-reciclar-ideas-ropa-segundo-uso-prendas-sin-usar-ropa-de-segunda-mano-noticia/?ref=ecr
- Fariña, N. (7 de febrero de 2023). *El país*. Obtenido de EL PAÍS: <https://elpais.com/sociedad/moda-futuro-y-accion/2023-02-07/que-hacemos-con-la-ropa-usada-la-industria-de-la-moda-comienza-a-dar-respuestas.html>
- García, B. (2012). Ecodiseño nueva herramienta para la sustentabilidad. *Designio*.
- Garrett, C. (25 de Marzo de 2022). *Climate consulting*. Obtenido de Climate consulting: <https://climate.selectra.com/es/reciclaje/ropa>.
- Guacales, J., & Meneses, L. «Sistemas de gestión de calidad: los beneficios que tienen las empresas que.» 2020. <[http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10476/2/02\\_ICO\\_735\\_TRABAJO\\_GRADO.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10476/2/02_ICO_735_TRABAJO_GRADO.pdf)>.
- Guamanquispe, J. (2022). “Rediseño de indumentaria para los adolescentes de 14 a 17 años de la Fundación Proyecto Don Bosco a partir de la reutilización de prendas” Ambato – Ecuador.
- Gwilt, A. (2014). *Moda sostenible*. Gustavo Gili. Séptima edición. Editorial La Española.
- Mason, Cesarina. «. Recycling habits and environmental responses to fast-fashion consumption Enhancing the theory of planned behavior to predict Generation Y consumers’ purchase decisions. *Waste Management*.» *WASMAN* (2022): 139,. <<https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2021.12.012>>.
- Organización de Naciones Unidas. (S.f). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Molina, S. (2019, septiembre 28). ¿Y si la tendencia fuese no seguir las tendencias? *Vogue*. <https://www.vogue.es/moda/articulos/tendencia-minimalismobásicos-prendas-practicas>.
- Moyano, K. (2022). “Análisis de los procesos de reciclaje de prendas en desuso en la ciudad de Ambato” Ambato – Ecuador.
- Nastú, J. (2017). Opinion: Apparel Industry Must Embrace a New, Sustainable Approach to Meet Demand. <https://www.environmentalleader.com/2017/07/opinion-apparel-industry-must-embrace-new-sustainable-approach-meet-demand/>
- Pinochet, P. P. (9 de Septiembre de 2021). *Página V*. Obtenido de Página V: <https://paginav.cl/2021/09/09/greenpeace-y-el-impacto-de-la-industria-textil-en-el-medio-ambiente-transformemos-nuestra-relacion-con-la-moda/#:~:text=El%20nivel%20de%20producci%C3%B3n%20de,m%C3%A1s%20contaminaci%C3%B3n%20en%20el%20ambiente>.
- Sanz, D. (5 de Octubre de 2022). *DKV*. Obtenido de DKV: <https://dkv.es/corporativo/blog-360/medioambiente/reciclaje/reciclaje-de-ropa#:~:text=Beneficios%20del%20reciclaje%20de%20ropa,-Pero%2C%20%2BFpor%20qu%C3%A9&text=Disminuye%20la%20contaminaci%C3%B3n%20de%20r%C3%ADos,que%20da%C3%B1an%20el%20medio%20ambien>
- Saltzman, A. (2007). *El cuerpo diseñado*. Primera Edición. Editorial Paidós.Tipos.com.mx. *TIPOS DE ROPA*. <https://tipos.com.mx/tipos-de-ropa>

**AREA:  
CIENCIAS HUMANAS**

**Estudio descriptivo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la pronunciación  
del idioma inglés**

**Descriptive study of the teaching-learning process of pronunciation of the  
English language**

Carlos Alfredo Cabrera Peñarrieta  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*carloscabrerapenarrieta@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0008-4944-5250>

Bryan Raúl Domínguez Tumbaco  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*bryandomingueztumbaco@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0005-5039-0742>

Gissela Ximena Rosado Zambrano  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*gisselarosadozambrano@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0004-1497-6520>

Mgs. Tatiana Alejandra Baque Iza  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*tatianabaque@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0000-0001-9273-4906>

Mgs. Ligia Elena Huisha Flórez  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*ligiahuisha@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0000-0002-7097-1924>

**Resumen**

Adquirir la pronunciación correcta es parte integral del aprendizaje de un segundo idioma, ya que desempeña un papel importante en la mejora de la capacidad de comunicación y el rendimiento de los estudiantes. El aprendizaje de la pronunciación es un aspecto muy delicado y complicado en estudiantes que aprenden inglés. Sin embargo, no todos los estudiantes de inglés son igualmente buenos en la pronunciación. El propósito de este estudio es explorar los factores que afectan la pronunciación de los estudiantes de inglés. Este artículo analiza teorías, datos experimentales y observaciones personales que dividen los factores que afectan la pronunciación en dos categorías: factores internos y externos. Los factores internos incluyen la edad, el cerebro, la capacidad, el tipo de estudiante y las metas. Los factores externos incluyen la intervención en el primer idioma, la motivación, el tipo de maestro y los métodos de enseñanza, el entorno del aula y las variables institucionales. Este estudio es cualitativo, descriptivo y documental. Para sustentar los argumentos presentados en este estudio, la investigadora buscó ayuda en libros de referencia, observaciones personales y estudios empíricos, así como en artículos de investigación, revistas y evaluados de fuentes



secundarias. En resumen, este estudio también proporciona algunas sugerencias para la enseñanza de la pronunciación en las aulas de inglés.

**Palabras clave:** inglés, pronunciación, aprendizaje-enseñanza y segundo idioma.

### **Abstract**

Acquiring the correct pronunciation is an integral part of learning a second language, as it plays an important role in improving students' communication skills and performance. Learning pronunciation is a very delicate and complicated aspect of students learning English. However, not all English learners are equally good at pronunciation. The purpose of this study is to explore the factors that affect the pronunciation of English learners. This article discusses theories, experimental data, and personal observations that divide the factors that affect pronunciation into two categories: internal and external factors. Internal factors include age, brain, ability, type of learner, and goals. External factors include first language intervention, motivation, teacher type and teaching methods, classroom environment, and institutional variables. This study is qualitative, descriptive, and documentary. To support the arguments presented in this study, the researcher sought help from reference books, personal observations, and empirical studies, as well as research articles, journals, and reviews of secondary sources. In summary, this study also provides some suggestions for teaching pronunciation in English classrooms.

**Keywords:** English language, pronunciation, teaching-learning second language.

### **Introducción**

Para el efectivo aprendizaje de un segundo idioma, es primordial que los docentes y estudiantes se centren en varios aspectos del idioma que se está tratando de enseñar y aprender. Según Gooding (2020) el punto de partida en la enseñanza es el alumno que es considerado como el objeto en la educación, en este sentido los docentes abordan distintos métodos de enseñanza, contextualizan enfoques que orientan la naturaleza y el aprendizaje de un idioma. En el proceso común de enseñanza aprendizaje del idioma inglés el enfoque está en la gramática y el vocabulario, ya que son destrezas que se pueden enseñar y adquirir de manera fácil en grandes grupos de estudiantes y, además en entornos virtuales permite que estas destrezas sean evaluadas de manera rápida. No obstante, este enfoque puede llevar a descuidar otros aspectos del idioma inglés, especialmente las habilidades prácticas que permiten al estudiante hacer uso del idioma para comunicarse efectivamente.

Es habitual encontrarse con estudiantes que son buenos en el aspecto escrito del idioma, pero no poseen la confianza o la habilidad para usar el idioma inglés mediante la destreza

hablada que se conoce como Speaking. La falta de la práctica de la pronunciación es uno de los principales problemas que bloquea la comunicación oral y reduce las posibilidades de tener éxito en el proceso de comunicación. Lu (2002) menciona que, si un hablante no nativo de inglés tiene una mala pronunciación, da lugar a una impresión negativa, malentendidos y frustración que genera nerviosismo psicológico en los hablantes y al mismo tiempo bloquea sus esfuerzos para buscar alternativas con diferente pronunciación. Por otro lado, Gilakjani (2012) generaliza que si un estudiante con buena pronunciación comete errores gramaticales podrá ser entendido a diferencia de aquellos estudiantes que tienen una mala pronunciación no serán entendidos así manejen una correcta gramática del idioma.

Lo descrito por estos autores enfatiza la importancia de trabajar en el aspecto de la pronunciación en los estudiantes, ya que la adquisición de la misma resulta difícil para los hablantes no nativos del idioma inglés por ende ganar precisión en la pronunciación es un área de gran interés y preocupación en el estudio de la adquisición de un segundo idioma y también es un área de gran debate y discusión entre los investigadores. Según Morely, una pronunciación mala e incomprensible hace que la comunicación sea desagradable y crea confusión tanto para los hablantes como para los oyentes (Szyszka, 2018).

En investigaciones acerca del tema de la pronunciación podemos citar la investigación de López (2011) que señala que los profesores de inglés de las Unidades Educativas Cacique Tumbalá y Jatun Kuraka manejan un buen dominio de la gramática de la lengua extranjera pero al hablarlo cometen errores a consecuencia de la interferencia del español y la falta de la práctica del idioma extranjero así como capacitaciones de perfeccionamiento, lo cual impide una comunicación fluida entre el profesor y los alumnos. Por otra parte, en los análisis realizados por Rolo (2019) menciona que se ha dejado de lado o no se considera importante trabajar en la pronunciación durante el proceso de enseñanza aprendizaje ya que existen diferentes factores como la falta de tiempo en el aula y la imposición de un currículum que debe ser cubierto en su totalidad al finalizar un curso lo que obliga al docente a pasar por alto ciertos aspectos referentes a la pronunciación.

Nos lleva a la necesidad de profundizar en la realidad que existe en un grupo de docentes de educación superior con respecto al tema de la enseñanza-aprendizaje de la pronunciación del idioma extranjero. Si bien se conoce que los docentes están constantemente capacitados con respecto a las diferentes destrezas y metodologías aplicadas en la enseñanza del idioma inglés, pero esto no contribuye a una eficaz adquisición de una buena pronunciación del inglés por parte de los estudiantes (Kang & Ginther, 2018, p. 2).

Por lo antes mencionado este estudio se basa en la recopilación de información y análisis de la misma para conocer cuáles son los factores que afectan el aprendizaje eficaz de la pronunciación del idioma inglés en los estudiantes para así fortalecer esta área y en un futuro ya no sea una barrera dentro del proceso comunicativo de los estudiantes y docentes.

La información recopilada nos va a permitir:

Fundamentar epistemológicamente el concepto de pronunciación.

Analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la pronunciación.

Describir el estado actual de docentes y estudiantes con respecto a la pronunciación.

Reflexionar sobre cómo se puede enseñar de manera efectiva la pronunciación del idioma extranjero, teniendo en cuenta los factores que obstaculizan este proceso.

El objetivo de este estudio es describir todos los factores internos y externos que dificultan el aprendizaje de la pronunciación del idioma inglés.

### **Metodología**

Se trata de un estudio cualitativo, descriptivo y documental. En la investigación descriptiva se puntualizan las características del objeto de estudio para lo cual esta debe ser precisa, sistemática y verídica con el propósito de evitar hacer inferencias en torno al objeto de estudio (Guevara et al., 2020, 165-166.). Los argumentos y supuestos filosóficos presentados en este artículo son transparentes y están abiertos al lector para su crítica y revisión. Para asegurar la validez y confiabilidad de los argumentos y supuestos filosóficos presentados en este estudio. La investigación se basó en libros de referencia, observaciones personales, investigaciones teóricas y empíricas bien fundadas, así como artículos académicos, revistas revisadas por pares académicos para completar este estudio, convirtiéndolo en un estudio de

biblioteca. Gómez (2011) enfatiza que el enfoque de la investigación documental implica una postura epistemológica a partir de la cual se va construyendo el objeto de la investigación que permite comprender e interpretar la realidad.

## **Resultados**

Los factores fueron discutidos de manera inclusiva y se clasificaron de acuerdo con el nivel de dificultad que crearon en el aprendizaje de la pronunciación en inglés. Para mejorar la pronunciación, los alumnos tienen que analizar qué elementos les resultan más difíciles. Al encontrar la forma correcta de resolver este problema, los estudiantes pueden hacer un progreso significativo y mejorar su pronunciación. Además, los profesores también pueden perfeccionar sus estrategias didácticas y enseñar pronunciación en el aula de una forma más eficaz y amena.

Hay algunos consejos útiles para profesores de segundo idioma para ayudar a los estudiantes a mejorar su pronunciación en inglés. Los profesores de inglés deben someterse a un riguroso entrenamiento de pronunciación para mejorar la pronunciación de los estudiantes (Shahzada, 2012). Los profesores de inglés deben hablar clara y lentamente durante sus lecciones y deben asegurar a los estudiantes que se entiende su idioma. Los profesores de idiomas extranjeros deben enseñar a los estudiantes que la comprensión es más importante que hablar rápidamente (Kolokdarag, 2010). Los maestros de ESL necesitan estar conscientes de las necesidades de sus estudiantes; dependiendo de las necesidades, los profesores deben proporcionar a los estudiantes los materiales adecuados para minimizar los problemas de pronunciación (Shahzada, 2012).

Las escuelas deben proporcionar a los estudiantes laboratorios de idiomas para que puedan simular situaciones de la vida real y aprender más sobre el idioma inglés y su pronunciación correcta. Los maestros deben usar tecnología informática en estas lecciones de idiomas para ayudar a los estudiantes a mejorar su pronunciación a través de la exposición a materiales auténticos (Derwing, 2002).

Los maestros deben familiarizar a los estudiantes con la pronunciación estadounidense y británica, y los estudiantes deben poder comprender ambas pronunciaciones (Derwing, 2002).

Los maestros deben establecer metas alcanzables que satisfagan las necesidades de comunicación de sus alumnos. Deben actuar como entrenadores orales, dando retroalimentación a sus alumnos y alentándolos a mejorar su pronunciación (Pourhossein, 2016).

### **Conclusiones**

En el proceso de enseñanza del inglés, la pronunciación adquiere un papel crucial. Es esencial que los docentes no esperen que los alumnos dominen aspectos que no se les han enseñado ni para los cuales no han sido provistos de las herramientas adecuadas. Desafortunadamente, en el pasado, no siempre se le ha otorgado la debida importancia a la pronunciación, desnudándola en el tiempo de clase y sin abordarla de manera explícita y concreta.

En la actualidad, algunos profesores sienten que carecen de recursos para trabajar eficientemente la pronunciación en el aula. Aun cuando disponen de estos recursos, a menudo no pueden dedicar el tiempo necesario debido a la extensa cantidad de contenidos del currículo. Sería beneficioso para todos si el sistema educativo permitiera un enfoque más flexible, dejando de exigir un exceso de contenidos y permitiendo que se trabaje con mayor calma y se priorice aspectos considerados especialmente importantes o útiles para cada grupo de estudiantes.

El objetivo de enseñar una pronunciación comprensible en situaciones de conversación real debería ser promovido, sin enfatizar en que los alumnos debían sonar como hablantes nativos. Si bien algunos alumnos pueden aspirar a adoptar un acento que les permita integrarse sin destacar como extranjeros en comunidades anglófonas, esta no suele ser la situación habitual. Los profesores deben estar preparados para apoyar a los estudiantes en cualquier objetivo que tengan respecto a su pronunciación.

Además, la asignatura de inglés no solo se centra en el idioma, sino también en enseñar sobre la cultura de los países anglófonos. Es fundamental fomentar el respeto y la tolerancia hacia otras culturas, y esto incluye enseñar a los alumnos que todas las formas de hablar, incluidos los diferentes dialectos y variedades, son válidas y merecen respeto. De hecho, la diversidad

de hablas contribuye a enriquecer la cultura, y no hay una variedad que sea intrínsecamente mejor o peor que las demás.

## Bibliografía

- Derwing, T. M., & Rossiter, M. J. (2002). ESL learners' perceptions of their pronunciation needs and strategies. *System*, 30(2), 155–166. [https://doi.org/10.1016/s0346-251x\(02\)00012-x](https://doi.org/10.1016/s0346-251x(02)00012-x)
- Gilakjani, A. (2012). The significance of pronunciation in English language teaching. *English Language Teaching*, 96.
- Gómez, L. (2010). Un espacio para la investigación documental. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, 1(2), 226–233. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4815129>
- Gooding de Palacios, F. A. (2020). Enfoques para el aprendizaje de una segunda lengua: expectativa en el dominio del idioma inglés. *Orbis Cognita*, 4(1). <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/213/2139>
- Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). (s/f). *Recimundo.com*. Recuperado el 21 de julio de 2023, de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/download/860/1560?inline=1>
- Kang, O., & Ginther, A. (Eds.). (2017). *Assessment in Second Language Pronunciation* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315170756>
- ESL learners' perceptions of their pronunciation needs and strategies Author links open overlay panel Tracey M. Derwing. (s/f). (S/f). *Edu.ec*. Recuperado el 21 de julio de 2023, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8249/T-PUCE-5282.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lu, D. (2002). Phonetic symbols: A necessary stepping stone for ESL learners. *English teaching forum*, 36–39.
- Rayco, A., Cruz, J. R., Ángel, P., & Martín, M. (s/f). La enseñanza y el aprendizaje de la pronunciación del inglés en enseñanza secundaria. *Ull.es*. Recuperado el 21 de julio de 2023, de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/17274/La%20Ensenanza%20y%20el%20Aprendizaje%20de%20la%20Pronunciacion%20del%20Ingles%20en%20Ensenanza%20Secundaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pourhossein Gilakjani, A. (2016). English pronunciation instruction: A literature review. *International Journal of Research in English Education*, 1(1), 1–6. <http://ijreeonline.com/article-1-21-en.html>
- Shahzada, G., Khan, U. A., & Mehmud, A. (2012). Views of the teachers regarding the students' poor pronunciation in English language. *Journal of Educational and Social Research*, 2(1), 309–309. <https://www.richtmann.org/journal/index.php/jesr/article/view/11801>
- Szyska, Magdalena. (2018). Pronunciation learning environment: EFL students' cognitions of in-class and out-of-class factors affecting pronunciation acquisition July 2018 *Theory and Practice of Second Language Acquisition*. (s/f). 4.

## Habilidades para la vida en el desarrollo infantil

### Life Skills in Child Development

Lizbeth Tatiana Pastrana Bozada  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*lizbethpastranabozada@tsachila.edu.ec*

María Elizabeth Romero Constante  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*mariaromeroconstante@tsachila.edu.ec*

Alisson Nicole Valdez Malla  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*alissonvaldezmalla@tsachila.edu.ec*

Mgs. Inés Beatriz Rendón Bautista  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*inesrendon@tsachila.edu.ec*

Lcda. Judith Mercedes Yáñez Villafuerte  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*judithvillafuerte@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0000-0002-1717-3990>

#### Resumen

Frente a la realidad actual, de que muchos niños, adolescentes, jóvenes y hasta adultos, presentan comportamientos disruptivos, sin ser conscientes de ello, nos invita a pesar de que carecen de habilidades para la vida. La inteligencia cognitiva y la inteligencia emocional, dos caras de una misma moneda, se han visto afectadas, por varios factores, tales como: desintegraciones familiares, pobreza o extrema pobreza, uso excesivo de pantallas, principalmente celulares, crecientes olas delictivas incluso, nos motiva a analizar cuál es la situación actual del desarrollo de habilidades, ya que se crean condiciones poco amigables para los niños. Para esto se realizó una investigación sistémica, y se constató que existe poca información actualizada sobre el tema. Se analizaron las diferentes opiniones y se pudo evidenciar que existe variedad de conceptos, sin que exista un criterio determinante en algunos casos. Se concluye que el desarrollo de habilidades para la vida es un aspecto importante que merece ser analizado y construido de manera sistémica. Se concluye, además, que es necesario plantear estrategias de investigación cualitativa y cuantitativa, a fin de establecer conclusiones y recomendaciones que puedan ser útiles localmente.

**Palabras clave:** Infancia, personalidad, temperamento y carácter.

#### Abstract

Faced with the current reality, that many children, adolescents, young people and even adult's present disruptive behaviors, without being aware of it, invites us even though they lack life skills. Cognitive intelligence and emotional intelligence, two sides of the same coin, have been affected by several factors, such as: family disintegrations, poverty or extreme poverty, excessive use of screens, mainly cell phones, even growing crime waves, motivates us to analyze the current situation of skill development, since unfriendly conditions are created for children. For this, a systemic investigation was carried out, and it was verified that there is little updated information on the subject. The different opinions were analyzed and it was possible

to show that there is a variety of concepts, without there being a determining criterion in some cases. It is concluded that the development of life skills is an important aspect that deserves to be analyzed and built in a systemic way. It is also concluded that it is necessary to propose qualitative and quantitative research strategies, in order to establish conclusions and recommendations that may be useful locally.

**Keywords:** Childhood, personality, temperament and character.

## **Introducción**

Las habilidades para la vida se definen como un conjunto de competencias psicosociales que permiten a los individuos enfrentar las demandas y desafíos cotidianos. Estas habilidades son fundamentales para el bienestar emocional, la resiliencia, la autorregulación, la toma de decisiones y la interacción social constructiva (Organización Panamericana De La, (1996). ).

El desarrollo de habilidades para la vida durante la infancia es un aspecto esencial para promover el bienestar y la adaptación saludable a lo largo de toda la vida (Smith et al., 2021).

Según las teorías sobre el desarrollo humano y el comportamiento adolescente, estas habilidades específicas desempeñan un papel fundamental en un desarrollo saludable y definen a un niño con una personalidad sólida. Además, la investigación ha demostrado que estas habilidades específicas actúan como mediadores de conducta durante la adolescencia.

Los resultados de la evaluación de programas indican que el desarrollo de habilidades para la vida puede tener beneficios significativos, como retrasar el inicio del consumo de drogas, prevenir comportamientos sexuales de alto riesgo, enseñar a manejar la ira, mejorar el rendimiento académico y fomentar una adaptación social positiva, los niños deben construir sus aprendizajes guiados por los agentes educativos, ya que a largo plazo le permitirán desarrollar habilidades, capacidades y competencias que le permitan enfrentar situaciones o desafíos de manera autónoma y que a su vez dar paso al desarrollo de otros intereses o aficiones que pueden determinar su futuro (Guzmán Y Valle et al., 2021).

De acuerdo con Caballo, (2006) las habilidades sociales son un conjunto de conductas que permiten al individuo desarrollarse en un contexto individual o interpersonal expresando sentimientos, actitudes, deseos, opiniones o derechos de un modo adecuado a la situación.

En general, estas habilidades permiten abordar y resolver problemas inmediatos, al mismo



tiempo que contribuyen a reducir posibles dificultades futuras, siempre y cuando el individuo muestre respeto por las conductas de los demás.

Existen una gran variedad de enfoques y criterios en cuanto a las habilidades requeridas para un buen desarrollo, inter e intra personal, sin embargo, con el fin de delimitar la investigación, se decidió abordar las siguientes:

Carácter y temperamento, inteligencia emocional durante la primera infancia, autonomía emocional, resiliencia como habilidad para la vida y empatía durante la primera infancia.

El desarrollo de dichas las habilidades, permite entonces que el niño desarrolle su capacidad para interpretar el mundo de manera coherente, y le permita tomar decisiones idóneas, es decir, le permitirá evitar peligros y desarrollar una personalidad que le permita ser feliz y desenvolverse en los contextos sociales.

Durante la transición de la niñez a la adolescencia, se desarrollan habilidades sociales más complejas debido a los cambios físicos y psicológicos que implican una redefinición del rol del adolescente respecto a cómo se ve a sí mismo, cómo percibe al mundo y cómo es visto por los otros (Mangrulkar, 2023).

## **Metodología**

El objetivo de la investigación documental, fue determinar lo que los teóricos afirman respecto al desarrollo de habilidades para la vida, por lo que se utilizó la investigación sistémica que permitió recopilar las investigaciones que sostienen los aspectos temáticos, y exponen la importancia de desarrollar en los niños, habilidades que les permitan desarrollarse como personas íntegras y productivas a sí mismos y a la sociedad.

## **Identificación y selección de fuentes de información**

Se investigó en diferentes fuentes, que mencionan las habilidades para la vida y la importancia de su desarrollo, así como también, los procesos inhibitorios y cómo esto afecta a la calidad de vida de las personas. Para ello se revisaron principalmente 28 bases de datos, que incluyen artículos universitarios, publicaciones en Educare, La Rediech, Google académico, entre otras plataformas. Se tomaron datos de UNICEF y OPS, líderes en el análisis de datos relacionados a la afectación de la infancia y adolescencia a nivel mundial.

## Recopilación y análisis de datos

Las estudiantes que son parte del presente proyecto investigativo, bajo la dirección de las docentes tutoras, seleccionaron una de las habilidades para la vida que los niños deben desarrollar. Se enfocaron entonces en la investigación documental, extrayendo criterios puntuales sobre el tema. Se consultó entonces, 38 títulos y documentos de los cuales finalmente, se incluyeron 28 menciones que fueron analizadas e interpretadas por el equipo de trabajo, mismos que contienen información puntual sobre el tema.

## Análisis y síntesis de la información

Se revisaron al detalle los artículos mencionados, sintetizando lo más relevante sobre las estrategias para el desarrollo de habilidades para la vida. Se contrastó la información revisada, y se realizó una tabla dónde se anotan los principales resultados, encontrando que diferentes autores, si bien es cierto mencionan las habilidades para la vida como necesarias, también es cierto que la realidad local, no encuadra en lo investigado, por lo que se hace necesario, ahondar más en la búsqueda de información, que nos permita realizar propuestas adecuadas al contexto local.

## Análisis comparativo y discusión

Se analizaron al detalle los artículos relacionados y se encontró que se necesita contar con datos actualizados y acorde a nuestra realidad. Se compararon y contrastaron los resultados, métodos y conclusiones de los artículos revisados para identificar similitudes, diferencias y tendencias en el campo de estudio.

Se discutirán los hallazgos y se analizarán críticamente, identificando las limitaciones de los estudios existentes y las áreas que requieren mayor investigación

## Resultados

**Tabla 1.** Análisis teórico existente.

<b>Carácter y temperamento</b>				
Monserrate, (2022) <i>awenpsicologia.com.</i>	Isabel (2015) <i>emcreativos.com.</i>	Dailys, (2010)	<i>El temperamento en la</i>	<i>regulación de la personalidad. En cuanto a</i>
Empezamos por el concepto de temperamento: éste se	El <b>Temperamento</b> es la “materia prima”, el material			

<p>refiere a la dimensión instintiva y biológica de la personalidad, es la parte innata y de origen genético: tiene su base en algunos rasgos de nuestros padres, por eso el temperamento es difícil de cambiar, es profundamente inherente a nosotros.</p> <p>Se define el carácter como un componente de la personalidad que se adquiere mediante el aprendizaje.</p> <p>Específicamente, a través de las experiencias de vida, las cuales modulan las tendencias biológicas y predisposiciones propias del temperamento.</p>	<p>sobre el que se modela el carácter y la personalidad, es innato, heredado e inmodificable.</p> <p>El <b>Carácter</b> es el resultado de actuar sobre esa “materia prima” mediante la interacción con el entorno y las personas que nos rodean y mediante las acciones educativas. Mientras que con el temperamento nacemos, es en la etapa de la niñez y adolescencia cuando vamos configurando el carácter, mediante el proceso relacional y educativo. Es, por tanto, adquirido, modificable y educable y podemos controlar su manifestación externa</p>	<p>su origen se plantean numerosos estudios que intentan esclarecer la relación que hay entre genes y conducta para explicar el temperamento, así por ejemplo, encontramos algunos resultados científicos que avalan la premisa de que el temperamento es heredado o innato, o sea, que hay factores genéticos que lo determinan aunque esto no es del todo concluyente</p>
---	---	---

**Inteligencia emocional durante la primera infancia**

<p>Zoe, (2010) <i>La inteligencia emocional y su educación. Anatómica y fisiológicamente la inteligencia intelectual y la inteligencia emocional expresan la actividad de regiones diferentes del sistema nervioso. El intelecto basa su funcionamiento en el neocórtex, el estrato evolutivamente más</i></p>	<p>García, (2020) <i>La inteligencia emocional en el desarrollo de la trayectoria académica del universitario.</i></p> <p>La inteligencia emocional implica cinco capacidades básicas relacionadas con las emociones y los sentimientos:</p> <p>Descubrir las emociones y sentimientos propios.</p> <p>Reconocerlos.</p> <p>Manejarlos.</p>	<p>Castro, (2018) <i>Inteligencia emocional en niños de preescolar y su relación en su entorno escolar.</i> La inteligencia emocional es la capacidad que tiene un individuo para reconocer, comprender, regular y controlar sus emociones y así posibilitar las relaciones entre otros. Los problemas emocionales en los niños se presentan desde que nacen</p>
--	---	--

<p>reciente que recubre la superficie cerebral, mientras que los centros o núcleos emocionales ocupan un lugar inferior al nivel cortical, siendo filogenéticamente más antiguos: el sistema límbico que, a su vez, está compuesto por otras dos estructuras: la amígdala y el hipocampo, ambas encargadas del aprendizaje y del recuerdo dentro del cerebro. La amígdala es la “especialista” en asuntos emocionales; si esta queda separada del resto del cerebro, el resultado es una notable incapacidad para apreciar el significado emocional de los acontecimientos. La amígdala también actúa como depósito de la memoria emocional, y así tiene importancia por sí misma; la vida sin amígdala es una vida despojada de significados personales. No obstante, la inteligencia emocional es el producto del funcionamiento concertado y armónico entre los centros emocionales y las áreas intelectuales.</p>	<p>Crear una motivación propia. Gestionar las relaciones personales. Esto significa que una persona con inteligencia emocional consigue manejar las emociones negativas con mayor facilidad, lo que le da muchas más posibilidades de alcanzar la felicidad. Además, al tener habilidades empáticas logra una mejor y mayor capacidad para relacionarse con otras personas.</p>	<p>hasta el proceso de todo su crecimiento, a los dos años edad, estos problemas podrían variar entre los cuales tenemos: problemas de cambio de humor; problemas de violencia; problemas de autoestima, entre otros. Por aquello los niños demuestran diferentes formas de manifestar sus emociones haciendo un sin número de rabietas y berrinches, llantos incontrolables y que, en algunos de los casos, los padres podrían llegar a pensar que son comportamientos normales para su corta edad. Por tal situación los padres deben inculcar el comportamiento a temprana edad ya que la primera escuela de los niños es la familia, desde luego es de suma importancia que los padres instauren un estado emocional en los niños desde que nacen hasta la edad preescolar, por tanto, esto logrará alcanzar el control de sus emociones. Asumiendo que este hecho no se puede hacer solo con decirlo, sino más bien enseñándole con la réplica</p>
---	---	---

		de sus acciones, para que así los niños pongan en práctica, el saber controlar y regular sus emociones
<b>Autonomía emocional</b>		
Fernández, (2013) <i>La autonomía emocional</i> . Una de las principales tareas evolutivas que deben resolver las personas es llegar a adquirir autonomía respecto de sus progenitores y compañeros. La persona adulta, autónoma, es capaz de decidir y actuar por sí misma. Esta autonomía es entendida de forma diferente por los diversos autores que se han ocupado del tema. En este estudio nos centramos en la autonomía emocional. La autonomía emocional es un aspecto poco estudiado. Es difícil encontrar referencias en la literatura científica, y cuando aparece no se hace un análisis profundo del concepto. Por otra parte, es más fácil encontrar referencias a conceptos con una carga negativa, como «dependencia», «desvinculación afectiva», «independencia	Torres, Patricia, (2021) <i>Salud emocional y autonomía en estudiantes infantiles</i> . El niño necesita haber desarrollado diversas capacidades para actuar en un mundo caracterizado por la prisa, el consumo y la competitividad, que genera insatisfacción, que cada vez incrementa su crecimiento, haciendo difícil tolerar la frustración e inseguridad, incluso en los padres de familia, quienes dudan de sus propias actitudes hacia sus hijos, la sociedad, muestra personas sumidas en estados depresivos que muestran que su salud emocional les impide la observancia y el disfrute de la vida, a quienes sus dificultades no les permite relacionarse con otros y se atormentan con las conductas de los demás. Al aceptar que la autonomía es el derecho y la capacidad más importante en el desarrollo del ser humano,	Cruz, (2021) Al aceptar que la autonomía es el derecho y la capacidad más importante en el desarrollo del ser humano, en cualquier contexto sociocultural, porque le permite autenticidad, crecimiento y libertad, en un clima de respeto a las personas y normas de convivencia; es menester hacer una reflexión crítica y reflexiva, sobre la importancia de desarrollar la autonomía desde los primeros años de vida y del cómo el juego se debe emplear como herramienta didáctica en el desarrollo de esta en los infantes

<p>emocional», etc., que a conceptos que remiten al equilibrio emocional o eutimia. Un concepto que sí ha recibido una gran atención ha sido el de «apego». Pero en muchos aspectos, la psicología se ha interesado más por el trastorno y la patogénesis que por la salutogénesis</p>	<p>en cualquier contexto sociocultural, porque le permite autenticidad, crecimiento y libertad, en un clima de respeto a las personas y normas de convivencia; es menester hacer una reflexión crítica y reflexiva, sobre la importancia de desarrollar la autonomía desde los primeros años de vida y del cómo el juego se debe emplear como herramienta didáctica en el desarrollo de esta en los infantes</p>	
<p><b>Resiliencia</b></p>		
<p>González, (2007) <i>Resiliencia en niños</i>. Resiliencia es un término que fue adoptado por las ciencias sociales para caracterizar a aquellos sujetos que, a pesar de nacer y vivir en condiciones de alto riesgo, se desarrollan psicológicamente sanos y socialmente exitosos</p>	<p>González, (2018) <i>Autoestima, Optimismo y Resiliencia en Niños en Situación de Pobreza</i>. De las distintas definiciones que hay de resiliencia, en este trabajo se entiende que es, la capacidad de los individuos para adaptarse y/o ajustarse de manera constructiva a pesar de encontrarse en una situación adversa o de crisis</p>	<p>Carrero, (2015) <i>Resiliencia en la infancia en contextos de marginalidad: revisiones sistemáticas</i> Al respecto de resiliencia como constructo teórico, el concepto ha transitado desde diversas comprensiones en diferentes áreas de estudio, en donde se define como: adaptación ante la adversidad, habilidad que emerge ante una situación de crisis, capacidad de afrontamiento</p>
<p><b>Empatía durante la primera infancia</b></p>		
<p>Nuñez, (2021) <i>Empatía y educación en la infancia: un estado actual de la cuestión</i>. Aunque es difícil establecer</p>	<p>María, (2016) <i>La empatía en la primera infancia</i>. A lo largo de la historia del concepto de empatía se han</p>	<p>Irati, (2015) <i>Desarrollo de la empatía en edades tempranas</i>. La empatía es uno de los elementos clave</p>

<p>un concepto único que encierre la empatía como significado, es posible integrar al concepto la frase 'ponerse en los zapatos del otro' o estar en la capacidad de 'estar dentro de la misma situación' que experimenta el otro, para comprender su posición y estar en la posibilidad de ayudar o solidarizarse con él. Esta visión relacional incluye la necesidad de hacer una lectura desde la perspectiva cognitiva, emocional y situacional, lo que indica que el concepto es esencialmente multidimensional.</p>	<p>desarrollado dos posturas para poder explicarla. Por un lado, encontramos autores que se posicionan desde una visión cognitiva y, por otro, desde una mirada afectiva. En los últimos tiempos se ha logrado una integración interdisciplinaria de ambas</p>	<p>de la Inteligencia Emocional (IE) y, dentro de este campo en los últimos años, una de las líneas de investigación que más interés ha generado ha sido el análisis del papel que juega dicho constructo en el contexto educativo</p>
---	--	--

La información recopilada, nos permite entender que el desarrollo de habilidades para la vida en edades tempranas, es una tarea importante, en la que todo el contexto social y familiar debe participar. Existe información concreta en algunos casos y en otros, existe una amplia discusión respecto a la unificación de criterios, sin embargo, existe una constante, y es en cuanto a que el desarrollo de habilidades para la vida, incide directamente en la calidad de vida de los niños.

### **Conclusiones**

El contraste de la información, nos indica que, aunque hay interesante información frente al tema, también es cierto que existe poca información actualizada, lo que nos invita a profundizar en el estudio planteado, y a través de instrumentos de aplicación, y estableciendo una muestra a conveniencia, obtener datos locales, actualizados y pertinentes a nuestra realidad social, educativa y familiar.

La importancia de las habilidades para la vida en el desarrollo infantil es innegable y su relevancia se ha vuelto cada vez más evidente en el ámbito académico y social. Desde la primera infancia, el fomento de competencias socioemocionales y habilidades fundamentales se convierte en un pilar fundamental para el bienestar y el éxito a lo largo de toda la vida, contribuyendo a la toma de decisiones adecuadas, desempeño escolar satisfactorio.

El entorno familiar desempeña un papel fundamental en el fomento de estas habilidades. Los padres y cuidadores son los principales agentes en la crianza y la formación del niño. La calidad de las interacciones y el afecto recibido en el seno familiar son determinantes para el desarrollo socioemocional del niño. Un ambiente familiar seguro y afectuoso brinda la confianza y el apoyo necesarios para que el niño pueda expresar y gestionar sus emociones de manera saludable, establecer relaciones significativas y desarrollar una percepción positiva de sí mismo y de los demás.

El entorno educativo juega un rol esencial en la promoción de las habilidades para la vida. Los educadores tienen la tarea de crear un ambiente propicio para el aprendizaje socioemocional, donde se fomente la colaboración, la empatía y la resolución pacífica de conflictos. Integrar estas habilidades en el currículo educativo y promover la interacción entre los estudiantes son aspectos fundamentales para el desarrollo integral de los niños. Además, el entorno social también desempeña un papel relevante en el desarrollo de habilidades para la vida. Las interacciones con otros niños y adultos en el entorno comunitario y de ocio proporcionan oportunidades valiosas para practicar y fortalecer estas competencias. El juego cooperativo, las actividades grupales y las experiencias compartidas contribuyen a mejorar la comunicación y la capacidad para trabajar en equipo, habilidades esenciales en la vida adulta.

## **Bibliografía**

- Álvarez, G., Jerónimo, L., & Nájera, L. (2008). Producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y rábano (*Rhabanus sativus* L.) en huertos biointensivos en el trópico húmedo de Tabasco. *Universidad y Ciencias Trópico Húmedo*, 11-20. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/uc/v24n1/v24n1a2.pdf>
- Bautista, D., Cavarro, C., Cáceres, J., & Buitagro, S. (2017). Efecto de la fertilización edáfica en el crecimiento y desarrollo de *Phaseolus vulgaris* cv. ICA Cerinza. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, XI(1), 122-132. Obtenido de <file:///C:/Users/ANABEL/Downloads/Articulo%203.pdf>



- Calva, C., & Espinosa, J. (2017). Efecto de la aplicación de cuatro materiales de encalado en control de la acidez de un suelo de Loreto, Orellana. *Siembra* 4, 110-120.
- Carrero, C. (2015). <https://revistas.uniminuto.edu>. Obtenido de <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/POLI/article/view/2621/2575>
- Castro, N. (2018). <https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec>. Obtenido de <https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/207/286>
- Cevallos, D. (2008). Control de plagas y enfermedades. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2508/1/T-ESPE-IASA%20II-002028.pdf>
- Chuqui, D. (15 de Agosto de 2017). Efecto del control de maleza y su impacto en la producción del cultivo del frejol (*phaseolus vulgaris* L.). Machala: Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias Carrera de Ingeniería Agronómica. Obtenido de [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11344/1/DE00006\\_EXAMENCO\\_MPLEXIVO.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11344/1/DE00006_EXAMENCO_MPLEXIVO.pdf)
- Colina, L. (2019). Mashi. Guayas. Obtenido de <http://lacolinaecuador.com/producto/mashi/>
- Cruz, A. (2021). <https://www.redalyc.org>. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349851776008.pdf>
- Cusme, V. (20 de Diciembre de 2017). Enmienda mineral yaramila complex. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3276/1/T-UTEQ-0110.pdf>
- Dailys, S. (2010). <https://www.redalyc.org>. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5121/512156324013.pdf>
- Damian, M., Gonzáles, F., Quiñones, P., & Terán, J. (2018). Plan de enmiendas, yeso agrícola, compost mejorado y enriquecido con EM y humus de lombriz, para mejorar el suelo. *Arandoa*, 141-158. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v25n1/a09v25n1.pdf>
- Daza, M. (2014). Aplicación de compost de residuos de flores en suelos ácidos cultivados con maíz (*Zea mays*). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, XXIII(3), 22-30. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v23n3/rcta04314.pdf>
- Delgado, D. (2017). Aplicación de enmiendas organicas para la recuperación de propiedades físicas del suelo asociadas a la erosión hídrica. *Lámpsakos*(17), 77-82. Obtenido de <file:///C:/Users/ANABEL/Downloads/Dialnet-AplicacionDeEnmiendasOrganicasParaLaRecuperacionDe-6124531.pdf>
- Dumes, J. (2013). Evaluar las características agronómicas y fitosanitarias de frejol cuarentón (*phaseolusvulgaris* L, con cuatro dosis de humus de lombriz. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudio a Distancia Modalidad Semipresencial Ingeniería Agropecuaria. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/532/1/T-UTEQ-0073.pdf>
- Dumes, J. (2013). Evaluar las características agronómicas y fitosanitarias de frejol cuarentón (*phaseolusvulgaris* L, con cuatro dosis de humus de lombriz. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial Ingeniería Agropecuaria . Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/532/1/T-UTEQ-0073.pdf>
- Duval, R. (22 de mayo de 2017). Enmiendas minerales. Obtenido de *Agrocalidad*: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu169045.pdf>
- Espinosa, J., & Molina, E. (1999). Acidez y encalado de los suelos. San José, Costa Rica: International Plant Nutrition Institute. Obtenido de <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/libros/Acidez%20y%20encalado%20de%20suelos,%20libro%20por%20%20J%20Espinosa%20y%20E%20Molina.pdf>
- Fernández, M. (2013). <https://www.redalyc.org>. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/274/27411927009.pdf>
- Fonseca, G. (2015). Producción de frejol rojo cultivado en diferentes densidades siembra (*Phaseolus vulgaris* L.) en el cantón Eloy Alfaro. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial Ingeniería

- Agropecuaria. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1488/1/T-UTEQ-0151.pdf>
- Gala, R. (2018). Efecto de enmiendas en un suelo ácido con cultivo de *Phaseolus vulgaris* L., variedad norteño - Satipo. Satipo: Facultad de Ciencias Agrarias. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4880/Ricse%20%20%20Gala.pdf?sequence=1>
- Garcés, F., Zabala, R., Díaz, T., & Vera, D. (2012). Evaluación agronómica y fitosanitaria de germoplasma de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el trópico húmedo Ecuatoriano. Revista Científica UDO Agrícola, XII(2), 230-240. Obtenido de [file:///C:/Users/pc/Downloads/Dialnet-EvaluacionAgronomicaYFitosanitariaDeGermoplasmaDeF-4688268%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/Dialnet-EvaluacionAgronomicaYFitosanitariaDeGermoplasmaDeF-4688268%20(1).pdf)
- García, C. (2020). <http://scielo.sld.cu>. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142020000200015](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000200015)
- García, H., Balderrama, P., Castro, L., Mungarro, C., Arellano, M., Martínez, J., & Gutiérrez, M. (2014). Efecto del abono de sustrato gastado de champiñón en el rendimiento de frijol *phaseolus vulgaris* l. Scielo, XXXII(1), 69-76. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v32n1/2395-8030-tl-32-01-00069.pdf>
- Gómez, R., Travieso, M., Tamayo, L., & Gretel, Y. (2017). Aplicación de humus de lombriz y *Bradyrhizobium japonicum* en *Glycine max* (L.) Merrill. Centro Agrícola, XXXIV(3), 65-70. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v44n3/cag09317.pdf>
- González, N. (2007). <https://www.redalyc.org>. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1339/133915933006.pdf>
- González, N. (2018). <https://dialnet.unirioja.es>. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6553966.pdf>
- González, N. (2018). <https://dialnet.unirioja.es>. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6553966.pdf>
- Hirzel, J., & Salazar, F. (2011). Uso de enmiendas orgánicas como fuente de fertilizante en cultivos. Inia. Obtenido de [http://biblioteca.inia.cl/medios/raihuen/Descargas/cap\\_05\\_enmiendas\\_organicas.pdf](http://biblioteca.inia.cl/medios/raihuen/Descargas/cap_05_enmiendas_organicas.pdf)
- Impacto del COVID-19 en los niños, niñas, adolescentes y sus familias en América Latina y el Caribe. (19 de julio de 2023). Obtenido de <https://www.unicef.org/lac/informes/impacto-del-covid-19-en-los-ni%C3%B1os-ni%C3%B1as-adolescentes-y-sus-familias-en-am%C3%A9rica-latina-y-el>
- Irati, F. (2015). <https://addi.ehu.es>. Obtenido de <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/17631/?sequence=2>
- Isabel, E. (2015). <https://emocreativos.com>. Obtenido de <https://emocreativos.com/2012/06/04/diferencia-entre-temperamento-caracter-y-personalidad/>
- Leal, C. (30 de Agosto de 2016). Evaluación del potencial de germinación y vigor de semillas de cultivares de frejol. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo Facultad de Ciencias Agrarias Carrera de Ingeniería Agronómica. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1937/1/T-UTEQ-0042.pdf>
- Loor, G. (2015). Producción de fréjol cuarentón (*phaseolus vulgaris* l) con diferentes abonos orgánicos en el cantón quinindé. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial Carrera Ingeniería Agropecuaria. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2364/1/T-UTEQ-0276.pdf>
- Loor, G. (2015). Producción de fréjol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) con diferentes abonos orgánicos en el cantón quinindé. Quevedo, Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial Carrera Ingeniería Agropecuaria. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2364/1/T-UTEQ-0276.pdf>
- María, G. (2016). <http://www.scielo.org.ar>. Obtenido de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2451-66002016000200002](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2451-66002016000200002)

- Matheus, J., Caracas, J., Montilla, F., & Fernández, O. (2007). Eficiencia agronomica relativa de tres abonos organicos(vermicompos,compost y gallinaza) en nplantas de maíz (zea mays L.). *Agricultura Andina*, XIII, 27-38.
- Mejía, K. (2016). La fertilización mineral, orgánica y biológica sobre la producción de frijol común en Santa Rosa de Copán. *Ciencia y Tecnología*(19). Obtenido de file:///C:/Users/pc/Downloads/4280-Texto%20del%20art%C3%ADculo-14498-1-10-20170610.pdf
- Monserate, F. (21 de enero de 2022). <https://awenpsicologia.com>. Obtenido de <https://awenpsicologia.com/diferencias-entre-personalidad-temperamento-y-caracter/#:~:text=La%20forma%20m%C3%A1s%20pr%C3%A1ctica%20de,que%20rodea%20a%20la%20persona>.
- Montenegro, S., Gómez, S., & Barrera, S. (2017). Efecto de la gallinaza sobre *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp. y hongos micorrízicos arbusculares en un cultivo de cebolla (*Allium fistulosum*). *SciELO*, XIII(2), 250-257. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v13n2/1900-3803-entra-13-02-00250.pdf>
- Montenegro, W., & Parajón, J. (2004). Evaluación de tres tipos de fertilizantes(gallinaza,estiércol vacuno y un fertilizante mineral),sobre el crecimiento y rendimiento de cultivo de frijol común(*Phaseolus vulgaris*L.)variedad dor-364,la compañía san carlos carazo primera,2002. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria Facultad de Agronomía Departamento de Producción Vegetal. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/1936/7/tnf04m777e.pdf>
- Moreira, Y. (Noviembre de 2018). Efecto de varias enmiendas aplicadas al suelo sobre el desarrollo y rendimiento del maní (*Arachis hypogaea* L.). Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/872/1/TTA6.pdf>
- Núñez, F. (2021). <https://revistas.uptc.edu.co>. Obtenido de [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento\\_accion/article/view/12569/10623#info](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/12569/10623#info)
- Ochoa, T. (2013). Cultivo de frejol cuarenton en el Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3501/1/tesis%20final%20Emilio%20Ochoa%20T..pdf>
- Organización Panamericana De La, S. ((1996). ). *Habilidades para la vida: Marco referencial y estrategias para su fomento*. OPS.
- Pérez, V., & Guzmán. (Mayo de 2019). Efecto de enmiendas orgánicas sobre las poblaciones microbianas de la rizosfera del cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en el altiplano Sur de Bolivia. *SciELO*, VII(1), 32-43. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2308-38592019000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2308-38592019000100004&script=sci_arttext)
- Puente, N. (Septiembre de 2010). Abonos orgánicos, protegen el suelo y garantizan alimentación sana. *Fonag*. Obtenido de [http://www.fonag.org.ec/doc\\_pdf/abonos\\_organicos.pdf](http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf)
- Pupiales, H., Pupiales, J., & Silva, A. (2008). Respuesta del frijol lima (*Phaseolus vulgaris* L.) a la aplicación de abono orgánico a base de residuos sólidos de fique, tambo, departamento de Nariño, Colombia. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. Obtenido de file:///C:/Users/ANABEL/Downloads/Dialnet-RespuestaDelFrijolLimaPhaseolusVulgarisLALaAplicac-5104164.pdf
- Pupiro, Vilches, E., Núñez, E., Gómez, J., Báez, & León. (2004). Efecto de humus de lombriz en el rendimiento y las principales plagas insectiles en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Cultivos Tropicales*, XXV(1), 89-95. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193230179015.pdf>
- Quiñonez, G. (2015). Enmienda mineral mashi. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2362/1/T-UTEQ-0274.pdf>
- Ramos, D., & Terry, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos tropicales*, XXXV(4), 52-59. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v35n4/ctr07414.pdf>

- Salas, J., & Castillo, H. (2011). Rendimiento de cuatro variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) con aplicación de abonadura orgánica. Babahoyo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2352/1/T-UTEQ-0269.pdf>
- Sanchez, C. (2003). Abonos orgánicos y lombricultura. Lima: Ediciones Ripalme. Obtenido de [oud/9789972977008/abonos-organicos-y-lombricultura/](http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2352/1/T-UTEQ-0269.pdf)
- Torres, Patricia . (2021). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es:https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/8192292.pdf>
- Tosquy, O., López, E., Zetina, R., Ugalde, F., Villar, B., & Cumpián, J. (2008). Selección de genotipos de frijol con adaptación a suelos ácidos. *Terra Latinoamericana*, 227-233. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v26n3/v26n3a4.pdf>
- Unigarro. (2013). Cultivo de frejol cuarenton en Ecuador. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/463/8/T-UTB-FACIAG-AGR-000078.02.pdf>
- Vargas, S. (Octubre de 2014). Efecto de tres abonos orgánicos en el cultivo de fréjol cuarentón (*phaseolus vulgaris*), en el recinto san carlos, parroquia puerto limón, cantón santo domingo provincia de los tsáchilas. Santo Domingo: Universidad Nacional de Loja Modalidad de Estudios a Distancia Carrera de Administración y Producción Agropecuaria. Obtenido de requerimiento nutricional del frejol: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13937/1/INFORME%20DE%20TESIS.pdf>
- Zamora, F. (Junio de 2014). Evaluar la adaptabilidad de cinco variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el campo experimental la playita UTC- LA MANÁ. La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Carrera Ingeniería Agronómica. Obtenido de <http://181.112.224.103/bitstream/27000/3537/1/T-UTC-00814.pdf>
- Zoe, B. (2010). <https://www.redalyc.org>. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360635569006.pdf>

**AREA:  
CIENCIAS DE LOS SERVICIOS**

**Elaboración de pan enriquecido para fomentar una alimentación saludable**

***Making of enriched bread to promote healthy eating***

Jennifer Evelyn Velasco Veloz  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*jennifervelascoveloz@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0008-4494-4958>

Ana Liceth Vélez Chavarría  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*anavelezchavarría@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0005-3419-9024>

Lorena del Carmen Román Rivas  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*lorenaromanrivas@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0009-0008-3573-4491>

Ing. Digna Elizabeth Sánchez Trávez, Mtr.  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*dignasanchez@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0000-0001-9076-5960>

Lic. Tania Teresa Cedeño Castro, Mg.  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*taniacedeño@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0000-0001-8088-9679>

**Resumen**

El presente artículo revisa las propiedades del pan como alimento de consumo regular, la opinión de varios autores en cuanto a su influencia en la salud de las personas y la forma más apropiada de consumirlo para aprovechar mejor los nutrientes que este producto puede aportar al organismo. La finalidad de esta obra es incentivar al uso de ingredientes no convencionales con alto valor nutritivo, incorporando a una masa de pan a fin de enriquecerlo y convertirlo en un alimento funcional, que además de nutrir, contribuya a mantener y fomentar la salud de las personas. Para ello se realiza una búsqueda de fuente bibliográfica confiable y variada a fin de hacer comparaciones, analizar y sacar conclusiones que permitan tener un criterio adecuado en cuanto a una correcta forma de consumir el pan, y llegar a crear recetas que satisfagan las necesidades de los consumidores y contribuyan a una alimentación saludable. Los resultados obtenidos contribuyeron a crear dichas recetas, que aprovechan alimentos altamente nutritivos, y que llegan a ser incorporados a una masa de pan presentado de una forma atractiva y con variedad de sabores.

**Palabras clave:** Pan enriquecido, alimentación y saludable.

## **Abstract**

This article reviews the properties of bread as a food for regular consumption, the opinion of various authors regarding its influence on people's health and the most appropriate way to consume it to take better advantage of the nutrients that this product can provide to the body. The purpose of this work is to encourage the use of unconventional ingredients with high nutritional value, incorporating them into a bread dough in order to enrich it and turn it into a functional food that, in addition to nourishing, contributes to maintaining and promoting people's health. For this, a search for a reliable and varied bibliographical source is carried out in order to make comparisons, analyze and draw conclusions that allow having an adequate criterion regarding a correct way of consuming bread, and to create recipes that satisfy the needs of consumers and contribute to a healthy diet. The results obtained contributed to creating these recipes, which take advantage of highly nutritious foods, and which are incorporated into a bread dough presented in an attractive way and with a variety of flavors.

**Keywords:** Enriched bread, food and healthy.

## **Introducción**

El pan es uno de los alimentos más consumidos en el Ecuador para el desayuno, según una encuesta realizada por el INEC en 2019 (Zapata, 2022). Este alimento, que se ha convertido en una tradición gastronómica en el país, que como manifiesta Ángel Gil Hernández, en el Libro Blanco del Pan (2015), es básicamente una mezcla de “harina, agua, levadura y sal, en las proporciones adecuadas, correctamente amasada, fermentada y cocida en un horno”, muy rico en nutrientes como hidratos de carbono, proteínas, fibra, calcio, hierro, magnesio, potasio, fósforo; por ser sencillo ha sido considerado desde tiempos remotos y por muchas civilizaciones, el alimento por excelencia. Su propio nombre lo indica; Primer Alimento Natural. El pan ha llegado a ser un alimento muy apreciado que, 9 de cada 10 son los ecuatorianos que lo consumen según Enlace Horeca (2021). Diario El Comercio publicó que, para junio de 2021, de acuerdo a los datos proporcionados por el Servicio de Rentas Internas (SRI), fueron 15.499 panaderías en el Ecuador atendiendo esta demanda, representando un consumo del 26% de los gastos de una familia pobre y menos del 1% en una familia de clase alta (Vásconez, 2021). Así se manifiesta también Daniel Romero, gerente de mercadeo de Grupo Superior, indicando que “la industria panadera y pastelera es fuerte en el país y se encuentra en constante crecimiento”, y en cuanto a los negocios panaderos “tienen un promedio de vida de 13 años, casi no fracasan” representando estos datos una gran oportunidad en el sector de la panificación (Líderes, 2019).

La razón del consumo del pan por parte de los ecuatorianos, es mayormente porque les gusta este producto, sin embargo, hay quienes lo consumen con cierto temor y otros prefieren evitar o consumir en muy bajas cantidades porque hay una idea bastante generalizada de que el pan engorda, lo han culpado de ser el causante del aumento de peso en las personas, mención que no confirma la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), ya que en su Artículo Obesidad y Sobrepeso, se refiere a las causas de la obesidad como un “desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas” por un aumento en la ingesta de alimentos de alto contenido calórico provenientes especialmente de alimentos ricos en grasa y un descenso en la actividad física. Algo parecido mencionó la Revista Española de Obesidad en su Vol. 10 de octubre de 2011, que un peso corporal adecuado se mantiene con un equilibrio energético, y este está directamente relacionado con el tamaño de las porciones.

Además de ello, Loria V. (2010) en su tesis Doctoral manifiesta que los estudios demuestran en los pacientes que “el consumo controlado de pan ayuda a mantener un buen estado de salud incluso a no abandonar dietas, además de comprobar que redujeron significativamente su peso corporal, porcentaje de masa grasa”. Más bien, “un descenso en el consumo de alimentos ricos en carbohidratos puede desequilibrar en forma importante el perfil calórico de la dieta” ya que el aporte de calorías proveniente de este nutriente en la dieta debe ser del 50-60% del valor calórico total (Kennedy, 2001).

De esta manera, el consumo de pan por sí solo, no aumenta los niveles de grasa corporal, sino que es el conjunto de alimentos ingeridos, de alto contenido calórico, especialmente ricos en grasas y azúcares, consumidos en exceso, que contribuyen a el aumento de peso, tal como lo expone González (2018), comunicadora digital de Levapan, indicando que cualquier alimento consumido en exceso es perjudicial para la salud. Así que, la recomendación es limitar la ingesta de alimentos altamente calóricos, y aumentar el consumo de frutas, verduras, legumbres, cereales integrales y frutos secos, dicho de otro modo, mantener una dieta variada y equilibrada, y complementar con actividad física periódica, contribuirán a mantener una buena salud.

¿Y qué hay del consumo de pan blanco? Es interesante mencionar que el pan más consumido por los ecuatorianos es el pan enrollado, el cual es un pan blanco; elaborado a partir de harinas de trigo refinadas, es decir, sin incluir el salvado ni el germen de trigo, y con un alto contenido de materia grasa (Ramírez, s.f.). Existen panes blancos más básicos, sin muchos ingredientes incorporados a la masa, como el pan baguette o de agua, por ejemplo, que tienen un contenido muy bajo en grasa, pero que, en comparación con un pan de harina integral de trigo, el pan blanco aporta menos nutrientes, porque éstos se han perdido durante el proceso de refinado. Mientras que la harina integral de trigo contiene más fibra y más nutrientes que la harina refinada.

¿Hay manera de sacarle mayor partido a este alimento básico, de alto consumo a fin de lograr una alimentación más sana y nutritiva? La respuesta es sí. Este alimento muy versátil y de agradable sabor, puede aceptar la incorporación de otros ingredientes a la masa, logrando potenciar sus nutrientes y convertirse en un aliado para mantener y fomentar la salud de las personas.

Por esta razón, y como motivo de esta investigación se propone elaborar y promover el consumo de panes enriquecidos para fomentar una alimentación saludable. Estos panes estarían elaborados con un porcentaje de harina integral, adición de seudocereales como ingredientes funcionales y la incorporación de masa madre como elemento fermentativo en reemplazo de la levadura comercial. De manera que, en el presente documento se expondrá lo que son los panes enriquecidos, el papel que cumplen los ingredientes funcionales en la elaboración del pan, las cantidades apropiadas para su incorporación a la masa y las ventajas y beneficios de la masa madre en la elaboración de un pan artesanal saludable.

### **Metodología**

El método a utilizar en el desarrollo del presente documento se basará en una investigación cualitativa, ya que a fin de analizar, evaluar y determinar la formas más idóneas de enriquecer a un pan para fomentar una alimentación saludable, se procede a realizar una investigación exhaustiva de bibliografía científica procedente de varias fuentes como: el Libro blanco del pan, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para



la Agricultura y la Alimentación (FAO), Universidad Autónoma de Madrid, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Universidad de las Américas, Bibliotecas Pontificia Universidad Javeriana, Ucuena, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Politécnica de Valencia, entre otras, a fin de obtener los datos precisos y necesarios para lograr los objetivos buscados, que, en el consumo de pan, además de alimentarnos y nutrirnos, este alimento pueda contribuir a mantener y mejorar la salud de las personas.

Como se había mencionado anteriormente, el pan es uno de los alimentos más consumidos en el mundo, siendo un alimento con un alto contenido de carbohidratos debido a que su ingrediente principal es la harina de trigo. Una breve historia del pan para comprender sus ingredientes y entender la función que estos cumplen en la masa es que éste era un alimento muy consumido desde la antigüedad, porque su composición posee un gran beneficio en cuanto al aporte de energía para realizar los trabajos tan pesados que tenían en los campos las grandes culturas antiguas. La evolución y el origen del pan está enlazada con varios factores de la evolución de la humanidad y sus culturas con la llegada del sedentarismo, lo cual establece el uso del fuego y los primeros cultivos de cereales (Gutiérrez y Vélez, 2022). No se tiene con exactitud las fechas y lugares exactos de donde se inició con el cultivo del trigo, pero las investigaciones realizadas, los vestigios que se han encontrado, determinan que, en el antiguo Egipto, al lado del río Nilo, se dieron los primeros sembríos de este cereal, el cual daría paso al descubrimiento del pan, que al inicio era de textura dura y forma plana. Fueron los egipcios los primeros en elaborar un pan leudado, logrando el proceso de la fermentación al formar la masa y dejarla para su uso al día siguiente (Vargas M, 2008). Sin embargo, Forssmann (2018) evidenció un estudio de Proceedings of the National Academy of Sciences en donde se analizaron muestras de pan de hace 14.400 años, 4.000 años antes de la emergencia del estilo de vida agrícola del Neolítico. Lo que quiere decir que posiblemente el pan se originó antes de la agricultura, con masas cocidas directamente al fuego en Jordania y las zonas próximas (p. 15).

Otra fuente indica también que el pan constituye la base de la alimentación desde hace 7000 u 8000 años, siendo al principio “una pasta plana, no fermentada, elaborada con una masa

de granos machacados groseramente y cocida, muy probablemente sobre piedras planas calientes”, apuntando de igual manera a Egipto, como el lugar donde apareció el primer pan fermentado al observar que “la masa elaborada el día anterior producía burbujas de aire y aumentaba su volumen, y que, añadida a la masa de harina nueva, daba un pan más ligero y de mejor gusto. Existen bajorrelieves egipcios (3000 años a. de J.C.) (Bourgeois y Larpent, 1995, como se citó en Mesas, J. M., & Alegre, M. T., 2002).

Estos datos muestran que el pan es uno de los alimentos más antiguos que existen y que parte de una elaboración sencilla de mezcla de harina de cereales, principalmente el trigo, ya que es la que proporciona las características plásticas de la masa de pan; agua, el segundo componente mayoritario de la masa que hidrata la harina facilitando la formación del gluten que, con el trabajo mecánico del amasado se le confiere a la masa sus características plásticas y, el desarrollo de las levaduras que llevarán a cabo la fermentación del pan. La sal, el ingrediente que dará sabor al pan y, un agente leudante microbiano que permitirá que la masa se esponje y aumente su volumen, confiriendo además determinadas características organolépticas al pan (Mesas, J. M., & Alegre, M. T., 2002).

El agente leudante en panificación es una levadura, la especie *saccharomyces cerevisae*, que también se usa para elaborar cerveza (Bustamante, 2022). Este tipo de levadura se alimenta de los azúcares del almidón presentes en la harina, produciendo dióxido de carbono, el cual es un gas que dilata las proteínas del gluten que contiene la harina y permite la expansión de la masa (Toapanta, 2015). Esta levadura se la puede adquirir muy fácilmente como levadura fresca, seca o instantánea para un manejo rápido en el proceso de panificación. Sin embargo, existe otra forma de lograr la fermentación del pan mediante la formación de levaduras de manera natural, la llamada masa madre, que es una mezcla de harina y agua que se fermenta por bacterias ácido láctico y levaduras de una forma espontánea o a partir de un cultivo iniciador. Estos elementos se originan en la harina y el medio ambiente (Lhomme, 2016, como se citó en Suárez, 2018).

El proceso de la formación de la masa madre toma un tiempo de siete días, en los que se van haciendo refrescos con harina fresca y agua diariamente. Algunos panaderos han optado por

emplear masa madre en la elaboración de sus panes ya que ésta mejora la calidad del pan, en cuanto a su textura, sabor, contenido nutricional y vida útil, además que reemplaza los aditivos. La enfermera Davinia (2020), en su Máster Universitario en Nutrición y Alimentación Humana manifiesta que: “durante la fermentación, se producen conversiones microbianas y enzimáticas de carbohidratos de cereales, proteínas, lípidos y compuestos fenólicos, proporcionando determinados sustratos que permiten el crecimiento de determinados microorganismos que forman parte de la microbiota intestinal”, y añade además que:

Una microbiota intestinal saludable juega un papel muy importante en la salud, y que un desequilibrio o disbiosis en la microbiota normal puede contribuir a la patología de determinadas enfermedades, aumentando la inflamación y contribuyendo a la disfunción metabólica, como puede ser el caso de la diabetes tipo 2.

Es por ello que además de aportar excelentes cualidades organolépticas al pan, la masa madre podría ayudar a la salud de la microbiota intestinal. Sin embargo, a la hora de obtener un pan saludable, altamente nutritivo, existe otra forma de lograr ese objetivo y es mediante el enriquecimiento del pan, definiendo como pan enriquecido al que en su proceso de elaboración se han incorporado harinas enriquecidas o sustancias enriquecedoras (Gil Hernández, 2015).

Aprovechando el interés por parte de los consumidores para ciertos alimentos que, además del valor nutricional, aporten beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano, se ha generado una nueva área de desarrollo en las ciencias de los alimentos y de la nutrición que corresponde a la de los alimentos funcionales. Aunque hacia el año 1.000 a. de C. en China, ya existía una relación entre la dieta y la salud con la frase "deja que la alimentación sea tu medicina y que la medicina sea tu alimentación", frase propuesta por Hipócrates hace casi 2,500 años (Alvídrez et al, 2002).

Un alimento funcional es aquel que además de satisfacer las necesidades nutricionales básicas, proporciona beneficios adicionales para la salud y prevención de enfermedades. Estos alimentos contienen ingredientes biológicamente activos que promueven funciones fisiológicas y ofrecen beneficios para la salud más allá de la nutrición básica, pudiendo

beneficiar al sistema inmunológico, reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, regular el tránsito intestinal, promover la salud ósea, mejorar la función cognitiva, entre otros beneficios (Alvídrez, 2002; Neyra, 2007).

La revista Enlace Horeca (2021) nos cuenta que hace más de una década en Europa se produjo la revolución de la preparación del pan, y en nuestro país fue aceptada hace pocos años. Este movimiento consiste en elaborar preparaciones artesanales con la incorporación de alimentos funcionales como la quinua, amaranto, chía, linaza, diferentes tipos de fibra, pulverizados para elaboración de pan dulce y otros alimentos que aportan un alto valor nutricional. Este esfuerzo por crear productos innovadores es recompensado, ya que por parte de los consumidores se está incrementado la necesidad de adquirir alimentos más saludables (Moreno, 2017).

Uno de los alimentos funcionales con alto valor nutritivo es la quinua, un importante cultivo alimenticio de los Andes de Sudamérica, cuyos granos contienen proteína de alta calidad ricos en aminoácidos esenciales y carbohidratos que producen bajos índices de glicemia; ejerce en el cuerpo una actividad anti-oxidante, antiinflamatoria, inmunomodulatoria y anti-carcinogénica (FAO, 2013).

La incorporación de la quinua al pan puede ser en forma de polvo o granos enteros cocidos. En cuanto al pan elaborado con los granos enteros de quinua, combinado con otros ingredientes como leche entera y aceite de girasol da como resultado un producto muy suave y de sabor único. Se recomienda incorporar a la masa un 5% de peso en crudo en relación a la harina.

Otro súper alimento que podemos incorporar a la masa de pan para aumentar su valor nutritivo y fomentar la salud es la avena, el cual es uno de los cereales con mayor contenido de proteínas, vitaminas B1, B2, y E, hidratos de carbono, nutrientes, minerales como magnesio, zinc, calcio, hierro y niacina. Para la elaboración del pan de avena se recomienda utilizar una harina de trigo de fuerza, e incorporar a la masa un porcentaje de un 10% de avena pulverizada, no será al 100% su incorporación, ya que el pan se volverá pesado y con poco

volumen. Este pan resulta apto para consumirlo como sándwich, acompañado de ingredientes al gusto (Medina, 2015).

## **Resultados**

Una vez realizada la investigación bibliográfica se pudo evidenciar que muchos autores concuerdan que el pan es un buen alimento, al cual se le puede mejorar su valor nutricional con agregados de ingredientes de nobles propiedades. No se encontró información confiable de que el pan afecte a la salud de las personas, todo lo contrario, aporta grandemente a cumplir con las funciones vitales del cuerpo humano si se tiene un consumo adecuado, aunque se trate de pan blanco, que en este tipo de pan sí hay que controlar las cantidades de consumo para personas con tendencia a la obesidad, como el osteópata del Centro Kine manifiesta que, el índice glucémico de este producto es algo elevado, “el índice glucémico indica el efecto de los alimentos en la glucemia (nivel de glucosa en sangre) durante las dos horas siguientes a su ingesta”.

Por lo que el consumo de pan blanco en exceso y de formas no adecuadas hace que se eleven los niveles de azúcar en la sangre, lo que afecta al páncreas y provoca un pico de insulina. No obstante, Medina (2003) expresa que el pan elaborado con harina integral es un excelente producto alimentario, “de alto valor nutritivo y gran “poder” energético”, que contiene “fibra, proteínas, vitaminas (A, B, C, D, etc.) y minerales (calcio, hierro, etc.), donde predominan los carbohidratos complejos, los que “requieren un tiempo considerable para su descomposición, produciendo una elevación lenta y reducida del nivel de glucosa en sangre”. Medina señaló que los carbohidratos, nutrientes de los que se compone principalmente el pan, son la “fuente de energía preferida por el organismo humano, tanto para las actividades físicas como mentales” ...que contribuyen al rendimiento, bienestar y la salud del cuerpo”; así con esta declaración, lejos de evitar el consumo de pan, se debería incorporar y mantener en la dieta, como pan blanco en cantidades controladas, y un consumo regular de pan elaborado con harina de trigo integral.

## Conclusiones

Las diferentes investigaciones confirman que el pan como alimento de consumo regular enriquecido, con ingredientes de alto valor nutricional y funcional contribuye positivamente a la salud de las personas. Esta ventaja aumenta si en la elaboración de este producto se utiliza harina de trigo integral; y al ser el pan un alimento muy versátil, cuya masa puede recibir casi cualquier tipo de ingrediente que se desee incorporar para elevar sus propiedades nutricionales, se pueden realizar diferentes pruebas de agregados, a fin de obtener recetas nutritivas, saludables y de buen sabor.

Así mismo, el consumo de pan, de cualquier tipo, en cantidades equilibradas, en función de las necesidades energéticas de cada individuo es necesario y no se debe evitar su consumo, ya que éste contiene los nutrientes que son la base de la obtención de la energía necesaria para el buen funcionamiento del cuerpo humano.

## Bibliografía

- Alvídrez-Morales, A., González-Martínez, B. E., & Jiménez-Salas, Z. (2002). *Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales*. Revista salud pública y Nutrición, 3(3). [Archivo PDF]. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2002/spn023g.pdf>
- Bourgeois, C. M.; Larpent, J. P. (1995). *Microbiología Alimentaria II: Fermentaciones Alimentarias*. Ed. Acribia, Zaragoza
- Bustamante, M. S. G. (28 de septiembre de 2022). *Desarrollo de un manual de técnicas de elaboración y procesamiento de panes preelaborados y punto terminado*. Ucuencia. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/40001/1/Trabajo-de-titulaci%C3%B3n.pdf>
- Enlace horeca (abril de 2021). *Panadería, un oficio de valor*. <https://enlacehoreca.com/panaderia-un-oficio-de-valor/>
- FAO (2013). *Plataforma de información de la quinua*. <https://www.fao.org/in-action/quinoa-platform/quinoa/alimento-nutritivo/es/#:~:text=De%20esta%20manera%20la%20quinua,anti%2Dcarcinog%C3%A9nica%2C%20entre%20otras>
- Frutos Molina, D. (mayo de 2020). *Efectos del consumo de pan de masa madre en el perfil glucémico y la composición de la microbiota intestinal, de una población de pacientes con diabetes tipo 2*. <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/157327>
- Garay Moreno, J. M. (2017). *Evaluación funcional y biológica de un compuesto de fibra soluble como sustituto de harina de trigo en productos de panadería* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59603>
- González Salamanca, Nataly. (18 de septiembre de 2018). *¿la industria panadera aún puede vender más pan?*. *Levapan*. <https://www.levapan.com.ec/noticias/la-industria-panadera-aun-puede-vender-mas-pan/>
- Gutiérrez Gómez, D. L. (junio de 2014). *Evaluación del consumo de pan y de las representaciones sociales asociadas a éste en jóvenes universitarios de la pontificia universidad javeriana para establecer mensajes de educación nutricional*. Bibliotecas

- Pontificia Universidad Javeriana.  
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/16078>
- Hernández, Á. G. (2015). *Libro blanco del pan*. Ed. Médica Panamericana.  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HcjQ7OBGvy8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=Libro+Blanco+del+Pan+De+%C3%81ngel+Gil+Hern%C3%A1ndez&ots=TthopQfJc9&sig=E-FNyavhp1d6ppMw5f5\\_7yP7fIA#v=onepage&q=Libro%20Blanco%20del%20Pan%20De%20%C3%81ngel%20Gil%20Hern%C3%A1ndez&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HcjQ7OBGvy8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=Libro+Blanco+del+Pan+De+%C3%81ngel+Gil+Hern%C3%A1ndez&ots=TthopQfJc9&sig=E-FNyavhp1d6ppMw5f5_7yP7fIA#v=onepage&q=Libro%20Blanco%20del%20Pan%20De%20%C3%81ngel%20Gil%20Hern%C3%A1ndez&f=false)
- Jiménez, E. M. (2002). *Actividad física y salud integral (Vol. 1)*. Editorial Paidotribo.  
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ar7uJp5BRH0C&oi=fnd&pg=PP5&dq=Actividad+f%C3%ADsica+y+salud+integral&ots=ELtn9IO67m&sig=EP50EpRAOKzc3lPZ2HTbSUoWZI4#v=onepage&q=Actividad%20f%C3%ADsica%20y%20salud%20integral&f=false>
- Kennedy, E. I. L. E. E. N., Bowman, S. A., T Spence, J. O. S. E. P. H., Freedman, M., & King, J. (April 2001). *Popular diets: correlation to health, nutrition, and obesity*. Journal of the American Dietetic Association, 101(4), 411-420.  
[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Kennedy+ET%2C+Bowman+SA%2C+Spence+JT%2C+Freedman+M%2C+King+J.2001.+Popular+diets%3A+Correlation+to+health%2C+nutrition%2C+and+obesity.+J+Am+Diet+Assoc.+P.+101%284%29%3A411-20.&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Kennedy+ET%2C+Bowman+SA%2C+Spence+JT%2C+Freedman+M%2C+King+J.2001.+Popular+diets%3A+Correlation+to+health%2C+nutrition%2C+and+obesity.+J+Am+Diet+Assoc.+P.+101%284%29%3A411-20.&btnG=)
- Loria Kohen, V. (2010). *Comparación de la utilidad de dos dietas hipocalóricas equilibradas con inclusión versus exclusión de pan en el tratamiento de pacientes con sobrepeso y obesidad* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Madrid).  
[https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5350/35176\\_loria\\_kohen\\_viviana.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5350/35176_loria_kohen_viviana.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Medina Ventura, C. (2015). *Sustitución parcial de harina de trigo por harina de avena para la elaboración de pan* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).  
<https://m.riunet.upv.es/handle/10251/54238>
- Mesas, J. M., & Alegre, M. T. (06 de septiembre de 2002). *El pan y su proceso de elaboración the bread and its processing o pan eo seu proceso de elaboración*. CYTA-Journal of Food, 3(5), 307-313.  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/11358120209487744>
- Neyra, L. C. (2007). *Alimentos funcionales*. Biotempo, 7, 46-54.  
<http://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/view/872>
- OMS. (09 de junio de 2021). *Odesidad y Sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Ramírez R., D. (s.f.). *Pan: alimento básico de los ecuatorianos*. Gastronommia.com.  
<https://ecuador.gastronomia.com/noticia/8021/pan-alimento-basico-de-los-ecuatorianos>
- Revista Española de Obesidad (octubre de 2011). *Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos (Consenso FESNAD-SEEDO)*. Vol. 10 Suplemento 1 (p. 10). [Archivo PDF].  
<https://www.seghnp.org/sites/default/files/2017-05/Documento-Consenso-FESNAD-SEEDO-Oct2011.pdf>
- Revista Líderes (14 de noviembre de 2019). *La industria panificadora se halla en crecimiento*.  
<https://www.revistalideres.ec/lideres/industria-panificadora-crecimiento-ecuador-produccion.html>
- Segura, j. (s.f). *Nutrición: cinco razones para dejar de comer pan blanco*. Kine terapias globales.  
<https://centrekine.com/nutricion-cinco-razones-para-dejar-de-comer-pan-blanco/>
- Suárez Cerón, J. C. (2018). *Evaluación del proceso de producción de masa madre como insumo, en la industria de panificación* (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2018). <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/10316>
- Tonato Toapanta, O. P. (2015). *Evaluación de pre-fermentos de uvilla, jora, yogurt y levadura en una receta básica de pan artesanal*. Riobamba 2014 (Bachelor's thesis, Escuela

Superior Politécnica de Chimborazo).  
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/10770>

Vásconez Lucía (06 de junio de 2021). *Los panaderos no dejaron de amasar y enrollar pan durante la pandemia.* El Comercio  
<https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/pan-ecuador-precio-panaderias-economia.html>

Zapata, B. (09 de julio de 2022). *‘es una tortura el olor a pan caliente en la mañana’: este popular alimento que se vende hasta en 0,20 en ecuador, ¿puede sustituirse de la dieta?* El universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/informes/es-una-tortura-el-olor-a-pan-caliente-en-la-manana-este-popular-alimento-que-se-vende-hasta-en-020-de-dolar-en-ecuador-puede-sustituirse-de-la-dieta-nota/>



## **Tecnologías aplicadas a la logística: Un análisis conceptual.**

### ***Technologies applied to logistics: A conceptual analysis***

Dayana Michelle Rivera Uribe  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador [dayanariverauribe@tsachila.edu.ec](mailto:dayanariverauribe@tsachila.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0000-1587-4817>

Julliana Belen Gaibor Aguiar  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
[jullianagaiboraguiar@tsachila.edu.ec](mailto:jullianagaiboraguiar@tsachila.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0000-8576-1711>

William Patricio Intriago Intriago  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
[williamintriagointriago@tsachila.edu.ec](mailto:williamintriagointriago@tsachila.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0000-8835-2155>

Yoffre José Arauz Basurto  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
[yoffrearauzbasurto@tsachila.edu.ec](mailto:yoffrearauzbasurto@tsachila.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0000-2060-3450>

Ing. César Augusto Valladares Guamán, Mg.  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
[cesarvalladares@tsachila.edu.ec](mailto:cesarvalladares@tsachila.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-5291-9217>

### **Resumen**

La logística en las operaciones empresariales siempre se ha connotado como un factor esencial para el funcionamiento óptimo de las actividades prioritarias del negocio. Sin embargo, hoy en día el vertiginoso desarrollo tecnológico ha inferido en la aplicación de nuevas herramientas que viabilizan y facilitan los procesos que estructuran la cadena de suministros. La presente investigación es de tipo cualitativa, bibliográfica y hace referencia a la inducción del análisis de conceptos, mediante la implicancia y estructura de una cartografía conceptual. Entre los resultados de mayor relevancia se puede teorizar que el perfeccionamiento de los procesos logísticos hoy en día dependen de la inferencia directa de la tecnología, además la utilización de la inteligencia artificial es preponderante para lograr mayor eficiencia y productividad a nivel empresarial.

**Palabras clave:** Logística, Tecnología y Empresa.

### **Abstract**

Logistics in business operations has always been connoted as an essential factor for the optimal functioning of priority business activities. However, today the dizzying technological development has resulted in the application of new tools that make viable and facilitate the processes that structure the supply chain. This research is of a qualitative, bibliographical type and refers to the induction of concept analysis, through the implication and structure of a conceptual cartography. Among the most relevant results, it can be theorized that the improvement of logistics processes today depends on the direct inference of technology, in

addition, the use of artificial intelligence is preponderant to achieve greater efficiency and productivity at the business level.

**Keywords:** Logistics, Technology and Company.

## **Introducción**

En la actualidad las empresas se enfrentan a grandes desafíos tales como la internacionalización, el desarrollo tecnológico, y otros aspectos elementales y propios de un entorno, tales como la incidencia del ámbito político, económico y social (Guevara, 2013). En este contexto el desarrollo empresarial depende en gran parte de la adaptabilidad a los avances tecnológicos, en especial en el campo operativo de los negocios. La tecnología en la logística es importante porque permite mejorar el rendimiento a través de la optimización y potencialización de las operaciones que intervienen en la cadena de suministros, con el fin de reducir costos, mejorar la eficiencia de los procesos, niveles de inventario, calidad de los productos y, en general, aumentar la productividad (Valero, et al., 2021). El atraso tecnológico en las organizaciones dificulta su crecimiento, incidiendo incluso en la satisfacción de las necesidades del consumidor (Solis & Robalino, 2019). Todos estos aspectos determinar la importancia de efectuar un compendio de análisis respecto a la inserción de las tecnologías en la logística. Para ello será fundamental establecer un sistema de fundamentación epistemológica de manera secuencial, que permita esclarecer contenidos, discernir sobre diversas tipologías y alcances tecnológicos en el ámbito logístico.

## **Metodología**

Tipo de Estudio: La investigación es de tipo cualitativa, bibliográfica, se realizó mediante la inducción de una cartografía conceptual.

La cartografía conceptual propende al esclarecimiento de conceptos y teorías (Ambrosio, 2018). Las fundamentaciones abordadas fueron las siguientes:

### **Tabla 1.**

Aspectos conceptuales abordados en el estudio

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>
Evolución histórica de la logística	Se efectuó un compendio bibliográfico sobre los principales acontecimientos relacionados con la evolución de la logística en el contexto empresarial, hasta llegar a la actualidad.
Logística y los negocios empresariales	Se recopiló información fehaciente sobre la importancia y alcance de la logística en el contexto empresarial
El uso de la tecnología en la logística	Se identificaron las principales herramientas tecnológicas que contribuyen actualmente al desarrollo logístico de las empresas.

Nota: Recopilación bibliográfica

Criterios de Selección de los Documentos: Se buscaron artículos científicos y libros mediante las siguientes bases de datos: Lens, Microsoft académico, Scielo, ScienceDirect, Redalyc y LATINDEX; ubicados en regiones como Brasil, Argentina, Chile, México, Colombia, Guatemala, Venezuela y que están en Acceso abierto, en idioma español. Los documentos fueron recopilados dentro del periodo 2013-2023.

## **Resultados**

### **Evolución histórica de la logística**

La evolución de la logística y el comercio a lo largo de la historia ha sido influenciada por una serie de eventos y desarrollos, como la construcción de las Pirámides de Egipto, la creación de rutas comerciales, como la Ruta de la Seda, el avance de la tecnología de transporte, incluyendo el correo, el surgimiento del vapor y el ferrocarril, la construcción del Canal de Panamá y su posterior remodelación, el diseño y la construcción del contenedor marítimo por Malcom McLean en 1956, el desarrollo económico y la globalización de los años 80, y finalmente, la aparición del mundo digital y la incorporación de la informática en la logística en el siglo XX (DATASUR, 2019). Durante el siglo XX y principios del siglo XXI, se han llevado a cabo diversas investigaciones sobre la logística en todo el mundo. Investigadores de universidades como independientes han indagado y continúan investigando sobre este tema, detectando la necesidad de mejorar dinámicas en la prestación de servicios a clientes internos

y externos, ya que el entorno empresarial es dinámico y cambia constantemente. A pesar de ello, aún no se ha logrado perfeccionar la gestión del sistema logístico, que es esencial para mejorar la competitividad empresarial (Ruano, 2020). En los últimos años, han surgido nuevas tecnologías y criterios que han cambiado la forma de manejar la gestión de la cadena de suministro y la logística en todo el mundo. Para mejorar el rendimiento, reducir costos operativos, aumentar las ganancias y poder responder a los cambios y exigencias del mercado, las empresas deben ser capaces de adquirir e implementar tecnologías en los procesos de planificación, ejecución y control, para facilitar el almacenamiento y transporte de bienes y servicios a través de la cadena de suministro (Yavas, 2020). La sostenibilidad en la cadena de suministro es una preocupación importante para la humanidad, y va más allá del desarrollo económico y tecnológico alcanzado hasta la fecha. Esto se relaciona con los estándares éticos, la degradación del medio ambiente, el cambio climático y el agotamiento de los recursos naturales, temas que son de interés para todas las perspectivas. Las organizaciones tienen una gran responsabilidad en estos desafíos (Ramírez, 2021).

### **Logística y los negocios empresariales**

La logística en las empresas está siendo desafiada debido al crecimiento del comercio y la expansión de la economía a nivel mundial. Debido a esto, es necesario revisar en detalle cómo se están gestionando las actividades logísticas dentro de las organizaciones. Según el estudio de Gamboa, et al., (2019), Es esencial que las estrategias de logística se diseñen de forma sistémica, tomando en cuenta todos los componentes de la cadena de suministro y asegurando el aprovechamiento óptimo de los sistemas de información. Esto posibilitará incrementar la eficacia de la producción y asegurar la satisfacción de los clientes. La importancia de la función logística ha aumentado significativamente en la competitividad de las empresas, especialmente en su capacidad para proporcionar valor al consumidor final. No obstante, existe frecuentemente confusión alrededor de la terminología usada en logística, como estadísticas, transporte, distribución física y gestión de la cadena de suministro (Portugal, 2023).

En ese contexto la integración de la función logística a través de toda la cadena de suministro resulta fundamental para asegurar la satisfacción y fidelización del cliente por parte de las empresas (Álvarez, 2023). Según el estudio realizado por Hurtado, (2020), la mayoría de organizaciones rara vez se orientan en la automatización a través de Business Intelligence (BI) o que lo hacen solamente en ocasiones. Es fundamental que los negocios cuenten con la infraestructura, tecnología y plataforma necesaria para incrementar su eficiencia y rendimiento. Ortiz, (2020) reconoce que las empresas comerciales presentan una conexión reducida entre la Logística y el Business Intelligence. Pero, de manera paralela, ambos campos han evolucionado juntos desde la Segunda Guerra mundial, siendo la Logística un factor clave en las tácticas militares, el desarrollo de las computadoras y la Internet, permitiendo una optimización en la comunicación y procesamiento de información, aspectos indispensables para el sector empresarial.

Según Hurtado, (2020) las empresas tienen la posibilidad de incrementar su rendimiento y eficiencia si se potencia el desarrollo logístico. Debido a esto se requiere una información uniforme y consolidada para el desarrollo de procesos estratégicos y la gestión logística de la empresa, lo cual puede retrasarse debido a la necesidad de esfuerzos colectivos para obtenerla bajo los parámetros de explotación adecuados. Esta situación puede afectar la productividad de la empresa (Hidalgo, 2021). Según Riaño et al., (2021) la implementación y la adopción de prácticas eficientes de logística en empresas que operan tanto a nivel nacional como internacional brindan una ventaja competitiva.

### **El uso de la tecnología en la logística**

En esta perspectiva, se sugiere que la incorporación de herramientas tecnológicas tiene un impacto en diversas áreas de aplicación, abarcando desde el desarrollo, diseño y producción de productos hasta el control de flujos de materiales. El propósito es aumentar significativamente la competitividad de las empresas, logrando una mayor transparencia, agilidad, adaptabilidad y flexibilidad en sus operaciones. (Zsifkovits & Woschank, 2019). El uso adecuado de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) permite una coordinación eficiente de las actividades y operaciones de los actores portuarios que

participan en la cadena de suministro, esto garantiza que las mercancías se despachen puntualmente y se alcancen los objetivos establecidos en tiempo y forma. Sin embargo, a veces surgen situaciones adversas que pueden generar retrasos en el despacho, verificación y distribución de las mercancías cuando se utilizan las TIC (Gutierrez, 2019).

Las ciudades contemporáneas se enfrentan a problemas cada vez más complejos que requieren soluciones efectivas. La idea de la Ciudad Inteligente surge como parte de esta respuesta, enfocándose más en la concepción de una nueva visión de la ciudad que en la solución concreta de estos problemas. Entre los elementos fundamentales tanto en la realidad de la ciudad como en su concepción como Ciudad Inteligente, se destacan los desafíos relacionados con el transporte de personas y mercancías, la gestión de los residuos urbanos y el manejo de la información y las comunicaciones, que en la mayoría de los casos se llevan a cabo de manera electrónica en la actualidad. Resolver este tipo de problemas complejos demanda nuevos enfoques, y parece que estos enfoques emergen desde un área de conocimiento humano que existe desde hace mucho tiempo, que es la logística, la cual ha adquirido recientemente un nuevo carácter en las ciudades conocido como logística urbana (Ryzard, 2021).

Es importante destacar que la ausencia de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), especialmente de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS), puede tener graves consecuencias para el desarrollo logístico de las organizaciones. Estos elementos son fundamentales para llevar a cabo buenas prácticas logísticas, ya que juegan un papel crucial en la efectividad y sostenibilidad operacional de las empresas. La implementación adecuada de las TIC y un WMS permite mejorar la eficiencia en el manejo de inventarios, optimizar la gestión de almacenes y facilitar el seguimiento y control de los procesos logísticos, lo que a su vez contribuye a una mejor toma de decisiones y una mayor competitividad en el mercado. Por lo tanto, contar con estas tecnologías se convierte en un factor clave para el éxito y la continuidad de las operaciones logísticas de las organizaciones (Peláez & Acosta, 2021).

El avance tecnológico y la globalización han transformado completamente la manera en que las personas se relacionan tanto en el ámbito empresarial como en su vida diaria. A esto se

suma el valor que las generaciones actuales otorgan a la tecnología, lo que ha llevado a cambios culturales, políticos y económicos. En este contexto, las organizaciones han adoptado las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) no solo para establecer relaciones, sino también para mejorar su desarrollo comercial y lograr procesos de producción más eficientes en toda la cadena de suministro. Este enfoque les ha permitido obtener ventajas competitivas significativas al aprovechar todo el potencial de las TIC (Zambrano, Giler, Vera, & Medranda, 2020). El primer paso que debe seguir una empresa es aclarar cuál es su necesidad específica para luego definir el proceso logístico necesario e identificar las diversas tecnologías que pueden respaldar esa necesidad. Posteriormente, se sugiere seleccionar una o varias metodologías de validación de tecnologías con el objetivo de determinar si esta tecnología es viable tanto desde el punto de vista técnico como financiero. Finalmente, se procede a ajustar los procesos actuales de modo que las tecnologías adoptadas se conviertan en facilitadoras para la creación de valor en el ámbito logístico (Munera, 2022).

### **Inteligencia Artificial e Innovación**

La era digital emergente está impulsando el crecimiento y desarrollo del comercio internacional de mercancías en todas sus formas. La cuestión que aún queda por resolver es si este potencial se concretará en todos los países del mundo, de acuerdo con el marco reglamentario de la Inteligencia Artificial, que será el factor clave que determinará cómo se llevarán a cabo las actividades comerciales (Ruano, Montenegro, & León, 2019). La implementación de un enfoque productivo centrado en la inteligencia artificial representará un desafío fundamental para la economía. En este sentido, surge la pregunta acerca de dónde surgirá el crecimiento y el incremento en la productividad para una nación. Se identifican tres factores fundamentales que contribuirán al desarrollo de la inteligencia artificial: el rápido aumento en la capacidad de procesamiento de las computadoras, la reducción de los costos de almacenamiento de datos y la abundancia de datos digitalizados provenientes de diversas fuentes. Estos elementos serán esenciales para fomentar el crecimiento y la expansión de la inteligencia artificial en diferentes sectores económicos (Ruano, Montenegro, & León, 2019).

En los últimos años, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han generado una cierta dependencia en los procesos de negocios y en la sociedad en general, como resultado de los notables avances tecnológicos y cambios estructurales en las industrias. Se ha observado que una planificación eficiente puede llevar al desarrollo de proyectos a largo plazo, lo que posibilita la implementación de técnicas para mejorar los procesos de gestión logística y el rendimiento operativo de las empresas. Estas técnicas se encargan de coordinar tanto los procesos internos como externos de las compañías, lo que resulta en mayor rentabilidad y un aumento de la ventaja competitiva, todo ello gracias a la planificación de metas, la asignación adecuada de recursos y la organización de tareas (Franco & Zambrano, 2023).

El ámbito de la logística demanda mayor eficiencia y excelencia en sus actividades, lo que implica la incorporación de soluciones automatizadas y robotizadas para respaldar los procesos y asegurar la entrega puntual de los pedidos a los clientes (Perdomo & Ordóñez, 2019).

#### **La Trazabilidad en el Sistema Logístico.**

Las cadenas de suministro y las trazabilidades han experimentado un progreso y mejora en términos de seguridad y eficiencia debido a la incorporación de tecnologías de la información y las comunicaciones. En este contexto, es crucial que la introducción de estas tecnologías en la cadena de suministro de medicamentos se convierta en un objetivo a lograr en un futuro cercano. Con este propósito, esta investigación se centró en evaluar las condiciones actuales y los requisitos necesarios para implementar un procedimiento que permita la adopción de tecnologías de auto-identificación (AUTO-ID) e intercambio electrónico de datos (IED) en la cadena de suministro (Rodríguez, et al., 2021).

#### **Conclusiones**

La logística ha tenido diversos ámbitos de aplicación a lo largo de los años, sin embargo, su evolución implicó una inducción estratégica en el campo empresarial, volviéndose indispensable para el fortalecimiento y desarrollo productivo. Se puede teorizar que el



perfeccionamiento de los procesos logísticos hoy en día depende de la inferencia directa de la tecnología.

El sector empresarial busca la eficiencia operativa, la optimización de recursos y la productividad, para ello es indispensable disponer de infraestructura logística con tecnología de vanguardia que propenda a la competitividad en el entorno globalizado.

La tecnología en la logística aborda prestaciones casi ilimitadas, no solo en el caso del uso de los dispositivos y software de control de transportes, gestión de inventarios y almacenes, etc. Sino también en la mejora continua de la trazabilidad y la utilización de la inteligencia artificial, para lograr mayor eficiencia y productividad a nivel empresarial.

## Bibliografía

- Álvarez, F. (2023). Administración de la cadena de suministro y su importancia en las empresas, como parte de la estrategia en los nuevos modelos de negocios. *a administración de la cadena de suministro y su importancia en las empresas, como parte de la estrategia en los nuevos modelos de negocios*, 7(3), 527. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6709](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6709)
- Ambrosio, R. (2018). The socioformacion: an approach to educational change. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76(1), 57–81. doi:<https://doi.org/10.35362/rie7612955>
- DATASUR. (2019). La evolución de la logística en la historia. *herramienta web*, 8(1). doi:<http://orcid.org/0000-0003-2439-8917>
- Franco, Y., & Zambrano, C. (2023). Aporte de las TIC en la gestión logística de empresas exportadoras de pescado. *Gestión en el Tercer Milenio*, 26, 45-65. doi:<https://doi.org/10.15381/gtm.v26i51.21806>
- Gamboa, J., Armijo, G., Pluas, R., & Tovar, G. (2019). La logística como instrumento de gestión empresarial. *FIPCAEC*, 4, 250-265. doi:<https://doi.org/10.23857/fipcaec.v4i1%20ESPECIAL.112>
- Guevara, I. (2013). Educación superior e investigación para la competitividad productiva internacional. *Revista Latinoamericana de economía*, vol. 44, 145-156. doi:[10.1016/S0301-7036\(13\)71866-2](https://doi.org/10.1016/S0301-7036(13)71866-2)
- Gutierrez, A. (2019). El papel de las TIC en la cadena de suministro portuaria. *Dialnet*, 7, 241-249. doi:<https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.020>
- Hidalgo, J. (2021). "Implementación de un sistema de planificación de. *implementación de un sistema de planificación de*, 17. doi:<https://doi.org/10.21142/tl.2021.2238>
- Hurtado, J. (2020). mpacto de la logística Integral en la B.I. de micro-empresas comerciales de la. *mpacto de la logística Integral en la B.I. de micro-empresas comerciales de la*, 6(2), 503-518. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1230>
- Munera, M. (2022). Las TIC: una apuesta para la Logística Empresarial. *Apropia*, 4, 3-6.
- Ortiz, A. (2020). mpacto de la logística Integral en la B.I. de micro-empresas comerciales de la. *mpacto de la logística Integral en la B.I. de micro-empresas comerciales de la*, 6(2), 503-518. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1230>
- Peláez, & Acosta. (2021). La importancia de la implementación de Warehouse Management System para los Centros de Distribución. *Revista CIES*, 12, 213,232.
- Perdomo, M., & Ordóñez, J. (2019). Simulación con robots colaborativos para prácticas de sistemas de información logística con estudiantes de ingeniería. *INNOVARE*, 8, 116-119. doi:<https://doi.org/10.5377/innovare.v8i2.9086>

- Portugal, A. (2023). La administración de la cadena de suministro y su importancia en las empresas, como parte de la estrategia en los nuevos modelos de negocios. *a administración de la cadena de suministro y su importancia en las empresas, como parte de la estrategia en los nuevos modelos de negocios*, 7(3), 227. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6709](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6709)
- Ramírez C. (2021). Evolución de la gestión de la cadena de suministro y la logística, desde una visión tecnológica y sostenible. *Evolución de la gestión de la cadena de suministro y la logística, desde una visión tecnológica y sostenible*, 8(1), 22-31. doi:<https://doi.org/10.23850/reto.v8i1.2863>
- Riaño , M. , Navarro , S., (2021). Beneficios de la Logística Verde en el Comercio y los Negocios Internacionales. *Beneficios de la Logística Verde en el Comercio y los Negocios Internacionales*, 6(1), 49-69. doi:<https://doi.org/10.22463/27111121.3333>
- Rodríguez, C., Serrallonga, C., Lopes, I., & Nuñez, I. (2021). La trazabilidad en el sistema logístico de medicamentos en Cuba y el uso de las tecnologías de auto-identificación. *VACCI MONITOR*, 2, 51-59.
- Ruano, L., Montenegro, J., & León, R. (2019). Inteligencia artificial e innovación: Campos de aplicación para la Industria del Ecuador. *Visión empresarial*, 9, 163-172. doi:[10.32645/13906852.878](https://doi.org/10.32645/13906852.878)
- Ruano, E. (2020). Origen y evolución de la logística en Cuba. *Origen y evolución de la logística en Cuba*, 8(1), 22-31. doi:<https://doi.org/10.23850/reto.v8i1.2863>
- Ryzard, E. (2021). El papel de la logística urbana en el concepto de ciudad inteligente. *Instituto de Investigaciones Económicas*, 1, 1-20.
- Solis, L., & Robalino, R. (2019). El papel de las PYMES en las sociedades y su problemática empresarial. *INNOVA Research Journal*, 4(3), 85-93. doi:<https://doi.org/10.33890/innova.v4.n3.2019.949>
- Valero, M., Hidalgo, H., & Guevara, P. (2021). La visión de las PYMES manufactureras del Ecuador. *Recimundo* , 5(3), 249-256. doi:[10.26820/recimundo/5.\(2\).julio.2021.249-256](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(2).julio.2021.249-256)
- Yavas, V. (2020). Logistics centers in the new industrial era: A proposed framework for logistics center 4.0. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. *Logistics centers in the new industrial era: A proposed framework for logistics center 4.0. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 135. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101864>
- Zambrano, C., Giler, E., Vera, M., & Medranda, Y. (2020). Beneficios y desafíos del uso de las TIC en la cadena de suministro . *Dialnet*, 8, 128-142. doi:<https://doi.org/10.36825/RITI.08.15.012>
- Zsifkovits, H., & Woschank, M. (2019). Smart Logistics – Technologiekonzepte und potenziale. *BHM*, 164 (1), 42–45. doi:[10.1007/s00501-018-0806-9](https://doi.org/10.1007/s00501-018-0806-9)

## **Análisis de la congestión vehicular y su afectación a la calidad de vida en los habitantes**

### **Analysis of vehicular congestion and its impact on the quality of life of the inhabitants**

Raquel Alexandra Bravo Fajardo  
Instituto Tecnológico Superior Tsa'chila, Ecuador  
*raquelbravofajardo@tsachila.edu.ec*

Andrés Alejandro Vélez Figueroa  
Instituto Tecnológico Superior Tsa'chila, Ecuador  
*andresvelezfigueroa@tsachila.edu.ec*

Ing. Edwin Manuel García Veloz, Mgs.  
Instituto Tecnológico Superior Tsa'chila, Ecuador  
*edwingarcia@tsachila.edu.ec*

#### **Resumen**

La presente investigación se basa en realizar un análisis del incremento del parque vehicular y como este fenómeno afecta a la calidad de vida de los habitantes a nivel mundial, para ello se consideró la problemática de la congestión vehicular y sus consecuencias. La metodología utilizada fue de tipo no experimental y transaccional, adicional se utilizó el enfoque mixto y el tipo de investigación bibliográfica. Como resultados de la investigación se determinó que la congestión vehicular ha traído consigo afectaciones graves a la salud de la habitante relacionada con la contaminación ambiental y su calidad de aire, la contaminación auditiva por el alto ruido del claxon de los vehículos, un índice alto de personas con discapacidad por siniestros de tránsito, pérdida de vidas humanas por este mismo fenómeno, la obesidad y sedentarismo. De acuerdo a las investigaciones realizadas por otros autores se determinó que las ciudades más congestionada e nivel mundial son Nueva York, Paris, Boston, también se terminó que el transporte terrestre es el principal consumidor de energías no renovables extraídas del petróleo. En cuanto a Ecuador se identificó que las ciudades más congestionadas son Guayaquil, Quito y Santo Domingo, también se determinó que durante el año 2022 el país matriculó un promedio de 2311960 siendo los automóviles y motocicletas los tipos de vehículos que mes se han matriculado en el país durante ese año. En lo que respecta a la ciudad de Santo Domingo se determinó la congestión vehicular se presenta durante la hora pico, también se determinó que el servicio de transporte urbano es brindado por 332 unidades de buses urbanos, 2318 taxis convencionales, 311 taxis ejecutivos, 195 camionetas de carga mixta, 147 camionetas de carga liviana y 290 busetas escolares.

**Palabras clave:** Congestión vehicular, parque vehicular, accidentes de tránsito.

#### **Abstract**

The present investigation is based on carrying out an analysis of the increase in the vehicle fleet and how this phenomenon affects the quality of life of the inhabitants worldwide, for which the problem of vehicle congestion and its consequences is excepted. The methodology used was non-experimental and transactional, additionally the mixed approach and the type of bibliographic research were developed. As results of the investigation, it was excluded that vehicular congestion has brought with it serious effects on the health of the inhabitant related to environmental pollution and its air quality, auditory pollution due to the loud noise of the horn of vehicles, a high rate of people with disabilities due to traffic accidents, loss of human life due to this same phenomenon, obesity and sedentary lifestyle. According to the investigations carried out by other authors, it will be extended that the most congested cities worldwide are

New York, Paris, Boston, it was also concluded that land transport is the main consumer of non-renewable energy extracted from oil. Regarding Ecuador, it was identified that the most congested cities are Guayaquil, Quito and Santo Domingo, it will also be prolonged that during the year 2022 the country registered an average of 2311,960 cars and motorcycles being the types of vehicles that have been registered in the country during that year. With respect to the city of Santo Domingo, the vehicular congestion that occurs during rush hour will be reduced, the urban transport service provided by 332 urban bus units, 2,318 conventional taxis, 311 executive taxis, 195 mixed-cargo vans, 147 light-cargo vans, and 290 school buses will also be reduced.

**Keywords:** Traffic congestion, vehicle fleet, traffic accidents.

## **Introducción**

Hoy en día la congestión vehicular es un fenómeno a nivel mundial que está afectando directamente a la calidad de vida de miles de habitantes, esto debido a sus consecuencias negativas, siendo la contaminación ambiental, contaminación acústica, el incremento de siniestros de tránsito, afectaciones económicas, pérdidas de tiempo en desplazamientos, consumo energético y desigualdad social. Todas estas consecuencias de la congestión vehicular se traducen en afectaciones a la calidad de vida de los habitantes especialmente en las grandes ciudades.

En la actualidad el crecimiento poblacional ha hecho que cada vez las ciudad estén en constante crecimiento, por lo general su diseño urbanístico es de forma horizontal dispersa no planificada, lo que ha causado que los habitantes de esta urbes dependan más y más de medios de transporte para generar sus desplazamientos, ya que mientras las ciudades crecen de forma alargada las necesidades de contar con infraestructura vial y por ende medios de transporte para sus desplazamientos también van de la mano con su crecimiento (Ocampo, 2017).

Lamentablemente, a esta problemática se suma que la mayoría de las ciudades tienen un diseño urbanístico concéntrico es decir que gran cantidad de los equipamientos de servicio ya sean públicos o privados se concentran en el casco urbano de las ciudades lo que se convierte una zona atractiva de gran demanda de habitantes situación que se ve reflejada con más frecuencia durante las horas pico siendo estas las horas de entrada y salida de los lugares de

trabajos e instituciones educativas, donde las calles se vuelven saturadas al punto de colapso lo que hace que los tiempos de desplazamientos sean mayores generando estrés en los usuarios de la vía pública.

El incremento descontrolado e inconsciente del parque de automóviles que mucha de las veces se traduce como tema de estatus económico e individualismo ejerce gran presión en la capacidad de la vía presentando grandes filas de congestionamiento vehicular y pérdida de tiempo, esta problemática aún se evidencia en países no desarrollados y en vías de desarrollos los cuales aún continúan creando más espacios para el coche (Bull, 2015). Como se mencionó en los párrafos anteriores el problema de la congestión vehicular radica en que como sociedad aún se continúan dando prioridad al vehículo particular. Esta situación se presenta especialmente en los países en desarrollo los cuales continúan creando calles y espacios para a parquear a los vehículos, mientras que países desarrollados han cambiado de forma radical su característica de movilidad lo qua han sido reconocidas como referencia y ejemplo de una verdadera ciudad urbana sostenible a nivel mundial (Infante, 2016).

Muchos de estos países que ahora son ejemplos de buena toma de decisiones han decidido desarrollar proyectos basados en la planificación vial y urbanística las cuales se han basado en el orden jerárquico de la pirámide de la movilidad urbana, donde varios expertos en materia de movilidad urbana sostenible mencionan que la infraestructura vial debe estar basado primero en los usuarios más vulnerables, es decir, construir y dotar a las ciudades de áreas para que los peatones puedan caminar de manera segura y atractiva, luego se debe dotar a las ciudades de redes de ciclo vías que incentive a que los habitantes vayan a sus lugares de trabajo en bicicleta, esto contribuiría a reducir el problema de obesidad y sedentarismo que el vehículo particular ha causado, en tercer lugar las autoridades a cargo de cada país debe establecer proyectos donde se mejore la prestación de servicio de transporte público, generando incentivos a los usuarios del servicio y por supuesto un servicio de transporte de calidad, seguro, accesible, cómodo e inclusivo. (Hernández, 2017) menciona que: “Si una ciudad cuenta con servicios de transporte público de calidad permitirá que mucho de los

habitantes que hacen uso frecuente del transporte particular o coche individual opten por usar el servicio de buses urbanos”. Seguido las autoridades deben brindar a la ciudad de servicios de transporte comercial que doten a los centros comerciales de abastecimientos, y finalmente se debe crear proyectos basados en el coche individual o transporte particular. Lamentablemente en Ecuador y en la mayoría de los países de Latinoamérica su planificación vial y urbanística es desarrollada a la inversa de la pirámide de la movilidad, ya que muchas de las obras civiles han tenido como objetivo crear más espacios para vehículos particulares y lo dejan en ultimo plano los usuarios de la vía más vulnerables que son los peatones.

La presente investigación se basa en realizar un análisis de la congestión vehicular a nivel mundial, nacional y local. Para ello, se consideró antecedentes investigativos referentes a la problemática de movilidad y de congestión vehicular de diversos autores que han plasmado sus investigaciones a través de libros, revistas científicas, artículos científicos y ponencias.

### **Metodología**

En la presente investigación se utilizó el enfoque mixto, considerando que “El enfoque mixto surge como consecuencia de la necesidad de afrontar la complejidad de los problemas de investigación planteados en todas las ciencias aquí el investigador utiliza técnicas de los enfoques cuantitativos y cualitativos” (Ortega, 2018). Por tal razón, se usó este enfoque ya que se contó con información basada en la congestión vehicular y sus consecuencias a través de criterios especializado de varios autores como también se contó con datos numéricos respecto al parque vehicular a nivel, mundial, a nivel del ecuador y de del cantón Santo Domingo.

De igual manera se utilizó el tipo de investigación bibliográfica la cual “Consiste en la revisión de material bibliográfico existente con respecto al tema a estudiar. Se trata de uno de los principales pasos para cualquier investigación” (Ayala, 2018). Este tipo de investigación permitió sustentar y comparar diversas definiciones relacionado a la congestión vehicular y sus afectaciones, de igual manera mediante este tipo de herramienta se sustentó parte de la

investigación a través de la fundamentación legal en base a las Leyes internacional y nacional basados en el transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.

Se realizó un análisis de los factores que contribuyen a la congestión vehicular, a partir de investigaciones realizadas por varios autores a nivel, internacional, nacional y local, los cuales se presenta en el apartado de resultados.

## **Resultados**

### **Análisis de la cogestión vehicular a nivel mundial**

En un análisis de la congestión vial a nivel mundial se determinó que desde al año 1990 se ha incrementado de manera considerable una alta demanda de transporte terrestre especialmente los vehículos particulares lo que ha causado que los habitantes de las medianas y las grandes ciudades, sufras acotaciones en su calidad de vida esto debido a la saturación de las calles, demoras en los desplazamientos, accidentes de tránsito, contaminación ambiental y contaminación acústica, y consumo energético. Esta problemática representa pérdida de eficiencia económica y otros efectos negativos para las sociedades (Organización de las Naciones Unidas, 2017).

Thomson, (2001) en su investigación menciona que: “La causa fundamental de la congestión es la fricción entre los vehículos en el flujo de tránsito. Hasta un cierto nivel de tránsito, los vehículos pueden circular a una velocidad relativamente libre, determinada por los límites de velocidad, la frecuencia de las intersecciones”, mientras que el autor (Verdezoto, 2020) establece que: “La congestión vehicular afecta a la red vial de un país, representando un grave problema para la población que debe circular por ellas, entre sus causas se encuentra el incremento demográfico, la falta de obras viales como vías alternas, señales de tránsito inexistentes o desactualizadas, incremento del parque automotor, y la falta de mantenimiento vial”

En el año 2022 se realizó una investigación en la que determinan las ciudades con más congestión vehicular a nivel mundial. La ciudad de Chicago representa el primer puesto en el Rankin mundial con 155 horas perdidas en el tráfico al año con una velocidad promedio

durante la hora pico de 17 km/h, en segundo lugar, se ubica Paris con 183 horas perdidas en el tráfico con una velocidad promedio en la hora pico de 17 km/h, en tercer lugar, se ubica la ciudad de Boston con 134 horas perdidas por el tráfico con una velocidad promedio de circulación durante la hora pico de 17 km/h. en cuarto lugar se ubica la ciudad de Nueva York con 117 horas perdidas y una velocidad de 17 km/h, en quinto lugar se ubica la ciudad de Bogotá con 122 horas perdidas por el tráfico con una velocidad promedio de 18 km/h (Arco, 2022).

En otra investigación realizada por la revista EKOS menciona que se consideró como muestra a 404 ciudades a nivel mundial esto con el fin de medir su nivel de congestión vehicular. El resultado refleja que los países que tienen las cinco ciudades más congestionadas son: Turquía en la ciudad de Estambul con 142 horas perdidas al año, en el segundo lugar se ubica Rusia en la ciudad de Moscú con 140 horas perdidas por el tráfico vehicular al año. En tercer lugar, se ubica Ucrania en la ciudad de Kiev con 128 horas perdidas por el tráfico vehicular al año, en cuarto lugar, está el país de Colombia en la ciudad de Bogotá con 126 horas perdidas al año, y en quinto lugar se ubica el país de la India en la ciudad de Mumbai con 121 horas perdidas en el tráfico vehicular al año (Revista Ekos, 2022).

En cuanto al consumo energético, se puede mencionar que: Debido al alta demanda o requerimientos de transporte terrestres a nivel mundial esta se ha reflejado en el consumo descontrolado de recursos naturales no renovables. “En el año 2020 el consumo de fuentes de energía derivadas del petróleo para el transporte terrestre ha alcanzado más de 2.400 millones de toneladas equivalentes de petróleo a nivel mundial. El transporte terrestre consume el 79% de los recursos naturales muy por encima del transporte aéreo, marítimo y fluvial. Las unidades de transporte terrestre utilizan los combustibles derivados del petróleo como su principal fuente motriz representando el 79,21% del consumo total de recursos, el 15,77% de la fuente motriz es derivado del gas natural, el 4,67% de su fuente motriz es a través de los biocombustibles, y apenas el 0,35% del consumo energético ha sido generado a través de la energía eléctrica” (Carranza, 2017).



Un ejemplo claro sobre estrategias y tomas de decisiones de movilidad urbana sostenible presenta las ciudades de Londres y Curitiba las cuales han servido como ejemplo para varios países, Estas ciudades han tomado en serio las políticas de movilidad sostenible y sustentable, Por ejemplo en Londres se establece una ordenanza que obliga que los conductores que deseen ingresar al casco urbano de la ciudad paguen una tarifa de circulación alta por el tiempo que permanecen en las calles del centro de la ciudad, mientras que el servicio de transporte público es de calidad que funciona como transporte integrado entre la red de ciclo vías y las paradas de buses (González, 2010).

En cambio Curitiba ha planteado desde un inicio de la creación de la ciudad un modelo y ordenanza en cuanto a la planificación urbanística de la ciudad en donde ha establecido una calle principal que cruce por el centro de la ciudad que sea asignada para el servicio de transporte público de gran demanda de pasajeros denominado BRT (bus de tránsito rápido) donde alrededor de esta calle se ubiquen los edificios más altos de la ciudad y a medida que la ciudad se va alejando del casco urbano la altura de los edificios van siendo menores, mientras que en las dos calles cercanas a la calle principal se ha implementado dos autopistas de tránsito rápido para vehículos livianos, esto ha hecho que estas ciudades se conviertan en un referente en cuanto a movilidad urbana sostenible (Estévez, 2011).

En cuanto a los siniestros de tránsito producto del parque vehicular. La Organización mundial de la Salud, (2022) menciona que: "Cada año, las colisiones causadas por el tránsito provocan la muerte de aproximadamente 1,3 millones de personas". Mientras que La Revista Estadística, (2020) menciona que: Estados Unidos es el país que representa el mayor número de muertes por accidentes de tránsito con 45.162 víctimas al año, México ocupa el segundo lugar con 13799 muertes por accidentes de tránsito al año, en tercer lugar se ubica Corea del Sur con 3987 fallecidos por accidentes de tránsito, en cuarto lugar se ubica el país de Alemania con 3118 víctimas mortales al año, y en quinto lugar esta España con 1.726 fallecidos a causa de un siniestro de tránsito.

De acuerdo a la página oficial de la Comunidad Andina, (2021) establece que: Para el año 2021 se han registrado un promedio de 274.920 accidentes de tránsito en todos los países que representa la CAN, siendo los países de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú los que lideran en el Rankin. “Los accidentes de tránsito en los cuatro países aumentaron respecto al 2020: en Bolivia en 11,9%, en Colombia en 21,8%, en Ecuador en 25,8% y, en el Perú, en 30,2%. En Bolivia en el año 2021, el departamento de Santa Cruz fue el lugar donde se registraron la mayor parte de accidentes, en Colombia en Antioquia y Bogotá D. C., en Ecuador en las provincias de Guayas y Pichincha y en el Perú, en la ciudad capital Lima”.

### **Análisis de la congestión vehicular en Ecuador**

Realizado un análisis de la congestión vehicular a nivel de Ecuador de acuerdo a la página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Censo del Transporte, (2020) presenta que: “El número de vehículos matriculados en el año 2020 fue de 231.1960 vehículos, mientras que en el año 2019 se matricularon 240.3651 vehículos, en el año 2018 se han matriculado 2237264 vehículos. Las provincias que mayor tasa de matriculación vehicular presentaron son, la provincia de Guayas con 529.908 vehículos, en segundo lugar, está la provincia de Pichincha con 521946 vehículos, en tercer puesto se ubica la provincia de Manabí con 198801 vehículos, en cuarto lugar, la provincia de Azuay con 145.729 vehículos, y en quinto lugar la provincia de Los Ríos con 121.206 vehículos matriculados al año”.

En el Ecuador el organismo encargado de la planificación, regulación y control de transporte terrestres es la Agencia Nacional de Tránsito, la cual trabaja en conjunto con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas más los Gobiernos Autónomos Descentralizados los cuales desde el año 2012 asumieron las competencias para la planificación, regulación y control del tránsito, transporte y seguridad vial dentro de cada uno de sus perímetros Cantonales, Este proceso de transferencia de competencias se llevó a cabo mediante la resolución de la Agencia Nacional de Tránsito, El Concejo Nacional de Competencia y la Asociación de Municipalidades del Ecuador. Tal como menciona la Ley de transporte. A los Gobiernos Autónomos Descentralizados les corresponde la planificación del transporte, tránsito y

seguridad vial dentro del perímetro cantonal (Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2018).

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, (2020) detalla que el automóvil es el medio de transporte que más se ha matriculado en el país durante el año 2022 con un total de 736518 vehículos, en segundo lugar, están las motocicletas con 547.828 unidades, en tercer puesto se ubica las camionetas con 421.759 unidades matriculadas, en cuarto lugar, se presentan los camiones con 106.003 unidades, y en quinto lugar se ubican los autobuses con 27.459 unidades matriculadas.

En cuanto al consumo energético se determinó que en el país la principal fuente de energía motriz de los vehículos es la gasolina el cual representa el 86% de consumo en relación al total de vehículos matriculados siendo en este caso los automóviles lo que más usan este tipo de combustible, en segundo puesto se ubica los vehículos a diésel con 13% de los vehículos matriculados donde las camionetas y camiones los tipos de transportes que más usan ese tipo de combustible, en cuarto lugar representando el 1% se encuentra los vehículos híbridos siendo el tipo de vehículo SUV el que más usa esta fuente de energía y un porcentaje menor al 1% son vehículos eléctricos (Montiel, 2018).

De acuerdo a investigaciones realizadas a nivel nacional se ha identificado que nueve ciudades sufren un fuerte impacto del congestionamiento vehicular ubicándose en primer lugar la ciudad de Guayaquil, Quito, Cuenca, Latacunga, Ibarra, Santo Domingo, Machala, Loja y Manta, siendo su principal problema el crecimiento no controlado de las ciudades y la dependencia del vehículo particular, a esta problemática se suma la pésima prestación de servicio de transporte público de pasajeros, lo que hace que los habitantes prefieran usar el coche (Bonilla, 2022).

### **Análisis de la congestión vehicular en la ciudad de Santo Domingo**

El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Santo Domingo asumió las competencias para la planificación regulación y control del tránsito, transporte terrestre y seguridad vial dentro de su perímetro cantonal, la cual asumió esta responsabilidad desde el año 2014 con

un modelo de gestión tipo B. Sin embargo, desde el año 2018 el cantón cambió su modelo de gestión al tipo A en el que asumió la competencia de regulación y control del tránsito mediante los agentes civiles de tránsito municipales. Razón por la cual es responsabilidad de las autoridades del cantón llevar a cabo los procesos de planificación vial y uso del suelo dentro del ámbito urbano del cantón (Municipalidad de Santo Domingo, 2018).

La ciudad de Santo Domingo es la capital de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, la cual desde el año 2010 ha demostrado un acelerado crecimiento demográfico y poblacional. Este crecimiento acelerado de la población ha causado que la ciudad se expandiera en territorio cada vez más. Sin embargo, esta expansión es de forma no planificada por lo que la distancia de viajes y desplazamientos de los habitantes cada vez se hace más largo, necesitando un medio de transporte para sus desplazamientos. En la ciudad, en especial en las horas pico se puede evidenciar un incremento del parque vehicular generando así un alto grado de congestión vehicular uno de los factores causante de la problemática es generada por las características operacionales de todo el conjunto que forma parte de la infraestructura vial (Vásquez, 2019).

En la actualidad la ciudad de Santo Domingo cuenta con oferta de servicio de transporte público y comercial que son administradas por la Empresa Pública Municipal de Transporte, Tránsito, Seguridad Vial y Terminales Terrestres. En cuanto al transporte público este es brindado por cinco operadoras de buses convencionales urbanos con una oferta de 332 unidades distribuidas en cinco operadoras de servicio, siendo estas Ejecutrans S.A., Rio Toachi S.A., Transmetro S.A., Rumiñahui S.A., y Zaracay S.A. En cuanto al servicio de transporte comercial este es brindado por cinco modalidades de servicio, en lo que respecta al servicio de taxi convencional su oferta actual es de 2318 unidades, la oferta de taxi ejecutivo es de 311 unidades, la oferta de camioneta de carga mixta es de 195 unidades, la oferta de camioneta de carga liviana es de 147 unidades y la oferta de transporte en busetas escolar es de 290 unidades. Cada una de estas operadoras de servicio están legalmente constituidas para su operación a través del título habilitante de contrato de operación para el caso del

transporte público y permiso de operación para el transporte comercial (Empresa Pública Municipal de Transporte, Tránsito, Seguridad Vial y Terminales Terrestres, 2018).

Si bien los técnicos encargados del área de tránsito establecen estudio de señalización vial, mantenimiento de la red vial, manejo de los dispositivos electrónicos para el control y regulación del tránsito y control del flujo peatonal y vehicular mediante los agentes civiles de tránsito, esto no responden a las necesidades de desplazamiento de los habitantes de la ciudad generando así el dominado embotellamiento vehicular y el incremento de los índices de siniestros de tránsito (Torres, 2018).

Como medida para mejorar en parte este problema de flujo vehicular en la ciudad las autoridades competentes en conjunto con los especialistas de la Empresa Pública Municipal de Transporte, Tránsito, Seguridad Vial y Terminales Terrestres Santo Domingo (EMPT-SD) han propuesto la implantación de dos pasos a desnivel tipo puente deprimido uno en la intersección de la avenida Chone, avenida Galápagos, avenida Quevedo, sector la Virgen. Y el otro del puente deprimido de la intersección de la avenida Quito y calle Rio Toachi (EMPT-SD, 2020).

## **Conclusiones**

La congestión vehicular es un fenómeno causado por el incremento de las necesidades de viajes dentro de las ciudades y por ende el aumento del parque vehicular, este fenómeno afecta directamente en las características de movilidad y calidad de vida de los habitantes pues, el problema de la congestión vehicular trae consigo consecuencias graves en la salud de los humanos. Por ejemplo, el tema de la calidad del aire por el consumo de energías no renovables, el aumento del estrés por los atascos en el tráfico, la contaminación auditiva por el uso indebido del claxon, el sedentarismo y pérdidas de vidas humanas a causa de los siniestros de tránsito, todas estas consecuencias se tradujo en afectaciones económicas para una nación.

A nivel mundial son cinco las ciudades que presentan mayor congestión vehicular siendo estas la ciudad de Chicago, Paris, Boston, Nueva York, y Bogotá. En cuanto a los siniestros

de tránsito los países con mayor índice de mortalidad son Estados Unidos, México, Corea del Sur, España y Alemania. De acuerdo a la investigación el transporte es el primer consumidor de energías no renovables por encima de la industria y el hogar, y si se habla de los medios de transporte y consumo energético el transporte terrestre es el que representa el 79% del consumo total de las energías no renovables siendo la gasolina y el diésel los combustibles más usados a nivel mundial.

En el Ecuador la institución encargada de la planificación, regulación y control del tránsito, transporte terrestre y seguridad vial es la Agencia Nacional de Tránsito la cual lleva todos los procesos en este ámbito, según los reportes de su página oficial las ciudades del país más congestionadas son Guayaquil, Quito, Manta, Machala, y Santo Domingo. El promedio de vehículos matriculados en el año 2022 fue de 2311960 vehículos siendo en este caso las provincias de Guayas y Pichincha las que han matriculado más vehículos. Los vehículos de tipo automóvil son los que más se ha matriculado con un total de 736518 unidades seguido de las motocicletas con 547828, su principal fuente motriz es la gasolina representando así el 86% del consumo de combustible no renovable en el Ecuador.

Según la información recopilada de la ciudad de Santo Domingo se menciona que su planificación del transporte, tránsito y seguridad vial es administrada por la Empresa pública municipal EPMT-SD. La ciudad al igual que todas las ciudades del país de América Latina están enfrentando un fenómeno social debido al incremento acelerado del parque vehicular. Pues en la ciudad durante la hora pico se puede evidenciar grandes colas de vehículos especialmente en las calles del casco urbanos siendo esta la Avenida Quito, avenida 29 de mayo, calle Ambato, calle Guayaquil, calle Ibarra y calle Galápagos, etc. Dentro de la ciudad se presta el servicio de transporte comercial y transporte público de pasajeros, en lo que respecta al transporte público existe una flota vehicular de 332 unidades de buses urbanos y 2318 taxis convencionales, 311 taxis ejecutivos, 195 camionetas de carga mixta, 147 camionetas de carga liviana y 290 busetas escolares.

## Bibliografía

- Arco, L. H. (2022). <https://mexico.as.com/motor/cuales-son-las-ciudades-con-mas-trafico-en-el-mundo-n/>. Obtenido de <https://mexico.as.com/motor/cuales-son-las-ciudades-con-mas-trafico-en-el-mundo-n/>
- Ayala, A. M. (2018). *Investigación Bibliográfica: Definición, Tipos, Técnicas*. Obtenido de [file:///C:/Users/Edwin/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20Bibliogr%C3%A1fica%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Edwin/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20Bibliogr%C3%A1fica%20(4).pdf)
- Bonilla, C. P. (2022). *Soluciones para la congestión vehicular en Ecuador*. Obtenido de <https://noticias.utpl.edu.ec/soluciones-para-la-congestion-vehicular-en-ecuador>
- Bull, A. (2015). *Congestion del Transito, el problema y como enfrentarlo*. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27813/S0301049\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27813/S0301049_es.pdf)
- Carranza, H. (14 de Abril de 2017). *La eficiencia energetica en el transporte*. Obtenido de [http://www.petrotecnica.com.ar/octubre2014/Pdfs\\_SIN\\_Public/LaEficiencia.pdf](http://www.petrotecnica.com.ar/octubre2014/Pdfs_SIN_Public/LaEficiencia.pdf)
- Comunidad Andina . (2021). *Cifras de siniestros de tránsito*. Obtenido de <https://www.comunidadandina.org/notas-de-prensa/mas-de-274-mil-accidentes-de-transito-se-registraron-durante-el-ano-2021-en-paises-de-la-comunidad-andina/>
- Empresa Pública Municipal de Transporte, Tránsito, Seguridad Vial y Terminales Terrestres. (2018). *De los titulos habilitantes de servicio de transporte comercial y público*. Obtenido de [https://www.epmsd.gob.ec/contratos\\_operacion\\_tp/transmetro/CONTRATO%20DE%20OPERACION%20TRANSMETRO.pdf](https://www.epmsd.gob.ec/contratos_operacion_tp/transmetro/CONTRATO%20DE%20OPERACION%20TRANSMETRO.pdf)
- EMPT-SD. (2020). *Resolucion adminstrativa para la aplicación de lo dispuesto por el COE cantonal*. Obtenido de <https://www.epmsd.gob.ec/resoluciones/views/modules/resoluciones/2020/14-12-2020-3138.pdf>
- Estévez, R. (2011). *Curitiba, referente en movilidad eointeligente*. Obtenido de <https://www.ecointeligencia.com/2011/10/curitiba-movilidad-ecointeligente/>
- González, C. (2010). *Movilidad urbana sostenible un reto energético y ambiental*. Obtenido de <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0536159.pdf>
- Hernández, D. (2017). *Transporte público, bienestar y desigualdad: cobertura y capacidad de pago en la ciudad de Montevideo*. Obtenido de [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/42036/RVE122\\_Hernandez.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/42036/RVE122_Hernandez.pdf)
- Infante, J. (2016). *Crecimiento Urbano de America Latina*. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7415/S301361H565V1\\_es.pdf?sequence](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7415/S301361H565V1_es.pdf?sequence)
- Instituto Nacional de Estadística y Censo del Transporte . (2020). Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2019/2019\\_ANET\\_PT.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2019/2019_ANET_PT.pdf)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2020). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/transporte/>
- La Revista Estadista. (2020). *Ranking de los países de la OCDE con mayor número de muertes por accidentes de tráfico en 2020*. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/589914/numero-de-muertes-por-accidentes-de-trafico-en-determinados-paises-de-la-ocde/>
- Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. (2018). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Obtenido de [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP\\_6\\_Ley-Organica-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial-2021.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP_6_Ley-Organica-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial-2021.pdf)

- Montiel, A. M. (2018). *Determinación del consumo de combustible en un vehículo que utiliza gasolina o GNC mediante la simulación de su comportamiento dinámico*. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0254-07702002000300004](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702002000300004)
- Municipalidad de Santo Domingo. (2018). *Porceso de transferencia de comptencias en materia de Transporte, Tránsito y Segridad vial*. Santo Domingo: GADM Santo Domingo.
- Ocampo, A. M. (2017). *Crecimiento Urbano y planificación Territirial* . Obtenido de [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/404144/AMOH\\_TESIS.pdf](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/404144/AMOH_TESIS.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas. (2017). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/6381-la-congestion-transito-urbano-causas-consecuencias-economicas-sociales>
- Organizacion Mundial de la Salud . (2022). *Traumatismos causados por el tránsito*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Ortega, A. O. (2018). *Enfoques de investigación*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/326905435\\_ENFOQUES\\_DE\\_INVESTIGACION](https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION)
- Revista Ekos. (2022). *Ciudades con más tráfico vehicular en el mundo*. Obtenido de <https://ekosnegocios.com/articulo/ciudades-con-mas-trafico-vehicular-en-el-mundo>
- Thomson, I. (2001). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales*. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6381/1/S01060513\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6381/1/S01060513_es.pdf)
- Torres, F. (2018). *Estudio de Congestion Vehciular*. Santo Domingo: Instituto Tsachila.
- Vásquez, M. P. (2019). *Estudio de impacto de la implementación del proyecto: recuperación urbana, como solución vial en la zona norte de la ciudad de santo domingo*. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17656/Estudio%20de%20Impacto%20Implementaci%C3%B3n%20del%20Proyecto%20Recuperaci%C3%B3n%20Urbana%20de%20la%20Av.%20Quito%20Michael%20Llerena.pdf?sequence=1>
- Verdezoto, T. Z. (2020). *Análisis del congestionamiento vehicular para el mejoramiento de vía principal en Guayaquil-Ecuador*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5703/570363740001/html/#:~:text=La%20congesti%C3%B3n%20vehicular%20afecta%20a,o%20desactualizadas%2C%20incremento%20del%20parque>



## La realidad virtual en la Educación Superior

### *Virtual reality in Higher Education*

Corina Mariuxi Solórzano Velasco  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*corinasolorzanovelasco@tsachila.edu.ec*

Willy Jordán Vera Villón  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*williveravillon@tsachila.edu.ec*

Erwin Antonio Parraga Rivadeneira  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*erwinparragarivadeneira@tsachila.edu.ec*

Alexander Iván Ángulo Ángulo  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*Alexander anguloangulo@tsachila.edu.ec*

Mg. Paul Enrique Baldeón Quishpe  
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador  
*paulbaldeon@tsachila.edu.ec*  
<https://orcid.org/0000-0002-9790-5265>

### **Resumen**

Se realizó un análisis conceptual cuyo propósito fue establecer el estado del arte que permita identificar la etimología de la realidad virtual, sus nociones básicas, la caracterización y categorización hasta influencias de la realidad virtual en la educación superior, se utilizó bases de datos, así como revistas relevantes y libros sobre la temática, seleccionando las que tengan mayor cantidad de citas. Se obtuvo como resultados nociones preliminares que coincidieron en su mayoría con la finalidad de la realidad virtual, que consiste en crear modelos paralelos que permitan la acción e interacción de las personas con un ambiente creado por un ordenador. Se obtuvo como resultado que las expectativas de la realidad virtual en la educación son altas, debido que pequeños estudios con resultados favorables que se han dado en el campo de la medicina y la ingeniería al evitar los costos por desperdicios de materiales y la disminución a la exposición a riesgos inherentes a las diferentes actividades prácticas en los procesos de enseñanza.

**Palabras clave:** Realidad virtual, educación superior, inmersión, interacción, análisis conceptual.

### **Abstract**

A conceptual analysis was carried out whose purpose was to establish the state of the art that allows to identify the etymology of virtual reality, its basic notions, the characterization and categorization to the influences of virtual reality in higher education, databases were used, as well as relevant magazines and books on the subject, selecting those with the largest number of citations. Preliminary notions were obtained as results that mostly coincided with the purpose of virtual reality, which consist of creating parallel models that allow the action and interaction of people with an environment created by a computer. It was obtained as a result

that the expectations of virtual reality in education are high, due to small studies with favorable results that have been given in the field of medicine and engineering by avoiding costs due to waste of materials and reducing exposure to risks inherent to the different practical activities in the teaching processes.

**Keywords:** virtual reality, higher education, immersion, interaction, conceptual analysis.

## **Introducción**

La realidad virtual sin duda es una herramienta que ha generado interés en diferentes ámbitos de la sociedad para su uso y desarrollo con el fin de lograr establecer competencias de manera más eficiente; además, se ha venido utilizando para fines de entretenimiento. Es importante establecer cuáles fueron los inicios de esta herramienta para conocer sus bondades y potencialidades inclusive en el campo de la educación. (Ferreira et al., 2021) por ejemplo indica que

El comienzo de la historia evolutiva de la realidad virtual está marcado en la década de los noventa; sin embargo, tiene un origen con experiencias en sectores cinematográficos en 1950, cuando apareció el “sensorama” como una experiencia pionera en el desarrollo de la realidad virtual.

Aunque la realidad virtual ha empezado teniendo incursiones en el cine, es en los video juegos que se obtuvieron los hitos que han puesto a la realidad virtual en el radar de empresas y demás sectores sociales como en el educativo. Por ejemplo (Diego & Valencia, 2016) menciona que a mediados de los años 80, Jaron Lanier, junto a su socio T. Zimmerman, decidieron fabricar comercialmente las célebres gafas de “realidad virtual”, con las que abrieron un inédito escenario visual desmaterializado de experiencias cerebrales que advertían la inminente avalancha tecnológica, que hoy mantenemos en boga gracias a los dispositivos móviles que permiten la construcción de experiencias variables en plataformas multisoporte y escenarios hipermediales.

Los impactos de la realidad virtual en algunos sectores la economía globalizada es evidente, es el caso de los simuladores para preparación de pilotos de aviones, en prácticas de salud y medicina, entre otros. Por ejemplo (Zapatero Guillén, 2011) menciona como antecedente

aquellos primeros simuladores creados por el ejército norteamericano como medio de entrenamiento ante situaciones de combate real, la realidad virtual ha evolucionado mucho, sobre todo en lo referente a las aplicaciones que han ido surgiendo en otros campos y no tanto en el elevado coste que algunos tipos de realidad virtual como la inmersiva y la mixta o aumentada aún tienen.

En el ámbito educativo persisten ciertos modelos tradicionales y contemporáneos de enseñanza, algunos incluso ya consideran a la realidad virtual como parte de los instrumentos y herramientas a usar dentro de las posibles opciones disponibles para los docentes en la definición de estrategias metodológicas. Aunque es bien sabido que existen entornos virtuales donde la inmersión es parcial y la interacción limitada como por ejemplo el Google Classroom donde el usuario revisa y sube las tareas y el profesor sube y modela contenidos multimedia de acuerdo a las necesidades y limitaciones del entorno. En cambio, queda la expectativa de entornos totalmente inmersivos que produzcan sensaciones a los estudiantes que faciliten el aprendizaje.

En un estudio de (Moreno Martínez et al., 2018) sobre la realidad virtual como tecnología emergente menciona que la actualidad es necesario un cambio de paradigma pedagógico acorde con las demandas de la sociedad del conocimiento y de la información y las características del alumnado de la nueva era digital, un alumnado multitarea con nuevas formas de aprender a través de diversas vías sensoriales.

La presente investigación busca dar un primer acercamiento a la realidad virtual desde su etimología hasta los primeros indicios de relación entre la realidad virtual y la educación superior. se pretende que la información presentada sirva de base para establecer nuevos objetivos como parte de un proyecto que pretender conocer la influencia de la realidad virtual en la educación superior de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

### **Metodología**

Para la presente investigación se utilizará un diseño de investigación de tipo documental, misma que trata indagar a través de revisión bibliográfica previamente seleccionada con base

en criterios más adelante indicados. De esta manera se busca describir el estado del arte actual de la realidad virtual y cómo influye en la educación superior.

### **Identificación y selección de las fuentes de información.**

Mediante la utilización de bases de datos se buscó la bibliografía de consulta que permita indagar sobre los conceptos, etimología y caracterización de la realidad virtual y su influencia en la educación superior; para la selección de bibliografía el criterio fue seleccionar la que tenga mayor número de citas y que aborde específicamente la realidad virtual en la educación superior.

Se realizó una búsqueda exhaustiva en diversas fuentes externas, incluyendo 5 bases de datos, 5 repositorios, 2 libros, y 7 revistas relevantes en el campo de estudio de las tecnologías de la información. Las bases de datos consultadas incluirán ScienceDirect, Dialnet, Scopus, dimensiones, Latindex y Google Académico.

### **Recopilación y análisis de datos**

Se recopilaron alrededor de 60 artículos científicos que abordan un estudio sobre la implicación de la realidad virtual en la educación superior, además fue necesario recopilar libros y artículos sobre la realidad virtual. Aunque la temática de la presente investigación tiene que ver con la educación superior, fue pertinente el análisis conceptual de la realidad virtual ya que tiene su origen y desarrollo en el área de la filosofía y las tecnologías de la información. Luego de una lectura breve de cada artículo se seleccionaron finalmente 35 artículos de relevancia en el área de la realidad virtual y la educación superior.

### **Análisis y síntesis de la información.**

Con la bibliografía seleccionada se realizó una lectura para poder extraer información relevante que, de lugar a los conceptos de la realidad virtual, su etimología, su caracterización, la clasificación y resultados de investigaciones que expliquen cómo la realidad virtual ha tenido efecto en la educación superior. Se registraron los datos obtenidos en la tabla 1 con un arreglo tal que se pueda realizar un análisis comparativo.

### **Resultados**

Las diferentes bibliografías de consulta permitieron identificar conceptos y nociones básicas de la realidad virtual que han ido evolucionando a través de la historia a la par del avance tecnológico, mismo que está muy ligada la realidad virtual en la actualidad sin ser necesariamente la regla.

### **Etimología de la realidad virtual**

**Tabla 3.**

Etimología de la realidad virtual.

<b>Etimología</b>
La palabra virtual proviene del latín Virtus, que significa fuerza, energía, impulso inicial. Las palabras vis, fuerza, y vir, varón, también están relacionados. Así, la virtus no es una ilusión ni una fantasía, ni siquiera una simple eventualidad, relegada a los limbos de los posible. Más bien, es real y activa. Fundamentalmente, la virtus actúa. Es a la vez la causa inicial en virtud de la cual el efecto existe, y por ello mismo, aquello por lo cual la causa sigue estando presente virtualmente en el efecto. Lo virtual, pues no es irreal ni potencial: lo virtual está en el orden de lo real. (Quéau, 1995)
Virtual nos conduce a “virtud”, es decir la fuerza o actividad de las cosas para causar efectos. “Virtual” se tiñe de la misma acepción con que era utilizada hace dos mil trescientos años en la Grecia de Platón” (Asociación Psicoanalítica Argentina, 2007).

Contiene la etimología de la realidad virtual de diferentes autores

En la tabla 1, se denota que la etimología de virtual no corresponde a la época moderna dentro del contexto tecnológico, sino que, atañe a un concepto del mundo antiguo donde a través de la filosofía se buscaba dar sentido y significado a el entorno y las cosas que rodeaban al ser humano. Para poder entender la etimología de la realidad virtual es necesario abordar el análisis de las palabras por separado, por un lado, virtual que viene del latín Virtus que representa la acción, la fuerza de hacer para causar efectos.

Sin duda, se relaciona con la realidad virtual ya que en la actualidad mediante el uso de las tecnologías de la información busca causar efectos a través de acciones concretas en un mundo sintético. En el sentido filosófico la (Asociación Psicoanalítica Argentina, 2007) citando a (Finkielkraut, Soriano, 2001) menciona “la relación entre lo virtual y lo real opone, entre otros, a Aristóteles y Platón: para Aristóteles lo virtual (en potencia) es algo que aún no ha accedido

a la dignidad de lo real; lo real, es más y mejor. Por el contrario, para Platón, lo real no es sino lo virtual degradado, sólo las Ideas son puras, eternas. Ahora bien, Soriano agrega que el ciber mundo se parece más al mundo de Platón que al de Aristóteles, las Ideas son reemplazadas por el código binario, cuyo dominio permite producir, reproducir, modificar a voluntad “realidades” arbitrarias: imágenes, obras de arte, mundos de realidad virtual y también, por medio de la manipulación del código genético, seres vivos, animales y quizás humanoides”.

### **Nociones de la realidad virtual.**

**Tabla 4.**

Nociones de la realidad virtual.

<b>Nociones.</b>
En general, se podría decir que la RV es una rama de la computación gráfica cuyo principal objetivo es generar una sensación de presencia sobre los usuarios de un entorno sintético, estimulando los diferentes sentidos del cuerpo humano en tiempo real, empleando para ello los dispositivos apropiados de inmersión e interacción. (Otero Franco & Julián, 2011)
La forma más avanzada de relación entre una persona y un sistema informático, dicha relación permite una interacción directa entre el usuario y el ambiente generado artificialmente, ambiente que está destinado a estimular alguno o todos los sentidos humanos, caracterizándose principalmente por crear una ilusión a nivel cerebral de participación directa en dicho ambiente. (Brudniy, 2012)
La expresión "realidad virtual" fue creada por Jaron Lainer en 1986, pero la comunidad científica prefiere las más exactas de "entornos virtuales" (virtual environments), "entornos reactivos" (responsive environments), "entornos sintéticos" (synthetic environments y "realidad artificial" (artificial reality). La RV inmersiva constituye un sistema informático que genera entornos sintéticos en tiempo real, que son ilusorios, pues se trata de una realidad perceptiva envolvente sin soporte objetivo. (Gubern, 2004)
Podremos definir a la realidad virtual como un entorno de escenas u objetos de apariencia real que crea en el usuario la percepción de estar inmerso en él. Suele ser complementado a través de gafas o cascos. (Jonathan Carlos Samaniego Villaroel, 2016)
La Realidad Aumentada (RA), del inglés Augmented Reality, comprende aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario

un escenario real aumentado con información adicional generada por ordenador(De Pedro, 2011)
La RV comprende la interface hombre-máquina (human-machine), que permite al usuario sumergirse en una simulación gráfica 3D generada por ordenador, y navegar e interactuar en ella en tiempo real, desde una perspectiva centrada en el usuario. (Pérez Martínez, 2011)
En otras palabras, podemos definir la RV vinculada al Mobile Learning como la tecnología que a través de los dispositivos digitales móviles integrados en un visor RV permite teletransportarnos a otros espacios tanto reales como totalmente virtuales. (Aznar Díaz et al., 2018)

Contiene las nociones básicas de la realidad virtual según diferentes autores.

La tabla 2, contiene unas de las principales definiciones de la realidad virtual, se puede comprender que la realidad virtual en la actualidad esta intrínsecamente ligada al área de las tecnológicas de la información, debido a que, mediante los ordenadores y dispositivos digitales móviles se ha podido lograr la virtud de realizar acciones que se ajustan a lo real mediante simulaciones creadas por códigos de computador. La utilización de la realidad virtual una interacción con mundos sintéticos que le generaran sensaciones estimulantes en algunos de los sentidos del cuerpo humano.

Las acciones que se pretende lograr con la realidad virtual pueden tener lugar indiferentes dimensiones de aplicación, pudiendo ser el ámbito educativo, del entretenimiento, del desarrollo de nuevos productos, de la medicina, la electricidad entre otros de importancia, sin el riesgo que implica la ejecución de ciertas prácticas de aprendizaje.

### **Caracterización y categorización de la realidad virtual.**

#### **Tabla 5.**

Caracterización y categorización de la realidad virtual.

<b>Caracterización</b>
De acuerdo con (Levis, 1997) existen tres estadios que caracterizan a la realidad virtual. Pasivo: Son entornos inmersivos no interactivos. Es un entorno virtual en el cual podemos ver y oír y quizás sentir lo que sucede. El entorno puede moverse lo que da sensación de movimiento (tránsito forzado) pero no es posible controlar el movimiento. En sentido estricto

se trata de una pseudo-realidad virtual. Corresponde a las llamadas películas dinámicas (o "ride films").

Exploratorio: Son sistemas que permiten desplazarse por un entorno virtual para explorarlo lo que supone un salto cualitativo en cuanto a funcionalidad. Es el estadio habitual de los paseos arquitectónicos y de las obras de arte virtuales.

Interactivo: Un sistema virtual interactivo permite experimentar y explorar el entorno y, además, modificarlo. Un verdadero sistema de realidad virtual debe ser interactivo.

Existen tres pilares que sustentan la realidad virtual: realismo, implicación e interactividad. Dichos pilares ayudarán en este trabajo, en la medida en que conducen al principal objetivo de la realidad virtual: la inmersión. (Ferreira et al., 2021)

Existen dos tipos de realidad virtual: RV de escritorio y RV de inmersión completa. La primera generalmente es utilizada por una persona o un grupo reducido de personas, donde el ambiente virtual es visualizado en un monitor de computadora, los participantes pueden interactuar con el mismo utilizando aparatos especiales, tales como un ratón para navegar en 3D, un guante de datos, sensores de posicionamiento, etc. (Urquiza Mendoza et al., 2016)

Una clasificación bastante aceptada es la de (Flores et al., 2014) citando a (Fällman, Backman & Holmlund, 1999; Ai-Lim & Wai, 2008)

Sistemas de realidad virtual de escritorio o no inmersiva: es la forma más común y menos costosa de realidad virtual que existe; por lo general, está conformada simplemente por una computadora de escritorio con características comunes, capacidad para reproducir contenidos multimedia o simulaciones que se pueden explorar a través del teclado, el mouse, un joystick o una pantalla táctil. Estos sistemas carecen por completo de sensaciones de inmersión para el usuario.

Sistema de realidad virtual semi inmersiva: intenta proporcionar a los usuarios una sensación de estar inmersos ligeramente en un entorno virtual; se realiza en general mediante diferentes tipos de software y a través de pantallas estereoscópicas.

Sistema de realidad virtual de inmersión total: está constituido por un par de pantallas de visualización tridimensional montadas en un casco sobre la cabeza del usuario, que le permiten estar del todo aislado del mundo físico exterior; en esta categoría también entran las llamadas cuevas de realidad virtual, las cuales son una sala en la que las paredes que rodean al usuario producen las imágenes tridimensionales a través de diversos tipos de proyección, y ofrecen la sensación de inmersión total. En los ambientes inmersivos, además, es necesario algún tipo de hardware especial para poder interactuar con el entorno, como son guantes, trajes y sistemas de sensores. La realidad virtual totalmente



inmersiva es considerada la mejor opción para transmitir información multisensorial, incluyendo entre la capacidad de aislar casi por completo la interferencia que pudiera proveer el mundo exterior y permitir de este modo al usuario enfocarse por completo en la información que le ofrece el entorno virtual.

Las 3 características fundamentales que definen la RV frente a las animaciones 3D tradicionales son: posibilidad de tiempo real, que permite elegir la dirección hacia dónde moverse en el interior del escenario o hacia dónde dirigir la mirada; inmersión completa por el interior del mismo, perdiendo el contacto con la realidad exterior al percibir únicamente los estímulos del mundo virtual; e interacción con los elementos que lo conforman, que permite interactuar con el mundo virtual a través de diversos dispositivos de entrada, como: joysticks, guantes de datos, etc. (Pérez Martínez, 2011)

Contiene la caracterización y categorización de la realidad virtual según varios autores.

Se puede denotar que mediante el avance tecnológico que se va dando a la par de desarrollo de la sociedad y sus complejas interacciones se pueden ir clasificación los tipos de realidad virtual, aunque las clasificaciones presentadas en la tabla 3 no son exactamente iguales, no se contraponen ya que fundamentalmente se centra en la idea de que el usuario puede hacer uso de una realidad virtual parcialmente inmersiva con es el caso de los ordenadores personales en los cuales se cargan programas de diseño y simulación, como por ejemplo paseos virtuales de Autocad y Solidwork que se utilizan muy a menudo en la formación de ingenierías.

En cambio, la inmersión completa hace se hace referencia una interacción y exploración total de los sentidos humanos con el medio o entorno artificial creado con un propósito previamente definido. En este tipo de entornos el usuario hace uso de una virtud preconcebida por el diseñador o creador entorno gráfico haciendo uso de software y hardware.

### **Influencia de la realidad virtual en la educación superior**

#### **Tabla 6.**

Influencia de la realidad virtual en la educación superior.

<b>Influencia</b>
Los resultados de esta investigación documental revelan que la realidad virtual tiene aplicación en la enseñanza de la ingeniería, en particular en la ingeniería eléctrica, por las

características que posee y que le permiten, a diferencia de otras tecnologías, involucrar a los estudiantes en situaciones muy parecidas a la realidad, pero sin los riesgos que ésta podría representar. Se debe mencionar que, actualmente, la convergencia de tecnología en las TIC ha favorecido que los costos relacionados con la implementación de sistemas basados en realidad virtual disminuyan, y ha abierto la posibilidad de que cada vez más centros educativos la incorporen mediante equipos de cómputo más potentes y de mayor rendimiento (Flores et al., 2014)

La Realidad Virtual es una herramienta tecnológica con mucho potencial para simular situaciones en diversos campos del mundo real, particularmente en el campo de la educación, donde sus características de inmersión, aprendizaje en primera persona, interacción no simbólica son de gran ayuda al proceso de enseñanza/aprendizaje (Urquiza Mendoza et al., 2016)

La realidad virtual se convierte en una herramienta que, por su nivel de importancia, ha llegado a revolucionar los procesos educativos de enseñanza-aprendizaje, tanto para el desarrollo de la docencia como en la investigación. Sin embargo, presenta dificultades en su correcta y total implementación, por factores como desconocimiento por parte de los docentes, falta recursos económicos, entre otros factores que inciden en la lenta inmersión de la realidad virtual en dichos procesos (Vanessa et al., 2022)

El uso tanto de aplicaciones de RV pre-elaboradas como el desarrollo de ambientes virtuales por parte de los alumnos puede resultar educacionalmente efectivo. Algunos estudios han arrojado que los alumnos educados con herramientas de RV se desempeñan de manera por lo menos igual, pero usualmente mejor que los educados sobre la base de otras formas de instrucción. Por otro lado, aunque se reconoce que los alumnos educados con técnicas de RV inmersivas se desempeñan mejor que los educados con técnicas no inmersivas, la clave no parece estar en la inmersión propiamente, sino en la interactividad con el ambiente (Escartín, n.d.).

Contiene formas de influencia de la realidad virtual en la educación superior según varios autores.

Con base en los recursos bibliográficos que se presentan en la tabla 4 se puede identificar que todos coinciden en las potencialidades beneficiosas que tiene y podría llegar a tener la realidad virtual en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Todos además coinciden que las características que hace de la realidad virtual una ventaja por sobre los métodos de enseñanza tradicionales son la inmersión e interacción en un entorno sintético libre de los riesgos que se tendría lugar en el caso de realizar prácticas con instrumentos y equipos

tangibles como es el caso de carreras como la Electricidad, misma que presenta riesgos de choques eléctricos a los operadores.

## **Conclusiones**

Las publicaciones realizadas sobre la realidad virtual dan a conocer que la etimología del termino tiene que ver con un proceso de creación natural de las cosas mediante el ingenio o virtuosismo del usuario, ejerciendo su poder innato para influenciar al medio de manera positiva. En ese sentido, mediante el avance y uso de las tecnologías de la información que han ido desarrollándose a través del tiempo se ha buscado crear espacios análogos a la realidad para que las personas ejerzan sus virtudes innatas en espacios sintéticos, de modo que el proceso de interacción con ese entorno resulte más eficiente y eficaz por la optimización del tiempo y el desecho de materiales.

Las principales características de la realidad virtual y que la permiten llamarse como tal son la inmersión e interactividad, a partir de inmersión la realidad virtual puede dividirse en función del nivel de inmersión que tenga el usuario en la interfaz hombre-máquina. Es así que, tenemos inmersión completa o parcial, sin embargo, lo que transversalmente no debe faltar es el control y seguimiento en tiempo real y la interacción con los elementos del entorno.

## **Bibliografía**

- Asociación Psicoanalítica Argentina. (2007). Actualidad y pluralidad en psicoanálisis. *REVISTA DE PSICOANÁLISIS*, 5–24.
- Aznar Díaz, I., Romero Rodríguez, J. M., & Rodríguez García, A. M. (2018). La tecnología móvil de Realidad Virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España. *Edmetec*, 7(1), 256–274. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v7i1.10139>
- Brudniy, A. (2012). The Virtual Reality in a Context of the " Mirror Stage ". *International Journal of Advances in Psychology*, 1(July), 6–9. <http://www.ij-psychol.org>
- De Pedro, J. (2011). Realidad Aumentada: un nuevo paradigma en la educación superior. *Educación y Sociedad*, 300–307. [www.userena.cl](http://www.userena.cl)
- Diego, J., & Valencia, P. (2016). VIRTULIDAD: PERSISTENCIAS E INSISTENCIAS DE UN NUEVO VIEJO PROBLEMA. 25, 259–286.
- Escartín, E. R. (n.d.). LA REALIDAD VIRTUAL, UNA TECNOLOGIA EDUCATIVA A NUESTRO ALCANCE.
- Ferreira, R. S., Xavier, R. A. C., & Ancioto, A. S. R. (2021). Virtual reality as a tool for basic and vocational education. *Revista Científica General Jose Maria Cordova*, 19(33), 223–241. <https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Flores, J. A., Camarena, P., & Avalos, E. (2014). La realidad virtual, una tecnología innovadora aplicable al proceso de enseñanza de los estudiantes de ingeniería. *Apertura: Revista de Innovación Educativa*, 6(2), 1–10.

- Gubern, R. (2004). El eros electrónico (Issue 1).
- Jonathan Carlos Samaniego Villaroel. (2016). REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACIÓN; EL PRÓXIMO DESAFÍO. <https://www.euroinnova.ec/blog/realidad-virtual-en-la-educacion>
- Levis, D. (1997). ¿ Qué es la realidad virtual ? ¿ Qué es la realidad virtual ? *Realidad Virtual*, 1–28.
- Moreno Martínez, N. M., López Meneses, E., & Leiva Olivencia, J. J. (2018). El uso de las tecnologías emergentes como recursos didácticos en ámbitos educativos. *International Studies on Law and Education*, 131–146.
- Otero Franco, A., & Julián, F. G. (2011). Realidad Virtual: un medio de comunicación de contenidos. *Icono14*, 9(2), 11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3734457>
- Pérez Martínez, F. J. (2011). Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual. *Creatividad y Sociedad: Revista de La Asociación Para La Creatividad*, 16, 3–39. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4208297&info=resumen&idioma=SPA>
- Quéau, P. (1995). Lo virtual, virtudes y vértigos. In *Hipermedia*.
- Urquiza Mendoza, L. I., Auria Burgos, B. A., Daza Suárez, S. K., Carriel Paredes, F. D. R., & Navarrete Ortega, R. I. (2016). Uso de la realidad virtual, en la educación del futuro en centros educativos del Ecuador. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 1(4), 26–30. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol1iss4.2016pp26-30>
- Vanessa, R., Sarmiento, F., Carolina, D., & Ricaurte, G. (2022). La realidad virtual como recurso y herramienta útil para la docencia y la investigación. *Polo Del Conocimiento*, 7(8), 625–640. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i8>
- Zapatero Guillén, D. (2011). La realidad virtual como recurso y herramienta útil para la docencia y la investigación. *TE & ET: Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 6, 17–23. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4216261&info=resumen&idioma=SPA>

# I SIMPOSIO

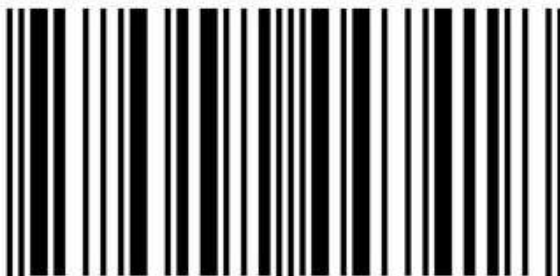
Mi primer semillero de  
Investigación, los  
avances de la  
sociedad 5.0

---

## RETOS Y PROSPECTIVA



ISBN: 978-9942-44-741-8



9 789942 447418