



USAC
Educación Superior
pública y gratuita



NATURALEZA, SOCIEDAD Y AMBIENTE



www.revistacunsurori.com



Revista impresa
ISSN 2313-786X
Revista digital
ISSN: 2707-9643
Año 2023 Vol. 10

REVISTA **ACÁDEMICA
CIENTÍFICA**

Naturaleza, Sociedad y Ambiente

Revista Académica y Científica

Centro Universitario de Sur Oriente -CUNSURORI
Universidad de San Carlos de Guatemala
3a. calle final 1-69, zona 5 Bo. Chipilapa, Jalapa, Guatemala
Teléfono 7922-7908



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



DEP
Departamento de Estudios de Postgrado
CUNSURORI

NSA
Revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente

Con el apoyo de:



Universidad Pontificia de
Salamanca



경희대학교
KYUNG HEE UNIVERSITY



Universidad Politécnica de
Madrid



Universidad Autónoma del
Estado de México



GOBIERNO de
GUATEMALA
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI
SECRETARÍA
NACIONAL DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA



UNICAMP



Universidad Nacional de Bosques
Más bosques, más vida



GOBIERNO de
GUATEMALA
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI
MINISTERIO DE
EDUCACIÓN



Ministerio de Agricultura,
Gandadería y Alimentación

UNA
UNIVERSIDAD
NACIONAL
COSTA RICA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

MeTC

MASHAV Educational Training Center
מרכז מש"ב • להדרכה בינ"ל בנושאי חינוך ע"ש אהרן עפר



GOBIERNO de
GUATEMALA
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

MINISTERIO
DE AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](#).

Esta licencia permite que otros distribuyan, mezclen, adapten y desarrollen su trabajo, incluso comercialmente, siempre y cuando le den crédito por la creación original.

Fotografía de portada y contraportada: Luis Galicia

Descripción de la fotografía de portada y contraportada: En Guatemala y Centroamérica es variada la floración; por lo que los néctares de las flores atraen a insectos que favorecen los procesos naturales de polinización; las flores con sus colores y aromas forman parte de variados ecosistemas. Las aves y en especial las garzas son motivo de admiración por hacer de árboles y arbustos sus nidos y lechos para pernoctar; la fotografía del cuervo guarda relación con creencias que este pájaro guardaba consigo recuerdos de mundos pasados, formas antiguas de vida y preciosos secretos. La luna es el único satélite de la tierra y al caer la tarde permite esas vistas para admirar bajo el ambiente de matas de banano. Una de las fotografías de portada muestra el esplendor del Balneario Los Chorros ubicado en el municipio de Pinula, Jalapa. También en fotografía se aprecia el vuelo de garzas sobre el fondo del cerro Alcoba con las letras de Jalapa, icono de la ciudad.

Diseño, diagramación: Percy Donald Palacios Avila

Administración de la plataforma OJS: José Fernando Marroquín Rosa

Centro Universitario de Sur Oriente CUNSURORI, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2023.

Los textos publicados en la revista son responsabilidad exclusiva de sus autores.

Autoridades de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)

M. A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis
Rector

Lic. Luis Fernando Cordón Lucero
Secretario General

Dr. Carlos René Sierra
Coordinador General Sistema de Estudios de Postgrado (SEP)

Mtra. Brenda Asunción Marroquín Miranda
Directora General de Docencia (DIGED)

Dra. Alice Burgos Paniagua
Director General de Investigación (DIGI)

Licda. Maria Celeste Paniagua Carrillo
Jefa de Biblioteca Central

Autoridades del Centro Universitario de Sur Oriente (CUNSORORI)

Consejo Directivo

Lic. Edwin Wilfredo Contreras Cardona
Director

M.A. Modesto Rustrián
Secretario

M.V. Estuardo Juventino Ruano Estrada
Representante Docente

M.A. Nataly Yarenis Cuellar Lima de García
Representante Docente

M.A. Dave Adín Recinos y Recinos
Representante Egresados

T.P.A. Marvin Iván Castillo López
Representante Estudiantil

Br. Elsa Beatriz Pérez Cashá
Representante Estudiantil

Revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente
Jalapa, Guatemala, C.A.

Director de la Revista

M.A. Ludwing Enrique Ortiz López
Director del Departamento de Estudios de Postgrados CUNSORORI-USAC

Comité Científico Editorial

Lic. Edwin Wilfredo Contreras Cardona
DIRECTOR
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

M.A. Ludwing Enrique Ortiz López
Director Departamento de Estudios de Postgrado
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

M. Sc. María Carlota Ávila de Palacios
Coordinadora Académica
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

M.A. Angelica Marisol Aceituno Solorzano
Directora Departamento de Investigación
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

MV Estuardo Juventino Ruano Estrada
Consejo Directivo Postgrado
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

M.A. Nataly Yarenis Cuellar Lima
Consejo Directivo Postgrado
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

M.A. Yadira Abigail Ishlaj Conde
Docente Departamento de Estudios de Postgrado
Centro Universitario de Sur Oriente – USAC

Dra. Claudia Esmeralda Villela
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Oriente - CUNORI

Ing. Byron Orozco
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, Guatemala

Ing. Agr. Erick Estuardo Cruz
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación – MAGA-, Guatemala

M.A. Vilma Edith Téllez Lima
Ministerio de Educación – MINEDUC –, Guatemala

M.A. Keneth Federico Salazar Linares
Instituto Nacional de Bosques – INAB-, Guatemala

Comité de revisión y arbitraje

Dr. Damián Filut
Educational Training Center – Israel

Dr. Neftalí Monterroso Salvatierra
Universidad Autónoma del Estado de México
UAEM – México

Dr. Gerbeth Adin Ramírez Rivera
Universidad de Campinas
SAO PAULO, Brasil

Dr. Johan Van Veen
Universidad Nacional de Costa Rica

Dra. Margarita Campoy Lozar
Universidad Complutense
Madrid, España

Msc. Estela Santos
Facultad de Ciencias
Universidad de la República - Uruguay

Dr. Nicolás Bajo Santos
Universidad Pontificia de Salamanca
Madrid, España

Dr. Juan Vicente Delgado Bermejo
Universidad de Córdoba – España

Licda. Geidy de Mata
Directora General de IPNUSAC

Dr. Julio César Díaz Argueta
USAC, GUATEMALA

Dr. José Pablo Prado Córdova
Facultad de Agronomía
USAC – GUATEMALA

Dr. Mario Rodríguez Acosta
Instituto de Problemas Nacionales
IPNUSAC, USAC

Dr. Raúl Jáuregui Jiménez
CUNORI – USAC

Dr. José Vicente Martínez Arévalo
Facultad de Agronomía
USAC – GUATEMALA

Dr. Felipe Nery Agustín Hernández
CUNORI – USAC

Dr. Sc. Ezequiel Abraham López Bautista
Facultad de Agronomía – USAC

Dr. Eddi Alejandro Vanegas Chacón
Facultad de Agronomía
USAC – GUATEMALA

Msc. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
Comisión Agropecuaria - SENACYT
Facultad de Agronomía
USAC – GUATEMALA

Msc. Eneida Claudia Adelina López Pérez
Instituto de Investigación y Postgrado
CUNTOTO – USAC

Dr. Alejandro José Linares Díaz
CUNORI - USAC

Secretaria Administrativa

M.A. Yadira Abigail Ishlaj Conde de G.
Departamento de Estudios de Postgrado
Centro Universitario de Sur Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala

3a. calle final 1-69, zona 5 Bo. Chipilapa, Jalapa, Guatemala, C.A.
Tel. (502) 7922-7908

<http://revistacunsurori.com>
postgradoscunsurori@gmail.com
revistacunsurori@gmail.com



<https://www.facebook.com/Revista-Naturaleza-Sociedad-y-Ambiente-107321228105765>

Presentación / presentation

Con gran entusiasmo, le damos la bienvenida a la Revista Científica "Naturaleza, Sociedad y Ambiente", una publicación emblemática del Centro Universitario de Sur Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En un mundo donde los desafíos ambientales y sociales se vuelven cada vez más urgentes, esta revista se erige como un faro de conocimiento interdisciplinario, comprometido con la exploración profunda de las complejas relaciones entre la naturaleza y la sociedad. A través de investigaciones rigurosas y reflexiones innovadoras, nuestra revista se posiciona como una plataforma esencial para el intercambio de ideas y la difusión del saber, con el fin de abordar los problemas más apremiantes que surgen a Guatemala y al mundo en general.

"Naturaleza, Sociedad y Ambiente" se erige como un espacio donde científicos, investigadores, académicos y expertos provenientes de diversos campos convergen para analizar y comprender las interconexiones entre los sistemas naturales y las dinámicas socioculturales. Desde la conservación de la biodiversidad hasta la justicia ambiental, desde la sostenibilidad hasta el cambio climático, nuestra revista se erige como un catalizador para la generación de conocimiento que impacte directamente en la toma de decisiones informadas y en la construcción de un futuro más resiliente.

Esta publicación no solo refleja el compromiso del Centro Universitario de Sur Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala con la excelencia académica, sino también con la responsabilidad social y ambiental. Nuestro objetivo es fomentar el diálogo constructivo entre la academia, la sociedad civil, los tomadores de decisiones y la comunidad en general, promoviendo soluciones innovadoras y sostenibles para los desafíos contemporáneos.

A lo largo de las páginas del presente volumen de "Naturaleza, Sociedad y Ambiente", se destacarán investigaciones originales sobre aspectos socioambientales, educación, tecnología e inteligencia artificial, perspectivas multidisciplinarias que contribuirán a una comprensión más profunda de cómo nuestras acciones surgen del mundo que nos rodea y cómo podemos forjar un camino hacia un futuro más equitativo y armonioso. Le recomendamos a sumergirse en los artículos de esta revista, a participar en el diálogo global y a ser agentes del cambio positivo. Juntos, podemos explorar, aprender y avanzar hacia un mundo donde la naturaleza, la sociedad y el ambiente coexisten en armonía. Finalmente, agradecemos a los autores de las distintas universidades de Guatemala, Venezuela, Ecuador, Costa Rica y México, que en este volumen comparten sus investigaciones con la comunidad científica para seguir generando conocimiento.

Mtro. Ludwing Enrique Ortiz López

Director Departamento de Estudios de Postgrado

Centro Universitario de Sur Oriente

Índice

Presentación.....	V
--------------------------	----------

Artículos / Articles

Violencia en México contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios en un contexto de expansión capitalista <i>Violence in Mexico against defenders of environmental rights and territories in a context of capitalist expansion</i> Ángel Serrano Sánchez.....	01
Vulnerabilidad de las plantaciones forestales de Pinus caribaea VAR hondurensis al fenómeno el niño/oscilación sur (ENSO) en el sur de los estados Monagas Y Anzoátegui, Venezuela. <i>Vulnerability of forest plantations of Pinus caribaea VAR hondurensis to the el niño/southern oscillation (ENSO) phenomenon in the south of the states of Monagas and Anzoátegui, Venezuela.</i> Francisco José Visaez Salazar.....	15
Construcción de una cultura ecológica, un reto social desde la ecopedagogía crítica, año 2022 <i>Construction of an ecological culture, a social challenge from the ecopedagogy, year 2022</i> Nervyn Esterlynn Guerrero-Pineda.....	29
Determinación de presión antrópica mediante indicadores cualitativos socioambientales aplicados en microcuencas con producción minera en la Provincia de El Oro (Ecuador). <i>Determination of anthropic pressure through qualitative socio-environmental indicators applied in micro-watersheds basins with mining production in the Province of El Oro (Ecuador).</i> José Luis Sánchez-Cortez, Kimberlin López Calvopiña, Sandra Roby Sánchez, Gissela Rojas Tenorio.....	41
Inteligencia Artificial: Detección de enfermedades en el cultivo de frijol <i>Artificial Intelligence: Detection of diseases in bean crops</i> Samuel Saldaña Valenzuela.....	53
Conectividad un reto para la Educación Superior <i>Connectivity a challenge for Education Superior</i> Rosemary Guerra Orellana.....	59
Violencia contra la mujer en contexto de pandemia en Jalapa <i>Violence against women in the context of a pandemic in Jalapa</i> Ingrid Rosina Campos Rivera.....	65
La importancia de la cobertura educativa con referencia a las Políticas Educativas de Guatemala <i>The importance of educational coverage with reference to the Educational Policies of Guatemala</i> Yadira Abigail Ishlaj Conde de González.....	75
Especies florísticas, arbóreas y arbustivas de importancia melífera del Sur Oriente de Guatemala <i>Floristic, arboreal and shrub species of melliferous importance in southeastern Guatemala</i> Ariel Oswaldo Reyes Donis y Roberta Solórzano Castillo.....	83

Violencia en México contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios en un contexto de expansión capitalista

Violence in Mexico against defenders of environmental rights and territories in a context of capitalist expansion

Como citar el artículo

Serrano Sánchez, A. (2023). Violencia en México contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios en un contexto de expansión capitalista. *Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente*, 10(1). pp 1-14. <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.83>

Ángel Serrano Sánchez

División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Guanajuato Campus León

Recibido: 23 de enero de 2023 / Aceptado: 02 de mayo de 2023

Disponible en internet el 04 de Septiembre de 2023

*Autor para correspondencia, correo electrónico: angel.serrano@ugto.mx

Resumen

Múltiples formas de violencia dirigidas contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios van en aumento a nivel mundial, siendo América Latina una de las regiones más peligrosas en cuanto a la defensa del ambiente y el territorio. El incremento de la violencia está relacionado con la proliferación de conflictos y disputas entre un régimen capitalista, cuya lógica de uso voraz de recursos se vuelca con mayor intensidad sobre los territorios y los sujetos comunitarios, cuya base material en la que se sustenta su supervivencia se ve amenazada. En este trabajo se hace la reflexión sobre los procesos de violencia dirigidos hacia personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios en México.

Con tal propósito, se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre los ataques contra estas personas, recopilándose datos para el periodo 2015-2020, a partir de la revisión de los reportes de Global Witness, Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA) y otras organizaciones. Los ataques contra las personas defensoras vuelven urgente el fortalecimiento de las medidas de prevención y protección de estos y estas activistas, además del fortalecimiento de la organización social y comunitaria y la generación de redes de solidaridad como estrategias de defensa.

Palabras clave: violencia, derechos ambientales, defensa de los territorios, expansión del capital, Latinoamérica.

Abstract

Multiple forms of violence against defenders of environmental rights and territories are on the rise worldwide, and Latin America is one of the most dangerous regions for the defense of the environment and territory. The increase in these forms of violence is related to the proliferation of conflicts and disputes between a capitalist regime, whose logic of voracious use of resources turns with greater intensity on the territories, and community subjects, whose material base of survival is now threatened. This work promotes the reflection in regards to the processes of violence directed towards defenders of environmental rights and territories in Mexico.

For this purpose, a bibliographic review was carried out on attacks against this group. Data for the 2015-2020 period were collected, based on the review of the reports of Global Witness, the Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA), and other organizations. The attacks against defenders in the country make urgent to strengthen prevention and protection measures for these activists; in addition to the strengthening of social, community organization, and the generation of solidarity networks as defense strategies.

Keywords: violence, environmental rights, defense of territories, capital expansion, Latin America.

1. Introducción

En México, así como en otras naciones de América Latina y regiones del mundo, la violencia dirigida hacia las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios se ha agudizado en años recientes, a la par del aumento de conflictos socioambientales. Este trabajo tiene el propósito de avanzar la reflexión sobre el asesinato y otras formas de violencia contra estos y estas activistas, revisando el caso mexicano para el periodo 2015-2020.

Global Witness define a las personas defensoras de la tierra y el medioambiente como: “Aquellas que adoptan una posición firme y pacífica contra la explotación injusta, discriminatoria, corrupta o perjudicial de los recursos naturales o del medioambiente. Las personas defensoras de la tierra y el medioambiente son un tipo específico de personas defensoras de los derechos humanos” (Global Witness, 2021, p. 27). El Centro Mexicano de Derecho Ambiental identifica a estos y estas activistas como personas defensoras del medio ambiente, la tierra y el territorio: “quien en lo individual, colectivamente, a través de un grupo o mediante una organización, promueve, procura o defiende el ejercicio de los derechos humanos ambientales, la tierra o el territorio” (Leyva et al., 2021, p. 8). Al igual que otras personas defensoras de los derechos humanos, estos activistas son agentes de cambio que protegen una forma de democracia más plural y participativa (Forst, 2020).

En este trabajo se utiliza la denominación de personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios. A este grupo pertenecen hombres y mujeres de comunidades indígenas y/o campesinas, en contextos rurales o urbanos, que si bien protegen y promueven el derecho colectivo en el acceso

a un recurso o conjunto de estos, sus luchas van más allá. Sus esfuerzos individuales o colectivos, van encaminados a la defensa de sus formas de vida y organización, de sus cosmovisiones y por supuesto a la preservación de su entorno natural. Dicho entorno representa, para ellos y ellas, la base material y simbólica de su subsistencia, llevando a cabo un proceso de apropiación del mismo mediante prácticas culturales, agrícolas, ecológicas, económicas y rituales. Los aspectos tanto materiales como simbólicos de los espacios geográficos darán cuerpo a los territorios, con los que las comunidades humanas que los habitan forman una estrecha relación (Escobar, 2014).

El liderazgo comunitario que generalmente desempeñan las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios las coloca en una situación de riesgo, al sufrir agresiones dirigidas a su persona, sus familias y a las mismas colectividades a las que pertenecen. Las expresiones de violencia contra defensores y defensoras van desde el acoso judicial, vigilancia ilegal, el uso de la fuerza en manifestaciones pacíficas, amenazas de muerte, chantajes, llegando incluso al acoso sexual, la criminalización, ataques violentos, desaparición forzada y asesinato. En el caso de las mujeres defensoras, las formas de violencia a la que se enfrentan son aún más graves (Carvajal, 2016), pues a razón de diferencias de género son víctimas de agresiones distintas a las que encaran los hombres defensores.

En el caso de grupos étnicos, se ha observado que cada año son elevados los incidentes de violencia contra personas defensoras que pertenecen a comunidades indígenas. Por ejemplo, en 2020, más de un tercio de los ataques fatales a nivel mundial fueron dirigidos contra personas de alguna comunidad originaria (Global Witness, 2021).

Los registros indican que en años recientes, la violencia ejercida contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios se ha recrudecido a escala global. Para 2015, se registra un total de 185 asesinatos en 16 países, cifra que representó un aumento del 59% respecto al 2014. En 2016 fueron documentados 200 asesinatos. Para 2019, se alcanza una cifra de 212 asesinatos y se incrementa a 227 en 2020, siendo este último año en el que se ha registrado un mayor número de homicidios de estos y estas activistas (Global Witness, 2016-2021).

Por otro lado, han sido ya varios los años en que América Latina ha sido catalogada como una de las regiones más peligrosas para la defensa de los derechos ambientales y los territorios. Para el periodo 2016-2017, el 60% de los asesinatos mundiales ocurrieron en Latinoamérica y en el 2019, cuatro de los primeros cinco lugares del listado de países con mayor número de asesinatos originados por la defensa del territorio son ocupados por naciones latinoamericanas. En 2020, de los diez países con mayor cantidad de asesinatos, siete pertenecen a la región (Global Witness, 2021). Las naciones latinoamericanas donde año con año es común la violencia contra estas personas son Brasil, Colombia, Honduras, Guatemala, Nicaragua y México, entre otros (Global Witness, 2020).

En el caso mexicano, es importante entender las agresiones y asesinatos contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios en el contexto generalizado de violencia e impunidad que se vive en el país. Para evidenciar esto, baste

señalar que la Comisión Nacional de Búsqueda de Personas de la Secretaría de Gobernación apunta que del 2006 al 2019 hubo un total de 60 mil 53 desaparecidos (Saldaña, 2020). También es importante señalar que en el país, la mayoría de crímenes no son investigados, llegando la tasa de impunidad al 99.9% (Letras Libres, 2020). En este contexto, no resulta sorprendente que las agresiones contra el grupo que aquí nos ocupa no se castiguen, pasando prácticamente desapercibidas.

En 2012, el gobierno mexicano pone en marcha el Mecanismo de Protección para Personas Defensoras de Derechos Humanos y Periodistas, el cual se fundamenta en la Ley para la protección de personas defensoras de derechos humanos y periodistas. Ésta a su vez tiene como base los artículos 6º y 7º de la Constitución Mexicana, donde se reconocen los derechos fundamentales de las personas a la información y libre manifestación de las ideas.

El Mecanismo, con jurisdicción en toda la República Mexicana, tiene el objetivo de poner en marcha medidas preventivas y de protección para salvaguardar la vida, integridad, libertad y seguridad de las personas en peligro a consecuencia de su accionar para la promoción y defensa de los derechos humanos, incluidos los derechos ambientales. Se debe reconocer que la implementación por parte del Estado mexicano de este mecanismo para la protección de personas defensoras de derechos humanos, es un gran avance en la meta de salvaguardar la vida y seguridad de las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios.

Existen deficiencias significativas en la operación del mencionado mecanismo, como la

¹ Uno de los casos recientes más emblemáticos de mujeres defensoras de los territorios es la historia de Bertha Caceres, mujer indígena, figura central en la defensa de los territorios lenca en Honduras. El 2 de marzo de 2016, Bertha Caceres fue asesinada a tiros por hombres armados que irrumpieron en su casa (Amnistía Internacional, 2019).

falta de cooperación y coordinación entre las autoridades de los distintos órdenes de gobierno para la implementación de medidas preventivas y de protección. Por otro lado, a pesar del aumento en el número de casos de agresiones contra personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios, son escasas las solicitudes de intervención ante el mecanismo de protección. Esto pone en evidencia la percepción generalizada de corrupción e impunidad y la desconfianza que existen por parte de estos y estas activistas para acudir ante instituciones del Estado y demandar protección (Leyva et al., 2016).

2. Referente teórico

Es importante comprender los ataques contra este grupo de activistas en el contexto de una creciente proliferación de proyectos de carácter extractivista y otras formas de explotación de la naturaleza en América Latina (Svampa, 2012). En la región, un orden de índole extractivista es de larga data, ya que esta forma de explotación de la naturaleza se instala en el continente desde el periodo colonial, apuntalando el desarrollo económico de los regímenes coloniales europeos y sirviendo como pilar fundacional del capitalismo (Machado, 2015; Alimonda, 2011). De esta forma, se instaura un sistema que favorece el dominio de los recursos del planeta y la explotación del trabajo humano para la acumulación de ganancias (Sempere, 2018).

En la búsqueda incesante de maximizar el proceso de acumulación, el capital genera una relación depredadora con la naturaleza, desplegando múltiples estrategias de apropiación, acaparamiento, explotación y gestión de los territorios y los bienes naturales. El despliegue del capital sobre la naturaleza adopta mecanismos cada vez más sofisticados, mercantilizando de manera extrema la riqueza natural (Pineda, 2018; Durand,

2014). Así, en América Latina se gesta: “La consolidación de un estilo de desarrollo extractivista, el cual debe ser comprendido como aquel patrón de acumulación basado en la sobre-explotación de recursos naturales, en gran parte, no renovables, así como en la expansión de las fronteras hacia los territorios antes considerados como ‘improductivos’” (Svampa, 2012, p. 2).

Esta sobre-explotación de la naturaleza puede entenderse como parte de un proceso de acumulación por desposesión (Harvey, 2005), basado en la depredación, el fraude y la violencia. Si bien, algunos de los mecanismos de la desposesión ya habían sido descritos por Marx al caracterizar el proceso de acumulación originaria de capital (entre ellos la mercantilización y privatización de la tierra y la consiguiente expulsión de comunidades campesinas), otros resultan completamente nuevos, como las patentes de materiales genéticos y los derechos de propiedad de otros materiales vivos, la proliferación de la degradación ambiental en favor de la producción agroindustrial y la privatización de bienes anteriormente públicos, constituyendo “una nueva ola de cercamiento de los bienes comunes” (Harvey, 2005, p. 115).

La expansión de este régimen capitalista y su necro-economía (Machado, 2015) ha propiciando un incremento de movilizaciones sociales, conformadas principalmente por las poblaciones locales que viven y sufren directamente el despojo y devastación de sus espacios de vida (Delgado, 2016; Machado, 2015). En este escenario, las organizaciones comunitarias y los individuos que protestan contra la destrucción de su ambiente son percibidas por el capital como una barrera social (Pineda, 2018), como formas de organización contrarias a un modelo de desarrollo expansivo, el cual resulta excluyente y

basado en la extracción de recursos y la mercantilización de la naturaleza (Composto y Navarro, 2012).

En América Latina, al igual que en otras regiones del planeta, la exacerbación de los procesos de violencia dirigidos contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios son parte del aumento acelerado de conflictos entre un régimen capitalista, cuya lógica de uso voraz de recursos naturales ahora se vuelca con mayor intensidad sobre los territorios, y los sujetos individuales y comunitarios, cuya base material de subsistencia se ve amenazada a causa de la expansión de este régimen capitalista-extractivista (Navarro y Fini, 2016).

Este contexto conflictivo es lo que Toledo (2019) calificaría como “la madre de todas las batallas”, la batalla entre los “proyectos de vida” y los “proyectos de muerte”. Donde proyectos industriales (mineras, termo e hidroeléctricas, pozos petroleros y de fracking, gasoductos, entre muchos otros) atentan contra la naturaleza, las culturas y la historia, al destruir la memoria colectiva de regiones, comarcas y pueblos.

Los asesinatos y otras expresiones de violencia dirigidas contra hombres y mujeres que luchan por sus territorios y derechos deben ser consideradas como una forma de exterminio selectivo, el cual se caracteriza por ocurrir “sin enfrentamiento,” se aplica una fuerza material de manera unilateral contra un individuo indefenso (Ameglio y Fracchia, 2019; Fracchia, 2018). Esta violencia forma parte de un repertorio de estrategias desplegadas por “un modelo económico que para expandirse necesita cíclicamente de guerras, exterminios y desplazamientos masivos de

población a través de la construcción y el ejercicio de un proceso de aterrorización social” (Colectivo Ángela Esperanza, 2014, p. 159), el cual favorece la apropiación de los recursos naturales.

3. Metodología

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema de los asesinatos y otras formas de violencia dirigidas contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios. Se consultaron principalmente fuentes periodísticas nacionales y estatales en formato digital relacionadas con la violencia contra estos y estas activistas en México, durante el periodo 2015-2020. Además, se revisaron los reportes anuales que desde 2012 publica Global Witness, con respecto al asesinato de personas defensoras del ambiente. Global Witness es una organización no gubernamental internacional enfocada en el tema de la explotación de los recursos naturales, conflictos socioambientales y derechos humanos.

Para obtener información más detallada del caso mexicano, se consultaron los reportes del Centro Mexicano de Derecho Ambiental A.C. (CEMDA), que a nivel nacional trabaja en la defensa del medio ambiente. Desde 2013, esta organización, documenta y registra las agresiones dirigidas contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios. Uno de sus primeros reportes publicados presenta información desde el segundo semestre de 2014, hasta finales del primer semestre del 2015. Se desconoce la razón de esta forma de registro de los datos. Se complementó la información de ambas organizaciones y se hizo un análisis comparativo anual.

Cabe mencionar que una de las primeras dificultades para el análisis son las diferencias en el registro de la información, mientras que Global Witness se enfoca específicamente en las estadísticas de los asesinatos, CEMDA reporta otro tipo de ataques, incluyendo los asesinatos, aunque sin proporcionar información detallada sobre los mismos.

4. Resultados

4.1. Asesinatos de personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios

En cuanto a la cifra registrada de asesinatos de personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios, en 2017, con 15 muertes registradas, México ocupa el cuarto lugar a nivel mundial por el grado de peligrosidad. Con 18 asesinatos reportados en 2019, el país nuevamente ocupa el cuarto lugar (Global Witness, 2020). Para el 2020, en medio de las complicaciones relacionadas con la pandemia de COVID19, se tiene un registro de 30 asesinatos, ocupando así la segunda posición a nivel mundial en cuanto al número absoluto de homicidios, solamente después de Colombia, donde se contabilizan 65 asesinatos (Global Witness, 2021).

Figura 1.
Número de asesinatos de personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios en México, 2015-2020



Elaboración propia con información de Global Witness.

4.2. Tipos de ataque

En la tabla 1 se presentan los tipos de ataque perpetrados de manera más frecuente contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios. Aunque no tan

frecuentes como los incluidos en la tabla, la privación ilegal de la libertad, el allanamiento y robo, el desalojo forzoso, la desaparición forzada, el secuestro y el uso indebido de la fuerza durante la manifestación pública, también son comunes en el contexto de la defensa de los territorios.

Tabla 1.
Tipos de ataque contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios por año, 2014-2020

Año	Tipos de ataque
2014-2015	Amenazas (75), Agresiones físicas (25), Criminalización (19), Detenciones ilegales (17), Asesinato (11).
2016-2017	Agresiones físicas (20), Criminalización (17), Asesinato (16), Hostigamiento (14), Intimidación (14).
2018	Asesinato (16), Criminalización (12), Agresión física (11), Amenazas (11), Intimidación (7).
2019	Asesinato (12), Amenazas (11), Criminalización (9), Intimidación (8), Agresiones físicas (4).
2020	Asesinato (18), Amenazas (16), Intimidación (10), Criminalización (9), Estigmatización (9).

Elaboración propia con información del Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA).

La criminalización consiste en la manipulación del poder punitivo del Estado y sus órganos de justicia por parte de actores tanto estatales, como no estatales. Dicha manipulación es llevada a cabo por grupos sociales privilegiados que buscan deslegitimar o dar un carácter de ilegal a la defensa de los derechos humanos (Leyva et al., 2018). Mientras que la estigmatización implica un proceso gradual de violencia por medio del cual se vulnera a una persona a través del señalamiento, la difamación y el desprestigio. Conlleva la marginación y deslegitimación de la actividad de la personas estigmatizada (Leyva et al., 2020).

En muchos de los ataques individuales (aquellos que no se dirigen contra un grupo, una comunidad u organización de la sociedad civil, sino contra una persona), no se registra el género de la víctima, por lo que se dificulta tener información más detallada al respecto. Sin embargo, en el 2020, se contabilizaron 19 ataques a hombres y 11 a mujeres (Leyva et al., 2021). En el caso de las mujeres, es más probable que estos ataques

² Considerando el número de asesinatos per cápita, en el 2020, el primer lugar es ocupado por Nicaragua, desplazando de esta posición a Honduras, país que ha ocupado el primer lugar durante varios años (Global Witness, 2021).

sean invisibilizados, al no relacionar dicha violencia con su actividad como defensoras (Leyva et al., 2019).

4.3. Ataques por entidad federativa

La violencia contra los defensores y defensoras se extiende ampliamente en la República Mexicana. En el 2020, se presentaron ataques en 21 entidades federativas, las que representan el 65.6% del territorio nacional. Los estados con mayor número de ataques para ese año son: Chiapas, Campeche, Estado de México y Chihuahua (Tabla 2). Algunos de los estados donde de manera constante se registran ataques son Chihuahua, Sonora, Puebla, Oaxaca, Estado de México y Guerrero, entre varios otros.

Tabla 2.
Número de estados donde se presentan ataques contra personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios y estados con mayor número de ataques, 2014-2020

Año	Número de estados donde se presentaron agresiones y porcentaje de entidades con casos	Los tres estados con mayor número de agresiones por año
2014-2015	20 (62.5%)	Sonora (16), Oaxaca (13), Estado de México (12)
2015-2016	18 (56.25%)	Estado de México/Sonora (12), Oaxaca (6), Puebla (5)
2016-2017	23 (71.9%)	Estado de México (10), Oaxaca/Puebla (8), Chiapas/Sonora (6)
2018	17 (53.1%)	Puebla (8), Oaxaca/Chihuahua (6), Guerrero/Estado de México (4)
2019	17 (53.1%)	Oaxaca (6), Puebla/Morelos/Chiapas, Estado de México (4), Chihuahua (3)
2020	21 (65.6%)	Chiapas (8), Campeche (7), Estado de México/Chihuahua (6)

Elaboración propia con información del Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA).

4.4. Industrias relacionadas con los ataques

En la República Mexicana, las industrias frecuentemente enfrentadas en conflictos socioambientales con las comunidades locales son la minería, hidroeléctricas, construcción de infraestructura (carreteras, vías de comunicación), proyectos inmobiliarios, proyectos eólicos y agroindustrias, además de la existencia de conflictos por despojo de tierras y derivados de la gestión del recurso hídrico (Tabla 3).

Tabla 3.
Industrias relacionadas con el mayor número de ataques contra personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios, 2014-2020

Año	Industrias relacionadas con el mayor número de agresiones (número de casos)
2014-2015	Agua (acueductos y privatización) (27), Hidroeléctricas (16), Minería (13), Proyectos inmobiliarios (11).
2015-2016	Obra hidráulica (17), Minería (10), Proyectos de infraestructura (8), Hidroeléctricas (7).
2016-2017	Minería (17), Despojo de tierras (17), Proyectos de infraestructura (14), Hidroeléctricas (8).
2018	Proyectos de infraestructura (9), Despojo de tierras (8), Hidroeléctricas (8), Minería (6).
2019	Energía eléctrica (8), Indeterminado (7), Forestal (6), Proyectos de infraestructura (5).
2020	Sector forestal (16), Vías de comunicación (16), Minería (5), energía eléctrica (4)

Elaboración propia con información del Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA).

4.5. Tipo de agresores

Al igual que en otras regiones del mundo, en México es frecuente que sean autoridades quienes están directamente involucradas en los ataques contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios (Tabla 4). La policía federal, estatal y municipal, además de otros servidores públicos, como presidentes municipales, han estado envueltos en este tipo de ataques. Por ejemplo, para el periodo mayo 2014-junio 2015, se registraron 4 casos de agresiones con la participación de la policía federal o el ejército, 11 casos con la policía estatal involucrada, 3 con policía municipal y 19 casos con la participación de diversas autoridades (Presbítero et al., 2015).

Tabla 4.
Número de ataques contra personas defensoras de los territorios por tipo de agresor, 2014-2020

Año	Número de ataques por tipo de agresor
2014-2015	Autoridades (37), Empresas (7), Crimen organizado (3), Comunidad (13), Agresor no identificado (49).
2015-2016	Autoridades (27), Empresas (4), Crimen organizado (1), Comunidad (1), Agresor no identificado (19).
2016-2017	Autoridades (31), Empresas (8), Crimen organizado (8), Comunidad (14), Agresor no identificado (13).
2018	Autoridades (19), Empresas (4), Crimen organizado (2), Comunidad (4), Agresor no identificado (19).
2019	Autoridades (17), Empresas (1), Crimen organizado (2), Comunidad (2), Agresor no identificado (17).
2020	Autoridades (26), Empresas (3), Comunidad (4), Agresor no identificado (26).

Elaboración propia con información del Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA).

5. Discusión

Los datos presentados aquí son una estimación parcial de la violencia dirigida contra las personas defensoras de los territorios, el sub-registro de eventos violentos es común, no únicamente en México, sino a nivel mundial (Global Witness, 2021). Incontables

casos de violencia no son denunciados ni salen a la luz pública, por lo que no trascienden más allá del nivel local. Una percepción de desconfianza contra las autoridades explica en parte el que estos y estas activistas no denuncien los ataques contra sus personas, familias y comunidades (Leyva et al., 2016). También existe el temor que la denuncia agrave los niveles de violencia (Leyva et al., 2021).

Además del sub-registro, es importante considerar las diferencias en la información presentada por las instituciones. Baste citar como ejemplo el caso de los asesinatos, el número de homicidios registrados por Global Witness y el Centro Mexicano de Derecho Ambiental no concuerdan por lo menos en los últimos tres años (2018-2020), habiendo mayor inconsistencia en los registros del 2020: mientras CEMDA registra 11 casos, Global Witness reporta 30 homicidios en México para ese mismo año. Estas divergencias en los registros institucionales podrían deberse al uso de distintos marcos, tanto conceptuales como metodológicos.

A pesar de las inconveniencias resultantes del sub-registro y las diferencias en las cifras registradas, consideramos que la información presentada es valiosa para entender la magnitud de la violencia contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios. Es factible decir que en México, las manifestaciones más extremas de la violencia, como el asesinato, contra estos y estas activistas se han recrudecido en los últimos años (figura 1). Esta aseveración se ve confirmada por el aumento del 67% en la tasa de homicidios en el 2020, con respecto al 2019 y al ocupar el país el segundo lugar en la lista mundial de las naciones más peligrosas para la defensa del ambiente y los territorios, esto considerando el número

absoluto de homicidios de defensores y defensoras (Global Witness, 2021).

En adición al recrudecimiento de la violencia, vemos la amplia extensión que el fenómeno tiene a nivel nacional (tabla 2), pues durante los años analizados, en más del 50% de las entidades federativas se presentan casos de ataques contra defensores y defensoras de los territorios. A pesar de la extensión de la violencia en el país, hay estados donde los ataques son muy frecuentes, siendo así en los casos de Oaxaca, Estado de México y Chihuahua, entre otros. El Centro Mexicano de Derecho Ambiental señala que Chiapas, Campeche, Estado de México, Chihuahua, Ciudad de México, Guerrero y Veracruz fueron las entidades donde en el 2020 hubo un repunte de los ataques contra los defensores y defensoras que aquí nos ocupan (Leyva et al., 2021).

Otro dato que llama la atención es el considerable número de casos en donde año con año autoridades de distintos niveles están directamente involucradas en los incidentes de violencia contra estos y estas activistas. Esto resulta sumamente problemático, ya que hay un reconocimiento de la responsabilidad del Estado en garantizar el derecho de todos los ciudadanos a la libre manifestación y organización para la defensa de sus territorios y formas de vida. Sin embargo, son agentes vinculados al Estado los involucrados directa o indirectamente en los ataques. Probablemente este hecho no debería resultar sorprendente, considerando que organizaciones internacionales ya han documentado la participación de actores vinculados al Estado en agresiones y hechos violentos contra personas defensoras de los derechos humanos (Amnistía Internacional, 2021; Front Line Defenders, 2020; International Service for Human Rights, 2015).

Además, los datos muestran también la existencia de casos donde individuos y grupos vinculados al sector empresarial, al crimen organizado, e incluso integrantes de las mismas comunidades, son quienes participan en el ejercicio de la violencia contra quienes defienden sus territorios; dándose incluso la posibilidad de colusión de actores de estos diferentes sectores para perpetrar dichos ataques. Por otro lado, la elevada proporción de casos donde los agresores no son identificados también debe resultar preocupante, pues al no haber una identificación precisa de los responsables de la violencia contra las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios, no será posible la exigencia de justicia, perpetuando así el clima de impunidad hasta ahora imperante en el país.

6. Conclusiones

Los datos presentados nos muestran la peligrosidad de la defensa de los derechos ambientales y los territorios en México. Las múltiples formas de violencia dirigidas contra este grupo de personas defensoras tendrán el efecto de intimidar a la población y debilitar los movimientos sociales que buscan hacer valer sus derechos legítimos a un ambiente sano y a la libre determinación de sus formas de vida (Leyva et al., 2017). La colusión de agentes del Estado, empresariales y de grupos del crimen organizado dificultan el esclarecimiento de los ataques en contra de las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios.

Aunque en muchos casos resulta complicado determinar la responsabilidad directa del sector empresarial y agentes del Estado, es evidente que la violencia contra este grupo resulta funcional al establecimiento de proyectos industriales y por lo tanto a la expansión del capital en los territorios. Mientras que el Estado, con su monopolio de la violencia y sus capacidades de definición de lo legal, jugará un rol determinante respaldando estos procesos de desposesión (Harvey, 2005).

Se hace necesario reforzar esfuerzos por tener registros anuales más precisos de los ataques y agresiones dirigidos contra estos y estas activistas. Para esto, valdría la pena fortalecer los canales de comunicación entre las organizaciones nacionales e internacionales dedicadas a la compilación de la información, así como homologar los marcos conceptuales y metodológicos que rigen la labor de investigación en dichas organizaciones.

Igual de importante resulta fortalecer las medidas preventivas y de protección llevadas a cabo por el Estado en el contexto del Mecanismo de Protección para Personas Defensoras de Derechos Humanos y Periodistas. Para esto, se deben ejercer entre la sociedad general campañas efectivas de comunicación y divulgación de los objetivos de esta estrategia.

Existe un reconocimiento pleno de la responsabilidad del Estado en garantizar las condiciones para que todas las personas puedan participar en la protección y realización de los derechos humanos. De allí las recomendaciones que organizaciones nacionales e internacionales dirigen a los gobiernos para que se lleven a cabo acciones que permitan reconocer públicamente el importante papel

³ En los casos de ataques contra periodistas en México, la participación del Estado también es significativa. En el 37.3% de las 362 agresiones cometidas contra la prensa en el primer semestre del 2021, fueron agentes del Estado los principales agresores (Artículo 19, 2021).

⁴ La misma definición de crimen organizado nos da indicios de los vínculos entre estos grupos y agentes del Estado: "un sistema de relaciones sociopolíticas perdurables, caracterizadas por el establecimiento de redes clientelares de cooperación entre criminales profesionales y funcionarios públicos y que persigue el propósito de obtener ganancias económicas mediante el desarrollo de diversas actividades ilícitas, apoyadas en última instancia, por el uso de la violencia" (Flores Pérez Carlos, citado en Alda, 2014, p. 80).

de las personas defensoras, abogar por su protección, proporcionarles las herramientas que necesitan para llevar a cabo su activismo de manera efectiva y garantizar su seguridad cuando están en riesgo (Global Witness, 2019).

Ante la evidencia de los numerosos casos donde la violencia contra defensores y defensoras es ejercida con la participación de agentes estatales, tendríamos que cuestionarnos seriamente si no resulta contradictorio, incluso ilusorio, pensar que los gobiernos tienen la capacidad de cumplir de manera efectiva dichas recomendaciones.

Ante la limitada respuesta del Estado para la protección de las personas defensoras de los derechos ambientales y los territorios, se vuelve una necesidad urgente buscar el fortalecimiento de la organización social y comunitaria y la generación de redes de solidaridad como estrategias de defensa de los territorios y de estos y estas activistas. La promoción de sus batallas, las más de las veces desconocidas y olvidadas fuera del ámbito local, debe cobrar relevancia a nivel nacional e internacional, buscando conectar grupos y personas preocupadas por los derechos humanos y las ofensivas contra el ambiente y las comunidades locales. El “amplificar la voz de las personas defensoras y dar a conocer los desafíos que enfrentan” (Global Witness, 2017, p. 41) contribuirá a la protección de su vida e integridad y a que los crímenes en su contra no queden impunes.

Por otro lado, es importante promover en los espacios urbanos la reflexión sobre estilos de vida, patrones de consumo y su impacto en los territorios; reconociendo que un sistema de producción y consumo que ignora los límites ecológicos planetarios (González, 2020),

y el cual beneficia principalmente a las urbes, es el motor que impulsa la violencia contra estas personas defensoras. Es necesario tomar conciencia de que en este momento histórico, en el cual son cada vez más evidentes los efectos del cambio climático y de la destrucción generalizada de la naturaleza, las acciones locales en defensa de los territorios son luchas por la defensa de la vida con un impacto a escala global.

7. Referencias bibliográficas

- Alda Mejía, S. (2014). Estado y crimen organizado en América Latina: posibles relaciones y complicidades. *Revista Política y Estrategia*, 124, 73-107. <https://doi.org/10.26797/rpye.v0i124.52>
- Alimonda, H. (2011). La colonialidad de la naturaleza. Una aproximación a la ecología política latinoamericana. En Alimonda, H. (Coord.), *La naturaleza colonizada. Ecología política y minería en América Latina* (pp. 21-60). CLACSO.
- Ameglio Patella, P. y Fracchia Figueiredo, M. (2019). El rostro del ‘exterminio selectivo’ por la defensa del territorio en la guerra en México. En Aguilar, M., Echavarría, L. (Coords.) *Violencia, territorio y extractivismo en México* (pp. 109-126). UNAM.
- Amnistía Internacional (6 de febrero de 2021). Amnistía Internacional lanza el primer llamamiento de emergencia global para contrarrestar la creciente agenda contraria a los derechos humanos en todo el mundo. <https://www.amnesty.org/es/latest/news/2021/02/amnesty-launches-first-global-emergency-appeal-to-counter-growing-anti-human-rights-agenda-worldwide-2/>
- Amnistía Internacional. (4 de junio de 2019). ¿Por qué tenemos que salir en defensa de

los defensores y defensoras de la Tierra en este Día Mundial del Medio Ambiente? <https://www.amnesty.org/es/latest/campaigns/2019/06/why-we-need-to-stand-up-for-earth-defenders-this-world-environment-day/>

Articulo19.org. (24 de agosto de 2021). Cada 12 horas se registra una agresión contra la prensa. <https://articulo19.org/informe-semestral-2021/>

Carvajal, L. M. (2016). Extractivismo en América Latina. Impacto en la vida de las mujeres y propuestas de defensa del territorio. https://fondoaccionurgente.org.co/site/assets/files/1175/extractivismo_en_america_latina.pdf

Centro Mexicano de Derecho Ambiental. (2021). Continúa tendencia a la alza de agresiones contra personas defensoras del medio ambiente durante 2020. <https://www.cemda.org.mx/continua-tendencia-a-la-alza-de-agresiones-contra-personas-defensoras-del-medio-ambiente-durante-2020/>

Colectivo Ángela Esperanza. (2014). El estado de la guerra en México hoy. Cuadernos de Marte, (6), 153-173. <http://iigg sociales.uba.ar>

Composto, C. y Navarro, M. L. (2012). Estados, transnacionales extractivas y comunidades movilizadas: dominación y resistencias en torno de la minería a gran escala en América Latina. Revista Theomai, (25), 58-78. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12426062007>

Delgado Ramos, G. C. (2016). Configuraciones del territorio: despojo, transiciones y alternativas. En Navarro, M. L., Fini, D. (Coords.) Despojo capitalista y luchas

comunitarias en defensa de la vida en México (pp. 51-70). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Durand, L. (2014). ¿Todos ganan? Neoliberalismo, naturaleza y conservación en México. Sociológica. 29 (82), 183-223. <http://www.scielo.org.mx/pdf/soc/v29n82/v29n82a6.pdf>

Escobar, A. (2014). Sentipensar con la tierra: Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia. Universidad Autónoma Latinoamericana.

Forst, M. (21 de enero 2020). Declaración de Fin de Misión. Sobre la situación de los defensores y defensoras de Derechos Humanos. Naciones Unidas. <https://www.ohchr.org/sp/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=25507&LangID=S>

Fracchia Figueiredo, M. (2018). El proceso de la violencia social, su costo humano en la reconstrucción de la justicia en México. Revista Cultura de Paz, (2), 239-254. <https://www.revistadeculturadepaz.com/index.php/culturapaz/article/view/21>

Front Line Defenders. (2020). Análisis Global 2020. https://www.frontlinedefenders.org/sites/default/files/global_analysis_2020_spanish_web.pdf

Global Witness. (2021). Última línea de defensa. Las industrias que causan la crisis climática y los ataques contra personas defensoras de la tierra y el medio ambiente. <https://www.globalwitness.org/es/last-line-defence-es/>

Global Witness. (2020). Defender el mañana. Crisis Climática y amenazas contra las personas defensoras de la tierra y el medio ambiente. <https://www.globalwitness.org/>

[g/es/defending-tomorrow-es/](#)

Global Witness. (2019) ¿Enemigos del Estado? De cómo los gobiernos y las empresas silencian a las personas defensoras de la tierra y del medio ambiente. <https://www.globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/enemigos-del-estado/>

Global Witness. (2018) ¿A qué precio? Negocios irresponsables y el asesinato de personas defensoras de la tierra y del medio ambiente en 2017. <https://www.globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/a-qué-precio/>

Global Witness. (2017). Defender la tierra. Asesinatos globales de defensores/as de la tierra y el medio ambiente en 2016. <https://www.globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/defender-la-tierra/>

Global Witness. (2016). En terreno peligroso. <https://www.globalwitness.org/en/reports/terreno-peligroso/>

González Márquez, I. (2020). Crisis civilizatoria: hacia una transformación profunda. Diálogos ambientales, (1), 17-22. https://mia.semarnat.gob.mx:8443/dialogosAmbientales/documentos/DialogosAmbientales_Anio1_no1.pdf

Harvey, D. 2005. El “nuevo” imperialismo: acumulación por desposesión. CLACSO. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20130702120830/harvey.pdf>

International Service for Human Rights. (2015). El rol de las empresas y los Estados en las violaciones contra los defensores y las defensoras de los derechos de la tierra, el territorio y el ambiente. Informe Conjunto de Organizaciones de la Sociedad Civil.

<https://ishr.ch/wp-content/uploads/2015/10/informecoalicionempresastierraishr-1.pdf>

Letras Libres Redacción. (12 de febrero de 2020). La crucial defensa de los defensores de los derechos ambientales. Letras Libres. <https://www.letraslibres.com/mexico/politica/la-crucial-defensa-los-defensores-los-derechos-ambientales>

Leyva Hernández, A., Sánchez Ávila, G. Y., Mejía Cano, J. A., Juárez Pérez, J. C., Hernández Aguilar, L. C. y Popoca Hernández, Y. (2021). Informe sobre la situación de las personas defensoras de los derechos humanos ambientales en México, 2020. Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C. https://cemda.org.mx/miranos/wp-content/uploads/2021/04/informe_cemda_2021_vfinal.pdf

Leyva Hernández, A., Reyes Medina, R. C., García Bravo, C. y Juárez Pérez, J.C. (2020). Informe sobre la situación de las personas defensoras de los derechos humanos ambientales, 2019. Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C. <https://www.cemda.org.mx/publicaciones-y-estudios-del-cemda/informe-sobre-la-situacion-de-las-personas-defensoras-de-los-derechos-humanos-ambientales-2019/>

Leyva Hernández, A., García Bravo, C. y Juárez Pérez, J. C. (2019). Informe sobre la situación de las personas defensoras de los derechos humanos ambientales. Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C. <https://www.cemda.org.mx/publicaciones-y-estudios-del-cemda/informe-sobre-la-situacion-de-las-personas-defensoras-de-los-derechos-humanos-ambientales-2018/>

- Leyva Hernández, A., García Bravo, C. y Campuzano Godínez, M. (2018). Informe sobre la situación de las personas defensoras de los derechos humanos ambientales. Centro Mexicano de Derecho Ambiental A.C. <https://www.cemda.org.mx/publicaciones-y-estudios-del-cemda/informe-sobre-la-situacion-de-las-personas-defensoras-de-los-derechos-humanos-ambientales-2017/>
- Leyva Hernández, A., Cerami, U., Davide A., Romero Bartolo, F., Lugo Hernández, L. y Ramos Pedrueza Ceballos, X. (2017). Informe sobre la situación de las personas defensoras de los derechos humanos ambientales en México 2016. Centro Mexicano de Derecho Ambiental, AC. <https://www.cemda.org.mx/publicaciones-y-estudios-del-cemda/>
- Leyva Hernández, A., Romero, F., Cerami, A., Lima, J., Oliveira, I., Thenadey, A., Persadie, N., Serracin, S., Xiloj, L. y De Noack, J., (2016). Prácticas emergentes de los Estados en materia de protección a personas defensoras del medio ambiente en América Latina y el Caribe. Centro Mexicano de Derecho Ambiental, AC. <https://www.cemda.org.mx/publicaciones-y-estudios-del-cemda/>
- Machado Aráoz, H. (2015). Ecología política de los regímenes extractivistas. De reconfiguraciones imperiales y re-existencias decoloniales en nuestra América. Bajo el Volcán. 15(23), 11-51. <https://www.re-dalyc.org/articulo.oa?id=28643473002>
- Navarro Trujillo, M. L. y Fini, D., (2016). A modo de presentación. En Navarro Trujillo, M. L., Fini, D., (Coords.) Despojo capitalista y luchas comunitarias en defensa de la vida en México (pp. 9-20). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Pineda, C. E. (2018). El despliegue del capital sobre la naturaleza. En Cueva Valenzuela, H., Véjar, D. y Rojas Hernández, J. (Eds.) América Latina: Expansión capitalista, conflictos sociales y ecológicos. RIL editores, Universidad de Concepción.
- Presbítero, A., Cerami, A. y Romero, F. (2015). Informe sobre la situación de los defensores ambientales en México. Centro Mexicano de Derecho Ambiental AC. <https://www.cemda.org.mx/publicaciones-y-estudios-del-cemda/>
- Saldaña, I. E. (7 de enero de 2020). Hay 61 mil 637 desaparecidos; suman 5 mil 184 casos en lo que va del sexenio. Excelsior. <https://www.excelsior.com.mx/nacional/hay-61-mil-637-desaparecidos-suman-5-mil-184-casos-en-lo-que-va-del-sexenio/1356602>
- Sempere, J. (2018). Las cenizas de Prometeo. Ediciones de Pasado y Presente.
- Svampa, M. (2012). Pensar el desarrollo desde América Latina. En Massuh, G. (Ed.), Renunciar al bien común: extractivismo y pos(desarrollo) en América Latina (pp. 17-58) Mardulce.
- Toledo, V. M. (2019). Los civilizacionarios. Repensar la modernidad desde la ecología política. Universidad Nacional Autónoma de México.

Sobre autor

Ángel Serrano Sánchez

Profesor de Tiempo Completo, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Guana-juato, Campus León. Doctor en Sociología con especialización en Justicia Social por la Universidad de Windsor (Ontario, Canadá); Maestro en Estudios para el Desarrollo Rural por el Colegio de Postgra-duados, Montecillos, México y Licenciado en Biología por la Universidad Nacional Autónoma de México. Sus líneas de investigación son sociedad y ambiente, manejo de áreas naturales protegidas, conflictividad socio-ambiental y migración y salud.

Copyright (c) 2023 Ángel Serrano Sánchez



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen del licencia](#) - [Textocompletodelalicensia](#)

Revista digital: ISSN 2707-9643
Revista impresa: ISSN 2313-786X
Editorial Servi Prensa, Guatemala
<https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.92>

Vol. 10 No. 1
Enero - Diciembre
2023

Vulnerabilidad de las plantaciones forestales de *Pinus caribaea* VAR *hondurensis* al fenómeno el niño/oscilación sur (ENSO) en el sur de los estados Monagas Y Anzoátegui, Venezuela.

Vulnerability of forest plantations of *Pinus caribaea* VAR *hondurensis* to the el niño/southern oscillation (ENSO) phenomenon in the south of the states of Monagas and Anzoátegui, Venezuela.

Como citar el artículo

Visaez Salazar, F. J. (2023). Vulnerabilidad de las plantaciones forestales De *pinus caribaea* VAR *hondurensis* al fenómeno el niño/oscilación sur (ENSO) en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui, Venezuela. *Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente*, 10(1). pp. 15-27 <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.84>

Francisco José Visaez Salazar

Maderas del Orinoco, C.A. Ciudad Guayana, estado Bolívar Venezuela

Recibido: 12 de marzo de 2023 / Aceptado: 03 de mayo de 2023

Disponible en internet el 04 de Septiembre de 2023

*Autor para correspondencia, correo electrónico: franvisaez54@gmail.com

Resumen

El propósito de este estudio es evaluar la vulnerabilidad de las plantaciones forestales de la especie Pino caribe (*Pinus caribaea* var *hondurensis*) establecidas en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui, Venezuela, a la incidencia del Fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO) y su relación con la ocurrencia de afectaciones por muerte regresiva. Para lo cual se recopiló estudios desarrollados por investigadores nacionales e internacionales sobre la muerte regresiva de plantaciones forestales, se analizaron los datos de precipitación mensual, anual, de la temporada de lluvias y sequías en la estación meteorológica El Merey de Maderas del Orinoco, C.A, durante el periodo 1091 – 2022, (32 años) estableciendo comparaciones entre diferentes eventos agrupados de acuerdo a los años de ocurrencia del Fenómeno el Niño/Oscilación Sur (Todos Los Eventos, El Niño, La Niña y Sin Eventos) en base a los datos del Golden Gate Weather Services, EE.UU. Se realizó análisis de varianza considerando a cada evento como un tratamiento y el número de años como las repeticiones. Los resultados muestran una alta influencia del Fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO) sobre la disminución de las precipitaciones y de la humedad lo que genera condiciones de sequías extremas y stress hídricos que ocasiona afectaciones por muerte regresiva de grandes extensiones de plantaciones forestales de la especie *P. caribaea* var *hondurensis* con graves pérdidas económicas para la Empresa Maderas del Orinoco, C.A. El evento La Niña, presenta situaciones de precipitaciones abundantes y exceso de humedad que disminuyen la predisposición de las plantaciones a las afectaciones por muerte regresiva mientras que en Sin Eventos es común la ocurrencia de sequías extremas a finales de la temporada de lluvias e inicio de la temporada de sequías.

Palabras clave: plantaciones forestales, fenómeno El Niño/oscilación sur, stress hídrico, muerte regresiva zona de convergencia intertropical.

Abstract

The purpose of this study is to assess the vulnerability of Caribbean pine (*Pinus caribaea* var *hondurensis*) forest plantations established in the southern Monagas and Anzoátegui states, Venezuela, to the incidence of the El Niño/Southern Oscillation (ENSO) phenomenon. and its relationship with the occurrence of regressive death effects. were compiled studies developed by national and international researchers on the regressive death of forest plantations and, were monthly, annual and rainy and dry season the precipitation data were analyzed at the meteorological station of the El Merey de Maderas del Orinoco C.A, during the period 1091 - 2022, (32 years) establishing comparisons between different events grouped according to the years of occurrence of the El Niño Phenomenon/Southern Oscillation (ENSO) in (Todos los Eventos, El Niño, La Niña and Sin Eventos) based on data from Golden Gate Weather Services, USA. Analysis of variance and media tested was performed considering each event as a treatment and the number of years as the repetitions. The results show a high influence of the El Niño/Southern Oscillation phenomenon on the decrease in rainfall and humidity, which generates conditions of extreme drought and water stress that cause effects due to death, regressions of large extensions of forest plantations of the species *P. caribaea* var *hondurensis* with serious economic losses for the Company Maderas del Orinoco C.A, The La Niña event presents situations of abundant rainfall and excess humidity that reduce the predisposition of the plantations to affectations due to regressive death, while in Sin Eventos the occurrence of extreme droughts at the end of the rainy season and beginning of the rainy season is common. drought season.

Keywords: forest plantations, El Niño phenomenon / southern oscillation, water stress, regressive death.

INTRODUCCIÓN

Por su ubicación geográfica en los trópicos, al norte del Ecuador, Venezuela presenta una serie de ventajas geográficas que permiten un rápido crecimiento y desarrollo de los árboles en comparación con el lento crecimiento en países de fuerte economía forestal ubicados en las zonas templadas, estas ventajas motivaron la introducción con diversos fines de especies forestales de rápido crecimiento en el territorio nacional. (Visáez, et al 2019).

La especie Pino caribe (*Pinus caribaea* var *hondurensis*) fue introducido en Venezuela hace más de 50 años, siendo este país pionero en el desarrollo de plantaciones forestales en suelos arenosos, extremadamente pobres y muy ácidos en América Latina. Una de las iniciativas más importantes a nivel nacional e internacional son los programas de plantaciones forestales desarrolladas a partir del año 1968 en las sabanas semidesérticas del sur de los estados Monagas y Anzoátegui, con participación de empresas e instituciones del estado Venezolano e inversionistas privados.

La rápida adaptabilidad del Pino caribe a las condiciones edafoclimáticas de la región permitió el establecimiento de programas de plantaciones forestales a gran escala con las especies *P. caribaea* var *hondurensis*, Eucalipto (*Eucalypto urophylla* y *Acacia* (*Acacia magnium*), entre otras, abarcando una superficie plantada superior a las 500.000 hectáreas.

Estas plantaciones además de suministrar materias primas a las empresas relacionadas con el procesamiento industrial de la madera, tienen el potencial de proveer una serie de bienes y servicios ecosistémicos importante

para el desarrollo local, regional y nacional, lo que puede verse afectadas por la incidencia de condiciones climáticas de orden natural y extremas como el Fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO).

La ocurrencia de este fenómeno se ve reflejada con un gran impacto sobre el clima a nivel mundial con graves consecuencias en la sustentabilidad de nuestro planeta. (OMM, 2014). En el caso de las plantaciones forestales del sur de los estados Monagas y Anzoátegui, su incidencia está asociado con disminución de las precipitaciones, prolongados periodos de sequias, stress hídricos, entre otros, que predisponen las plantaciones al ataque del hongo *Sphaeropsis sapinea* causando las afectación por mortalidad de grandes superficies con pérdidas económicas para la empresa Maderas del Orinoco, C.A. En este trabajo se evalúa la vulnerabilidad de las plantaciones forestales de *Pinus caribaea* var *hondurensis* a la incidencia del Fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO) en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui en Venezuela.

MATERIALES Y METODOS

En este estudio se realizó una revisión bibliográfica en diferentes fuentes y, seleccionando estudios de investigación nacional e internacionales relacionados con Fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO), la muerte regresiva de las plantaciones forestales, entre otras.

Se utilizaron los registros mensuales y anuales de precipitación de la estación Meteorológica El Merey, (1991 – 2022), de la empresa CVG – Maderas del Orinoco, C.A, ubicada en el Campamento Chaguaramas sur del Estado Monagas, se aplicó la prueba de homogeneidad o test de Mann Kendall. Para

la determinación de la ocurrencia de los fenómenos ENSO se utilizó la información disponible en la base de datos (1950 - 2023) del Golden Gate Weather Services (GGWS, 2010) de los Estados Unidos. (Gil Marín, José A. 2016).

Los valores totales mensuales y anuales de precipitación agrupadas para cada uno de los eventos seleccionados (Todos Los Eventos, El Niño, La Niña y Sin Eventos), en que se consideró la ocurrencia del Fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO), de acuerdo al Golden Gate Weather Services, se analizaron por separados determinándose las estadísticas descriptivas (Media, valor máximo, valor mínimo, moda, mediana, desviación estándar, varianza, coeficiente de variación entre otros), además se realizó un análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia de 0,05%, considerando a cada uno de los eventos (El Niño, La Niña y Sin evento), como tratamiento y el número de años en que se presentaron los mismos como las repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

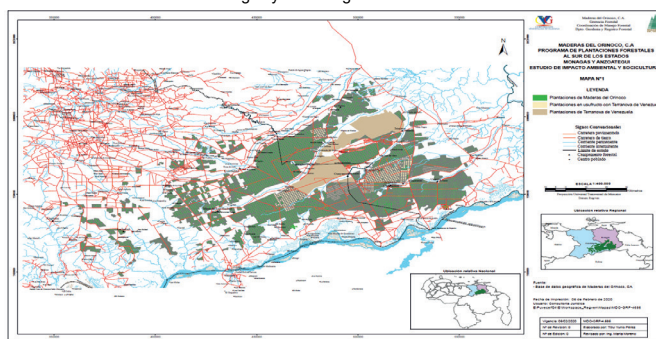
Situación actual de las plantaciones forestales en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui.

En Venezuela existe una superficie de plantaciones forestales con fines comerciales de 528.582,19 has, en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui se ubica la mayor área de plantaciones forestales con 398.212,85 hectáreas, el resto de las plantaciones 130.369,34 has, se ubica en los estados Apure, Bolívar, Barinas, Cojedes, Portuguesa, Lara, Yaracuy, entre otros, además existen dos huertos semilleros ubicados en Santa Cruz de Bucaral (Falcón) y San Anto-

nio de Maturín (Monagas). La finalidad de estas plantaciones es la producción de materias primas para abastecer los mercados nacionales de las industrias de aserrío, pulpa y papel, resinas, astillas entre otras, en la actualidad, se cubre el 95% del mercado nacional de madera de Pino caribe, lo que ha conllevado a la eventual disminución progresiva de la presión sobre la explotación de los bosques naturales. Mapa 1.

El sur de los estados Monagas y Anzoátegui, se caracteriza por presentar un relieve de altiplanicie, valles y planicies de origen Pleistoceno, conocido como Formación Mesa con presencia de suelos arenosos profundos y franco arenosos de muy baja fertilidad natural, baja retención de humedad, pH ácido (4,2 a 4,8), clasificados como Arenic Haplustox, Psamentic Haplustox and Oxic Haplustults (Márquez et al. 1994). La vegetación del área de estudio exhibe gran variedad de tipos fisionómicos, estructurales y florísticos, como respuesta a las condiciones físico-ambientales sobre la cual se desarrollan, entre ellas: precipitación media anual la cual varía de 1.000 mm a 1.300 mm, temperatura media anual 26 °C; dentro de las zonas de vida Bosque seco Tropical (BsT), Bosque muy seco Tropical (BmsT) y Trasición Bosque seco Tropical a Bosque muy seco Tropical. (Visáez, F 1988). (Holdridge, L. 1996).

Mapa 1. Ubicación de las plantaciones forestales en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui, Venezuela



El fenómeno el niño/oscilación sur en Venezuela.

El Fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO), se origina en la parte central y oriental del océano pacífico – ecuatorial, en la región marítima del Norte de Perú, Ecuador y sur de Colombia, donde interactúan complejos mecanismos oceánicos y atmosféricos que determinan fluctuaciones importantes en el gradiente térmico del océano pacífico asociadas a cambios en los movimientos de las masas de aire de la atmósfera tropical, originando una fase cálida con disminución de las precipitaciones (Fenómeno El Niño/Oscilación Sur ENSO) y una fase fría con lluvias torrenciales (La Niña). (CAF, 1998). Los efectos del fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO) se manifiestan en una influencia cíclica y variable a escala global con consecuencias en los patrones climáticos a nivel mundial, provocando disminución de las precipitación con sequías extremas, lluvias intensas e inundaciones en muchos países con pérdidas de vidas humanas, desplazamientos de poblaciones, afectaciones de medios de vida y infraestructuras estimadas en miles de millones de dólares. (Martínez et al. 2017).

A partir del año 1950, se ha venido estudiando de manera formal la ocurrencia de los eventos Fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO) y La Niña, por lo que se ha conformado una red estaciones de monitoreo de las condiciones atmosféricas y oceánicas en el pacífico- ecuatorial, se ha conformado equipos de especialistas de diferentes países con el objetivo de evaluar el evolución y comportamiento, así como la predicción de este evento para la toma de decisiones que conlleven a la disminución de las consecuencias a nivel mundial. Cuadro 1.

Cuadro 1. Comparación de las Intensidades para los eventos El Niño/Oscilación Sur (ENSO) y La Niña.

Años	Eventos	Intensidad	Años	Eventos	Intensidad	Años	Eventos	Intensidad
1950 - 1951	Sin Evento		1975 - 1976	La Niña	Fuerte	2000 - 2001	La Niña	Débil
1951 - 1952	El Niño	Moderado	1976 - 1977	El Niño	Débil	2001 - 2002	Sin Evento	
1952 - 1953	El Niño	Débil	1977 - 1978	El Niño	Débil	2002 - 2003	El Niño	Moderado
1953 - 1954	El Niño	Débil	1978 - 1979	Sin Evento		2003 - 2004	Sin Evento	
1954 - 1955	La Niña	Débil	1979 - 1980	El Niño	Débil	2004 - 2005	El Niño	Débil
1955 - 1956	La Niña	Moderada	1980 - 1981	Sin evento		2005 - 2006	La Niña	Débil
1956 - 1957	Sin Evento		1981 - 1982	Sin Evento		2006 - 2007	El Niño	Débil
1957 - 1958	El Niño	Fuerte	1982 - 1983	El Niño	Muy Fuerte	2007 - 2008	La Niña	Fuerte
1958 - 1959	El Niño	Débil	1983 - 1984	La Niña	Débil	2008 - 2009	La Niña	Débil
1959 - 1960	Sin Evento		1984 - 1985	La Niña	Débil	2009 - 2010	El Niño	Moderado
1960 - 1961	Sin Evento		1985 - 1986	Sin Evento		2010 - 2011	La Niña	Fuerte
1961 - 1962	Sin Evento		1986 - 1987	El Niño	Moderado	2011 - 2012	La Niña	Moderada
1962 - 1963	Sin Evento		1987 - 1988	El Niño	Fuerte	2012 - 2013	Sin Evento	
1963 - 1964	El Niño	Moderado	1988 - 1989	La Niña	Fuerte	2013 - 2014	Sin Evento	
1964 - 1965	La Niña	Débil	1989 - 1990	Sin Evento		2014 - 2015	El Niño	Débil
1965 - 1966	El Niño	Fuerte	1990 - 1991	Sin Evento		2015 - 2016	El Niño	Muy Fuerte
1966 - 1967	Sin Evento		1991 - 1992	El Niño	Fuerte	2016 - 2017	La Niña	Débil
1967 - 1968	Sin Evento		1992 - 1993	Sin Evento		2017 - 2018	La Niña	Débil
1968 - 1969	El Niño	Moderado	1993 - 1994	Sin Evento		2018 - 2019	El Niño	Débil
1969 - 1970	El Niño	Débil	1994 - 1995	El Niño	Moderado	2019 - 2020	La Niña	Débil
1970 - 1971	La Niña	Moderada	1995 - 1996	La Niña	Moderada	2020 - 2021	La Niña	Moderada
1971 - 1972	La Niña	Débil	1996 - 1997	Sin Evento		2021 - 2022	La Niña	Muy Fuerte
1972 - 1973	El Niño	Fuerte	1997 - 1998	La Niña	Muy Fuerte			
1973 - 1974	La Niña	Fuerte	1998 - 1999	La Niña	Fuerte			
1974 - 1975	La Niña	Moderada	1999 - 2000	La Niña	Fuerte			

Fuente: (Gil Marín José, A 2016); (NOAA 2019), (GGWS 2010). Elaboración propia

El Fenómeno el Niño/Oscilación Sur (ENSO), se ha clasificado de acuerdo a su duración e intensidad, los eventos con una larga duración y alta intensidad son catalogados como muy fuerte y su frecuencia de ocurrencia en las últimas décadas pareciera tener una duración relativamente corta, así vemos que los eventos ocurridos en los años 1982 – 1983 y 1997 – 1998 tuvieron una duración de catorce años, mientras que los eventos 1997 – 1998 y 2014 – 2016 de diecisiete años, es probable que en los años 2023 – 2024 ocurra un evento El Niño muy fuerte, por lo que es factible que en un futuro este fenómeno tenga una duración corta en función del tiempo. (INIA, 2010), señala que los eventos meteorológicos extremos tipo Fenómeno El Niño/Oscilación del Sur (ENSO), han sido más frecuentes y persistentes e intensos desde mediados de los años 1970. Los cambios en la ocurrencia, frecuencia e intensidad de este fenómeno son inducidos por el cambio climático con consecuencias socioeconómicas y ambientales. Cuadro 2.

Cuadro 2. Características del fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO).

Fenómeno El Niño	Duración (meses)	Inicio del fenómeno	Meses de mayor intensidad	Intensidad
2018 - 2019	9	Sep, Oct y Nov 2018	Oct, Nov y Dic 2019	Débil
2014 - 2016	19	Oct, Nov y Dic 2014	Nov, Dic y Ene. 2015	Muy Fuerte
2009 - 2010	10	Jun, Jul, Agos. 2009	Nov, Dic y Ene. 2009	Moderado
2006 - 2007	5	Agos, Sept y Oct. 2006	Oct, Nov y Dic 2006	Débil
2004 - 2005	7	Jun, Jul, y Agos. 2004	Agos, Sep y Oct. 2004	Débil
2002 - 2003	10	Abr, May, Jun. 2002	Oct, Nov y Dic 2002	Moderado
1997 - 1998	12	Abr, May, Jun. 1997	Oct, Nov y Dic. 1997	Muy Fuerte
1994 - 1995	7	Agos, Sept y Oct. 1994	Nov, Dic y Ene. 1994	Moderado
1991 - 1992	14	Abr, May, Jun. 1991	Dic, Ene y Feb. 1992	Fuerte
1986 - 1988	19	Jul Agos y Sept. 1986	Jul, Agos y Sep. 1987	Moderado/Fuerte(+)
1982 - 1983	15	Mar, Abr, Mayo 1982	Oct, Nov y Dic 1982	Muy Fuerte

FUENTE: (NOAA 2019). (+) Ha sucedido solo una vez en 64 años desde el inicio de los registros (1950 – 2019). Elaboración propia

En el caso de América Latina, la incidencia del Fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO), ocasiona prolongados e intensos periodos de sequias en Brasil, Venezuela, Bolivia, Ecuador, entre otros y lluvias de carácter extraordinarias e inundaciones en Colombia, El Caribe, Ecuador, Perú, Argentina, Chile, Venezuela, entre otros. (CAF, 1998). En Venezuela, el impacto del Fenómeno el Niño/Oscilación Sur (ENSO), está relacionado con la disminución en la frecuencia e intensidad de las precipitaciones, de la humedad relativa, sequias extremas e incremento de las temperaturas, entre otras, condiciones que inciden en la temporada de sequias que se hace más cálida y árida, provocando stress hídrico que predisponen al ataque de los agentes causales de la muerte regresiva de las plantaciones forestales de la especie *P caribaea* var *hondurensis*, a la incidencia de los incendios forestales, presencia de plagas y enfermedades, disminución de la productividad y de la polinización, afectando la producción agrícola, forestal, agroindustrial, (Olivares, C, Barlin, 2016).

La incidencia espacio temporal del fenómeno el Niño/Oscilación Sur (ENSO), en el territorio de Venezuela no muestra un patrón definido, en el occidente del país, afecta el inicio de la temporada de lluvias, mientras que en el resto del país su incidencia es irregular. (CAF, 1998).

Vulnerabilidad de las plantaciones forestales al fenómeno el niño/oscilación sur (ENSO) en el sur de Monagas y Anzoátegui

En el sur de los estados Monagas y Anzoátegui la incidencia del Fenómeno El Niño/Oscilación Sur, está relacionada con disminuciones de las precipitaciones, humedad relativa e incrementos de las temperaturas, entre

otros, lo que provoca condiciones atmosféricas relacionadas con sequias extremas y stress hídrico de carácter fisiológico que predisponen a la aparición del hongo *Sphaeropsis sapinea* en las plantaciones forestales de la especie *P caribaea* var *hondurensis* afectando por mortalidad grandes superficies con importantes pérdidas económicas para la Empresa Maderas del Orinoco. C.A.

La falta de conocimientos sobre los efectos causados por la muerte regresiva en las plantaciones forestales de la especie *P caribaea* var *hondurensis* agudizo la necesidad de desarrollar investigaciones sobre este tema, a partir del año 1987, se inician estudios para evaluar los impactos ocasionados por la ocurrencia de este evento como consecuencia de la incidencia del Fenómeno El Niño/Oscilación Sur, estos estudios estuvieron orientados hacia la identificación de los agentes causales, la determinación de zonas afectadas por muerte regresiva, variabilidad de las precipitaciones mensuales y anuales, los déficits de lluvia y, el alcance de los impactos sobre los plantaciones de *P caribaea* var *hondurensis*, así como su impacto económico en el perfil industrial de la Empresa Maderas del Orinoco, C.A.,.

En este sentido, se instaló una red de estaciones meteorológicas para evaluar en tiempo real los parámetros climáticos con influencia en la muerte regresiva de las plantaciones, se establecen convenios con universidades y centros de investigación nacional e internacional, se convocó a expertos nacionales e internacionales y se inician una serie de estudios de carácter científico.

La incidencia de la muerte regresiva de las plantaciones forestales ha sido reportada a nivel mundial en diversas regiones del

mundo, se ha estudiado los aspectos relacionados con la sintomatología, los factores predisponentes y las consecuencias económicas que conlleva la aparición de esta enfermedad. (Slee et al., 1976); (Wingfield, 1980); (Hodges, 1983); (Burdon et al., 1994).

En el sur de los estados Monagas y Anzoátegui, los primeros estudios se orientaron hacia la identificación de los agentes causales y de los factores predisponentes que inciden en la aparición de la muerte regresiva en las plantaciones forestales de la especie *P. caribaea* var *hondurensis*. En este sentido, (O, Holmquist, 1990); (N, Agrizonis, 1990); logran aislar el agente patógeno *Lasioidiplodia theobromae* (Pat.) Griff. And Maubl (*Botryodiplodia theobromae* Pat), determinando su presencia en todas las áreas de plantaciones donde permanece bajo estado de lactancia hasta la incidencia de factores predisponentes que provocan stress fisiológico severo en el hospedero. (Barrillas, I; O, Holmquist y N, Agrizonis, 1991). Logra Identificar como factor predisponente la densidad de las plantaciones forestales con una relación directa con la muerte regresiva de los pinos.

(CVG – PROFORCA, 1994); (CVG – PROFORCA, 1998), estudió la sintomatología característica, su relación con la disminución de las precipitaciones y, la fuerte sequía como factores predisponentes que inciden en la aparición de la muerte regresiva de las plantaciones forestales de Pino caribe en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui y su impacto en el perfil industrial de la empresa CVG – PROFORCA (Maderas del Orinoco, C.A).

(Márquez et al. 1994); (Suarez, C. 2000); (Lugo, L; et al, 2006), relacionan la textura de los suelos, la retención de humedad y la

disminución de las precipitaciones con la presencia de muerte regresiva en plantaciones de Pino caribe en la región. (Cedeño et al, 2001), evalúa la mortalidad de las plantaciones forestales de *P. caribaea* var *hondurensis* causada por la presencia del hongo *Sphaeropsis sapinea* que en condiciones de stress hídrico provocado por la disminución de las precipitaciones se vuelve patógeno y causa la muerte regresiva.

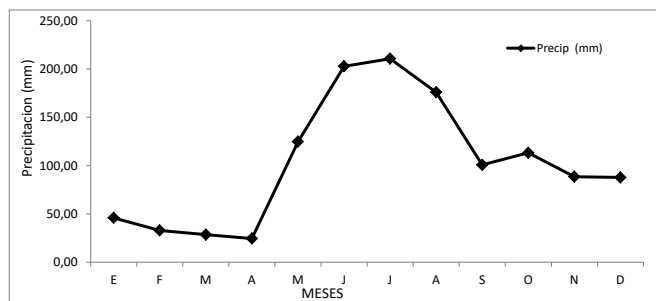
Estas investigaciones significaron un gran aporte en este estudio de la muerte regresiva en plantaciones de Pino caribe, ya que se logró identificar la sintomatología, los agentes causales de las afectaciones por mortalidad de los bosques de Pino caribe y se relacionó con los factores predisponentes que se activan en presencia de condiciones de sequía extrema por la ocurrencia del fenómeno El Niño/Oscilación Sur, causando la muerte de millones de árboles de la especie *P. caribaea* var *hondurensis* en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui.

Evaluación de las precipitaciones y su relación con el fenómeno el niño/oscilación sur (ENSO) en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui.

En el sur de los estados Monagas y Anzoátegui, la precipitación promedio anual en la Estación El Merey, para el periodo 1991 – 2022, (32 años) muestra una media de 1.236,15 mm, con un régimen unimodal, el máximo de lluvias ocurrió en el mes de julio (210,60 mm), mientras que el mínimo en Abril (24,52 mm). Las precipitaciones son de corta duración, alta intensidad y carácter localizado, la temporada de lluvia se localiza entre los meses de Mayo a Octubre, mientras que la de sequía se presenta de noviembre a abril, aunque en Noviembre y Diciembre ocu-

rrer lluvias esporádicas denominadas “Nortes”. (Visaez, F, 1988), Grafico 1.

Grafico 1. Valores promedio de la precipitación Mensual en la Estación El Merrey, Estado Monagas, Venezuela (mm).



FUENTE: Elaboración propia

Los valores promedios anuales de precipitación para los diferentes eventos (Todos los Eventos, El Niño, La Niña y Sin Eventos), en que se consideró la ocurrencia del Fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO), permite observar una disminución de las precipitaciones en los eventos El Niño y Sin Eventos, mientras que en La Niña las lluvias superaron el valor promedio anual.

Cuadro 3.

Cuadro 3. Variaciones porcentuales de precipitación promedio anual para Todos los Eventos, El Niño, La Niña y Sin Eventos en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui, Venezuela.

Eventos	Periodos (años)	Precipitación promedio anual (mm)	Variación porcentual (%)
Todos los Eventos	32	1.236,15	
El Niño	11	1.126,45	- 8,88
La Niña	14	1.338,56	8,28
Sin Eventos	7	1.203,76	- 2,62

Fuente: Elaboración propia

En el evento El Niño la ocurrencia de precipitaciones muestran una disminución muy significativa, en particular durante los años 2009 y 2015, las lluvias se redujeron significativamente en comparación con Todos los Eventos, observándose valores de -27,62% y -18,51% respectivamente. Esta situación generó condiciones de stress hídrico en los suelos arenosos de la región sur de los estados Monagas y Anzoátegui, que provocaron la incidencia de factores predisponentes en

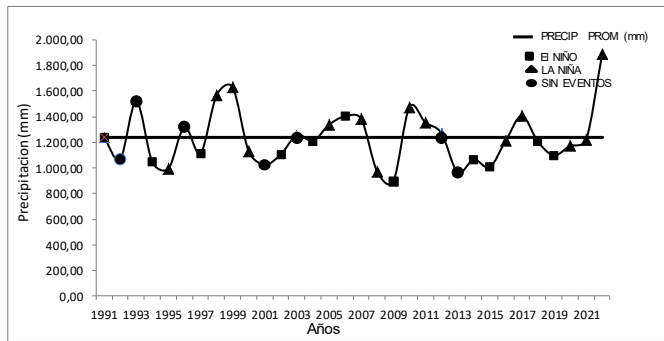
las plantaciones de Pino caribe con afectaciones de grandes superficies con pérdidas económicas para la empresa Maderas del Orinoco C. A.

El Evento La Niña, muestra un patrón caracterizado por la presencia de años con abundantes precipitaciones y años con presencia de sequías. Se observa que en los años 1997 y 2022 la ocurrencia de las precipitaciones muestra valores de 31,88% y 52,86% muy superiores al evento Todos los Años, lo que provocó condiciones de un exceso de humedad en los suelos y en la vegetación que disminuyeron la presencia de los factores predisponentes que provocan condiciones de muerte regresiva en las plantaciones forestales. En el año 2022, ocurrieron precipitaciones extraordinarias que provocaron desastres naturales en la región Oriental, Centro y Occidente del país con graves pérdidas materiales y de vidas humanas.

En este evento, se observa una disminución significativa de las precipitaciones en los años 1995 y 2008, con valores de -19,64% y -21,48%, comparados con Todos los Eventos, lo que está relacionado con la poca influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI) durante esos años sobre el territorio de Venezuela.

En lo que respecta a Sin Eventos, se observa un comportamiento similar al evento La Niña, con años de abundantes precipitaciones y años de sequías extremas. En el año 1993 ocurrieron abundantes precipitaciones que superaron en 22,89% a Todos los Eventos, mientras que en los años 1992, 2001 y 2013 ocurrieron sequías extremas con valores de -13,56%, -17,06% y -21,84% respectivamente, Figura 1.

Figura 1. Relación entre la precipitación promedio anual y el Fenómeno el Niño/Oscilación Sur Estación Meteorológica El Meray. (Periodo 1.991 – 2.022)



FUENTE: Elaboración propia

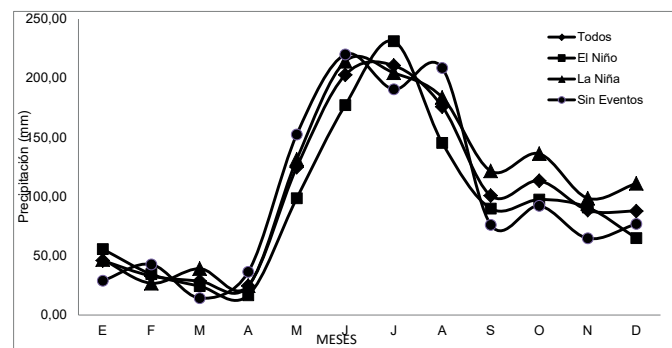
El análisis de las precipitaciones promedios mensuales permite observar en el evento El Niño, un régimen unimodal, con disminución significativa de las precipitaciones prácticamente en todos los meses, las sequías extremas se presentaron en abril (-31, 85%), diciembre (-25,97%), y mayo (-20,98%), respectivamente, estas condiciones tienen una gran incidencia en la ocurrencia de muerte regresiva en las plantaciones forestales de la especie *Pinus caribaea* var *hondurensis* en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui. En el mes de julio se observa un máximo de lluvias (231,16 mm) que supero en un 9,76%, el valor promedio de ese mes comparado con el promedio con Todos los Eventos.

En el evento La Niña, la precipitación promedio mensual muestra un régimen unimodal, con una tendencia a la presencia de abundantes precipitaciones durante todo el año, el máximo promedio mensual de lluvias ocurrió en marzo con 39,11 mm, (36,75%) superior a la media de Todos los Eventos. En los meses de septiembre (20,67%), octubre (20,24%), noviembre (11,44%) y diciembre (26,58%), las lluvias fueron superiores al valor promedio mensual de Todos los Eventos. lo que provoco una disminución de la incidencia de los factores predisponentes que causan la muerte regresiva de las plantaciones foresta-

les de *Pinus caribaea* en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui.

En Sin Eventos, las precipitaciones muestran una tendencia a un régimen bimodal de lluvias con valores máximos de lluvias en junio de 220,04 mm, y agosto 208,54 mm, superiores en 8,53% y 18,54% a los promedios mensuales comparados con Todos los Eventos. Así mismo, se observa un patrón definido por sequías extremas a finales de la temporada de lluvias y en la temporada de sequías, con un valor máximo en marzo de 49,85 mm (-50,15%) inferior al valor promedio mensual. Figura 2.

Figura 2. Régimen de precipitación promedio mensual para los eventos Todos Los Años, El Niño, La Niña y Sin Eventos en la Estación El Meray. (Periodo 1991 – 2022)



Fuente: Elaboración propia

En el evento El Niño, se observa un patrón definido con una disminución significativa de las precipitaciones durante todo el año, pero mayor en la temporada de sequías en relación con Todos los Eventos, en La Niña ocurren abundantes precipitaciones tanto en la temporada de lluvias como en la sequías que superan los valores promedios de Todos los Eventos, mientras que en Sin Eventos se presentan condiciones de sequías extremas en la temporada de lluvias y un pequeño exceso de lluvias en la época de sequía. Cuadro 4.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por (López Pérez, Nadiezhda, 2012), (Cárdenas et al. 2003) y (Bautista et al. 1999) quienes señalan disminuciones de las precipitaciones en la temporada de sequía por la influencia del fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO) y un exceso en la temporada de lluvias por la Niña para el estado Monagas, en la Región Guayana y en la zona Sur y Oeste del Lago de Maracaibo respectivamente.

Cuadro 4. Variaciones de la precipitación anual para la temporada seca y de lluvias en los Eventos Todos Los Años, El Niño, La Niña y Sin Eventos en la Estación El Meray. (Periodo 1991 – 2022)

Eventos	Periodo (años)	Temporadas			
		Temporada de lluvias (mm)	Variación porcentual (%)	Temporada seca (mm)	Variación porcentual (%)
Todos los Años	32	927,99	----	308,16	-----
El Niño	11	839,63	- 6,93	286,81	- 9,52
La Niña	14	991,49	12,63	347,07	6,84
Sin Eventos	7	939,87	-14,37	263,89	1,28

Fuente: Elaboración propia

Análisis estadístico (ANOVA)

El análisis estadístico de los datos mensuales indicó diferencias significativas ($P \leq 0,05$) en la cantidad de precipitación para los diferentes segmentos en que fueron agrupados los eventos. (Todos los Años, El Niño, La Niña y Sin Eventos) en la Estación El Meray (Periodo 1991 – 2022). Cuadro 6.

Cuadro 6. Análisis de varianza (ANOVA) para Todos los Eventos, El Niño, La Niña Y Sin Eventos en la estación El Meray Periodo 1991 – 2022.

Orígenes de las variaciones	Suma de cuadrado	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1931,626	3,00	643,875	0,140	0,935	2,816
Dentro de los grupos	201934,662	44,00	4589,424			
Total	203866,288	47,00				

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La ocurrencia de precipitaciones en Venezuela está relacionada con la presencia de una serie de sistemas atmosféricos con

influencia a nivel regional, donde se combinan la Zona de Convergencia Intertropical del Atlántico y del Pacífico, vaguadas en altura, y restos de frentes fríos de origen Sur y Norte. (Rojas et al. 2010); (Martelo 2003); (Cárdenas et al. 2003) y (Martelo y Rojas, 2000).

En el sur de los estados Monagas y Anzoátegui se observa que la ocurrencia del Fenómeno El Niño/Oscilación Sur (ENSO) está caracterizado por un patrón general de disminución de las precipitaciones durante todo el año, siendo mayor durante la temporada de sequías, lo que provoca condiciones de sequías extremas, disminución de la humedad y evapotranspiración, aumento de las temperaturas, entre otros, incrementando las condiciones de stress hídrico fisiológico, lo que predispone al ataque del hongo patógeno *Sphaeropsis sapinea* con afectaciones por muerte regresiva de grandes extensiones de plantaciones de *P. caribaea* var *hondurensis* así la ocurrencia de incendios forestales con graves pérdidas económicas para la Empresa Maderas del Orinoco, C.A.

La presencia del evento La Niña, se caracteriza por la ocurrencia de precipitaciones abundantes que superan los valores promedios, lo que genera condiciones de exceso de humedad en los suelos y, disminución de las condiciones de stress hídrico por lo que las plantaciones de *Pinus caribaea* no se predisponen al ataque del hongo patógeno *Sphaeropsis sapinea* agente causal que provoca la muerte regresiva de las plantaciones forestales.

En Sin Evento las precipitaciones disminuyen significativamente durante la temporada de sequías lo que incide en la ocurrencia de condiciones de sequías y stress hídrico predisponiendo a las plantaciones forestales a el

ataque del hongo *Sphaeropsis sapinea*, mientras que en la temporada de lluvias se origina un pequeño exceso de precipitación beneficioso para las plantaciones forestales.

Las mayores afectaciones por muertes regresivas de las plantaciones forestales de la especie *P. caribaea* var *hondurensis* se presentan en los eventos El Niño Muy Fuertes con características de alta intensidad y duración prolongada, que en las últimas décadas muestran una recurrencia relativamente corta, catorce años para los eventos (1982 – 1983 y 1997 – 1998) y diecisiete años para (1997 – 1998 y 2014 – 2016), por lo que es importante la orientación en la toma de decisiones relacionadas con el estudio y la prevención de los posibles efectos climáticos e impactos económicos de este fenómeno.

Una forma de mitigar o reducir el impacto generado por la ocurrencia del Fenómeno El Niño/Oscilación Sur es el conocimiento previo de las fluctuaciones y tendencias a través de la predicción climática. Es importante establecer convenios institucionales con el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH), disponer de una red de estaciones meteorológicas que permita un monitoreo permanente de las variables meteorológicas precipitación, temperatura del aire, humedad relativa, evaporación, radiación solar, velocidad y dirección de los vientos, temperatura del suelo a diferentes profundidades, roció entre otros, desarrollar modelos conceptuales para tener una aproximación de la ocurrencia del Fenómeno el Niño/Oscilación Sur y mantener una permanente vigilancia en las plantaciones forestales.

Entre las propuestas para mejorar la adaptabilidad de las plantaciones forestales a las condiciones del Fenómeno El Niño/Oscila-

ción Sur, se pueden citar: El establecimiento de plantaciones forestales de carácter mixtas, la aplicación de técnicas de manejo forestal con el objetivo de reducir las competencias entre los árboles minimizando las vulnerabilidades de las plantaciones al Fenómeno El Niño/Oscilación Sur; la selección de progenie de Pino caribe adaptadas a las condiciones de stress hídricos, selección para mejoramiento genético de aquellos arboles remanentes que lograron sobrevivir en los lotes afectados por la muerte regresiva; establecer un monitoreo permanente de las plantaciones utilizando satélites de observación, drones, aviones no tripulados; reforzar las capacidades de investigación, comunicación interdisciplinaria y la cooperación nacional e internacional, Intercambio sostenido de conocimientos, experiencias e información entre las instituciones públicas y privadas afines a el sector forestal; reincorporar los desechos a el suelo utilizando equipos de mecanización forestal, evitar las quemas de desechos como una actividad previa para el establecimiento de la plantación, entre otras.

BIBLIOGRAFÍAS CONSULTADAS

- Agrizonis, N. (1990). Análisis Biológico de los Factores Predisponentes al Ataque de Hongos y Muerte de los Pinos. CVG - PROFORCA. Centro de Investigación Forestal El Merey, Monagas, 25p.
- Barrillas, I; O Holmquist y N Agrizonis (1991). Efectos de algunos factores predisponentes en la incidencia del Síndrome de Muerte regresiva del Pino Caribe en Uverito, estado Monagas, Venezuela. En II Seminario de Investigación en Plantación de Pino. CVG – PROFORCA, Campamento El Merey, 2p.
- Burdon, J; A. Wennstrom; W. M & L. Ericson. (1994). Spatial Patternig in Younds Stands of *Pinus sylvestris* in Relation to Mortality

- Caused by the Blight Pathogen *Phacidium Infestans*. *Oikos* 71: 130-136p.
- Cedeño, L.; C, Carrero.; W, Franco.; y A Torrez L. (2001). *Sphaeropsis sapinea* asociado con quema de cogollo, muerte regresiva y cáncer de tronco, ramas y raíces del Pino caribe en Venezuela, *Interciencia*, 26: 210 – 215p.
- Cárdenas, P; Martelo, M; García, L; Gil A. (2003). Impacto de los eventos El Niño – Oscilación del Sur en Venezuela, parte II. Caracas-Venezuela. Corporación Andina de Fomento. 208 p.
- CVG – PROFORCA, (1994). Análisis de la situación climatológica del primer semestre del año 1994 y su incidencia en la mortalidad registradas en las plantaciones forestales. CVG – Productos Forestales de Oriente, Gerencia de Investigación y Desarrollo El Merey. 19 p.
- CVG – PROFORCA, (1998). Evaluación de la mortalidad ocasionada por sequía en las plantaciones de Pino de CVG – PROFORCA y su impacto en el perfil industrial. CVG – Productos Forestales de Oriente, Gerencia General de Manejo y Comercialización. Uverito, Monagas. 30p.
- CAF (1998). Las lecciones de El Niño. Memorias del fenómeno El Niño 1997 – 1998, Retos y Propuestas para la Región Andina. Venezuela. Volumen VI. Corporación Andina de Fomento, Caracas, Venezuela. 239 p.
- FAO (2015). Entendiendo el impacto de sequía provocada por El Niño en el área agrícola mundial: Una evaluación utilizando el Índice de Estrés Agrícola de la FAO (ASI). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO) Serie sobre el Medio Ambiente y la Gestión de los Recursos Naturales. Roma. 52p.
- Gil, Marín, José Alexander; Montañó Mata, Nelson José; Oliveros, Luis Simón; Barrios Maestre, Renny; Mark Placencio, Del Valle y, Guatarasma Argenis. (2016). Efecto del fenómeno El Niño - Oscilación del Sur (ENOS) sobre las precipitaciones del piedemonte y la zona alta del estado Monagas, Venezuela. *Agronomía tropical*, 66 (1 -2); 187 – 198 p.
- GGWS, (2010). El Niño and La Niña Years: (Golden Gate Weather Services, USA). A Consensus List (en línea). Disponible en: 0. com/enso/years.htm
- Hodges, C. (1983). Pine Mortality in Hawaii Associate with *Bothryosphaeria dothidea*. *Plant Disease* 67:555 – 556p.
- Holdridge, L. (1996). Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. 225p.
- Holmquist, O; (1990). El síndrome de muerte súbita del Pino caribe. *Celulosa y papel de Venezuela*. 3:9-12p.
- Hartley, M. (2002). Rationale and methods for conserving biodiversity in plantation forests. *Forest Ecology and Management* 155: 81-95p.
- López Pérez, Nadiezhda, (2012). Influencia de episodios El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) sobre la precipitación en el Estado Monagas, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12 (2). 400 – 406p.
- Lugo, L; A, Mora; C, Suarez y M, Montarulio; (2006). Relación entre la mortalidad y los suelos en las plantaciones de pino caribe del oriente de Venezuela. *Revista Forestal*

Latinoamericana, 39: 57–83p.

Martínez, R.; E. Zambrano.; J. Nieto; J. Hernández y F. Costa. (2017). Evolución, vulnerabilidad e impactos económicos y sociales de El Niño 2015-2016 en América Latina. *Investigaciones Geográficas*, 68: 65 – 78p.

Márquez O, R. Hernández Gil; W. Franco y F. Visaez. (1994). Factores edáficos y estado nutricional de plantaciones de *Pinus caribaea* en relación a la muerte regresiva, en Uverito, Estado Monagas. *Venesuelos*, Vol. 2. 1: 15 – 18p.

Martelo, M. T., y Rojas, M. (2000). Estudio sobre la posible influencia del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) sobre el clima de los Llanos en Venezuela. Reunión de Expertos de las Asociaciones Regionales AR-III y AR-IV sobre Fenómenos Adversos, Anexo VI, 139–146p.

Martelo, M. T. (2003). Influencia de las variables macroclimáticas en el clima de Venezuela. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Dirección General de Cuenas Hidrográficas, Dirección de Hidrología, Meteorología y Oceanía. Caracas: 72p.

Montealegre, B, J. (2007). Modelo institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Sub Dirección de Meteorología. Bogotá. Colombia. 81p.

NOAA (2019). Cold and Warm episodes by season. Climate Prediction Center Consultado el 25-04-2019, http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml

Olivares, C, Barlin, (2016). Caracterización

de la sequía meteorológica en la red de estaciones agrometeorológicas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Venezuela. Universidad Internacional de Andalucía, Universidad de Huelva, 80p.

INIA (2010). Estudio del impacto del cambio climático sobre la agricultura y la seguridad alimentaria en la República Bolivariana de Venezuela (GCP/VEN/010/UK), Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). Embajada del Reino Unido en Venezuela. Caracas, Venezuela. 111p.

OMM (2014). El Niño/Oscilación del Sur. Organización Meteorológica Mundial. N° 1145. Génova, Suiza. 10p.

Quinn W, H and V, T, Niell. (1987). El Niño. Occurences over the past four and a half centuries. *Journal of Geophysical Research*, C. Oceans 92:13, 14449 – 14461p.

Rojas, M. & Alfaro, E. (2000). Influencia del océano Atlántico tropical sobre el comportamiento de la primera parte de la estación lluviosa en Venezuela. *Top. Meteor. Oceanog*, 7(2): 88-92.

Suarez, C. (2000). Distribución espacial de la mortalidad en plantaciones de *Pinus caribaea* var *hondurensis*, en Coloradito Estado Anzoátegui, Venezuela. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Slee, M.; Spidy, T.; & P.S. Shim. (1976). Dieback and deformities in *Pinus caribaea* var *hondurensis* in Lowland Malaysia. *The Malaysian Forester* 39: 1-10.

Wingfield, M. J. (1980). Association of Diplodia pinea with a root disease of pines in South Africa. Plant Disease 64: 221-223.

Visáez Francisco; Eduardo Greaves. (2019). Reforestation in Venezuela – current situation and future perspectives. Reforesta. (8), 60 -73.

Visáez, F. (1988). Influencia de los parámetros climáticos y edáficos sobre el crecimiento y desarrollo del Pinus caribaea var hondurensis en el sur de los estados Monagas y Anzoátegui, Trabajo especial de grado, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Escuela de Geografía, Mérida, Venezuela. 121p.

Sobre autor

Msc. Geóg. Francisco José Visaez Salazar

Magister y Especialista en Ciencias Ambientales, Universidad Nacional Experimental de Guayana, (UNEG), Ciudad Guayana, Venezuela, Especialista en Gestión Económica del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, Universidad de Alcalá de Henares, (UAH), Alcalá de Henares- Madrid, España. Geógrafo Universidad de los Andes (ULA), Mérida, estado Mérida, Venezuela. con una amplia y sólida experiencia profesional de 34 años en CVG – PROFORCA (Maderas del Orinoco, C.A.), donde en la actualidad ocupo el cargo de Especialista adscrito a la Coordinación de Tierras de la Consultoría Jurídica. Experiencia docente a nivel de Maestría en la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG), instructor de cursos en Ecuador y Venezuela. Coautor de publicaciones en revistas científicas internacionales y nacionales, Coordinador de proyectos de estudios de impactos ambientales y auditorías ambientales.

Copyright (c) 2023 Francisco José Visaez Salazar



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Construcción de una cultura ecológica, un reto social desde la ecopedagogía crítica, año 2022

Construction of an ecological culture, a social challenge from the ecopedagogy, year 2022

Como citar el artículo

Guerrero-Pineda, N. E. (2023). Construcción de una cultura ecológica, un reto social desde la ecopedagogía crítica, año 2022. *Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente*, 10(1). pp 29-40.
<https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.85>

Nervyn Esterlyn Guerrero-Pineda

Universidad de las ciencias de la Salud. San Felipe, Venezuela

Recibido: 23 de septiembre de 2022 / Aceptado: 21 de febrero de 2023

Disponible en internet el 04 de Septiembre de 2023

*Autor para correspondencia, correo electrónico: elprofesor2501@gmail.com

Resumen

El presente artículo pretende desplegar un tipo de pedagogía en aula de manera experimental con la intención de contribuir a la construcción de una cultura ecológica y entendiendo la dinámica que mueve a el planeta, es todo un desafío. Esta investigación se sustenta en los aportes de autores como; McLaren (1989), Giroux (1997) y Freire (1974). La metodología se abordó desde un enfoque cualitativo y se enmarcó la investigación en el paradigma dialéctico sociocrítico, basado en el uso de grupos focales como herramienta, cuyos principales hallazgos fueron identificar el sentir y opiniones de los estudiantes participantes, el despliegue pedagógico permitió la reflexión grupal donde quedó demostrada la necesidad de entender que es tarea de todos como sociedad construir una nueva visión, por lo tanto es necesaria una nueva cultura ecológica. La ecopedagogía crítica es una novedad educativa y una puerta hacia la formación académica desde un enfoque emancipador promoviendo profesionales que fomenten el desarrollo humano sostenible como estrategia para preservar la vida planetaria. El objetivo de esta investigación fue demostrar la capacidad transformadora que cumple la educación, cuando su aplicación es basada en la capacidad del pensamiento crítico para transformar realidades, el reto es consolidar una praxis pedagógica con responsabilidad social.

Palabras clave: Reto pedagógico, docente integrador, novedad educativa, pensamiento crítico, cultura ecológica.

Abstract

Critical ecopedagogy arises from the concern of confronting the global system that dominates us under the auspices of the existing means and/or production mechanisms, which follow the industrial logic of survival that is not focused on a model of sustainable human development. . This study consisted of showing the reader an educational novelty, which sustains its bases in the reflection of critical human thought and that through intellectual creative sources allow that depth to open the locks of unidirectional thinking and the academic alignment to which we are currently subjected to, it is then the search for the answers of the complex that turns out to be trapped in the condition imposed by force and not by reason. The general objective of this research is to deploy a type of pedagogy in the classroom in an experimental way with the intention of contributing to the training of a new type of professionals at the service of humanity. The research was framed in the socio-critical dialectical paradigm based on the use of focus groups as a tool whose main findings were to connect with the creative sources of each one of those involved in the teaching and learning process under a reasoning, interpretation and inference approach, which they are pillars in the human critical capacity. This educational novelty is a door to academic training from a holistic, emancipatory approach but above all that promotes professionals who promote sustainable human development as a strategy to preserve planetary life. This is a task that, although it is tyrannical due to the obstacles that must be faced, we know that education always manages to provide the answers to the great unknowns of humanity.

Keywords: Critical thinking, educational novelty, inclusive teacher. sustainability.

1. Introducción

El planeta tierra ha manifestado los últimos años algunos signos que sin duda preocupan a la comunidad científica internacional. No obstante, es necesario referir que pese a dicha preocupación no se ha materializado una real acción global para redimensionar nuestros hábitos de consumo. El planeta bajo una vorágine en la dinámica global y de desarrollo tecnológico basado en la materialización de la imaginación humana desde el ámbito económico, ha privado la lógica de diseñar esos sueños y hacerlos tangibles de manera material, sin importar su efecto colateral.

De acuerdo a Gomez (2004), el desarrollismo de algunas naciones no significa evolución de los entornos, debido a que en la política el fin es el propiciar las transformaciones sociales que demandan los ciudadanos (justicia, sostenibilidad, educación, salud), si esta, no da respuestas a esas demandas, se expanden las brechas sociales y se compromete el futuro colectivo. Es preponderante el tema de la cultura social como respuesta precisamente a la transformación social que requiere el planeta para no extinguir toda vida existente, todo pasa por fomentar una cultura que desde las altas esferas del poder generen los mecanismos legales, éticos, políticos y pedagógicos para transformar la realidad de cada nación en materia ecológica.

La búsqueda es generar los espacios como refiere Pérez (1997), para transitar en la esperanza de albergar generaciones futuras. Por lo tanto, se debe promover los cambios de manera sensible, crítica y emancipadora a nivel del colectivo social. Los constructos para tal fin deben ser producto de la racionalidad del pensamiento crítico, el cerebro ha evolucionado, lo que nos permite ver un panorama más amplio dentro de la compleji-

dad de vivir en un planeta destructivo. Se debe demostrar que la transformación del paradigma de desarrollo global occidental debe suplirse por uno nuevo que sea sustentable como trabajo social para cambiar nuestra realidad y la herramienta transformadora es a través de la educación definitivamente.

Se enmarco la investigación en el paradigma dialéctico sociocrítico, basado en uso de los grupos focales como herramienta cuyos principales hallazgos fueron convenir colectivamente en la pertinencia de un modelo político eficiente y una concepción de sustentabilidad orientada a la toma de decisiones que no comprometan los recursos que necesitan las generaciones futuras.

2. Referencia Teórica

La célula principal de la sociedad es la familia y desde ahí recibimos a través de la educación hogareña los principios, valores y en algunos casos anti-valores, que nos rotulan como individuos de tránsito en un entorno colectivo y su interacciones lo que define Bronfenbrenner (1974), como nuestro micro-sistema, es decir nuestro nicho familiar donde desde nuestra fecundación, cognición, niñez, adolescencia, adultez y senescencia, vamos a través de las claves semánticas recibidas por nuestros modelos de influencias, padres, abuelos, tíos, hermanos, cuyos insumos son los que nos hacen desarrollar nuestro ser desde lo ontológico.

Si abrimos el "compás" nos conseguimos con un entorno "meso" donde, nos relacionamos con un círculo menos íntimo, pero si cercano como el de los vecinos, escuela y trabajo, ahí manifestamos nuestras conductas y nos dejamos conocer lo que somos desde la formación hogareña, donde desarrollamos una cualidad axiológica e interactuamos con

otros seres humanos, donde se puede apreciar la heterogeneidad de caracteres, en esta misma dinámica de interacción social, nos encontramos con un entorno macro que nos definen como sociedad donde fluye la cultura e idiosincrasia, por lo que Bronfenbrenner (1974) reafirma como la cultura social donde ocurre la política social, definidas así en su teoría de desarrollo humano.

Partimos de la convicción que la interacción social es un fenómeno básico, a la vez mínimo y fundamental de la dinámica societaria y una teoría por excelencia de las ciencias sociales, aunque conectado con la psicología, neurobiología y las llamadas ciencias sociales (Galassi, 2001, p, 8). Entonces es cierto que lo que sucede en cada entorno social influye en el resto de los entornos, por lo tanto, es de vital importancia entender que la interacción política y social dinamiza y en otros casos ralentiza los procesos de cada ser humano que hace vida en estos espacios y que a su vez nos estigmatiza o eleva de categoría como colectivo.

2.1. Sostenibilidad territorial

Cada plan de desarrollo territorial que elaboran los asesores de la presidencia, ministerios, gobernaciones y alcaldías, deben ser pensado con la visión sostenible de manera categórica, debido a que ya es el momento de cambiar el enfoque con el cual producimos, es cierto que hay que alimentar a 29 millones de venezolanos y que la vorágine del consumismo esta al asecho, por lo que Mc Laren (1995) refiere a que debemos salir del "vientre de la bestia". A nivel territorial se debe fortalecer la idea del ecosocialismo, la agroecología, el desarrollo humano sostenible, el desarrollo endógeno, cumplir con el "objetivo histórico número cinco". Preservar la vida en el planeta. Plan de la Patria, (2019).

Es el momento justo para honrar los principios de eficiencia, desarrollo humano integral y sostenibilidad como cultura de "vivir viviendo". Todas las enunciaciones están allí como una retórica que subyace a la realidad y no a la transformación que ella implica debemos tomar como acicate para el desarrollo a priori de una forma de gestión pública inserta en la idea de preservar una Venezuela a futuro y eso se logra aplicando como política nacional todos los procesos estratégicos deben tener dentro de su concepción la valoración del impacto social, económico y sobre todo ambiental.

2.2. La educación desde un entorno sociopolítico amplio

La educación es clave para el éxito social, en base a lo que ocurre en el proceso educativo es el nivel colectivo, la humanidad requiere de las conexiones con el mundo del saber. La interacción docente y educando permite esta conexión como nexo antropológico. Para poder lograr la efectividad educativa se requiere además de ciertos elementos como lo es la condiciones económicas, técnicas y actitudinales de parte de los profesionales que ejercen la labor de ser docentes:

- **Económicas:** para poder lograr el estímulo material, necesario para afrontar el desafío que implica educar.
- **Técnicas:** implica garantizar de parte del estado y las instituciones privadas del ámbito educativo una formación continua, actualización de contenidos para los docentes en la búsqueda de calidad profesional.
- **Actitudinales:** se trata del fomento de actividades recreativas que estimulen el nivel de creatividad docente para el desarrollo de más y mejores estrategias didácticas.

Esto desde una manera simple se sintetiza en una trilogía, no obstante, se puede ampliar de manera más compleja ya que el hecho de educar es una tarea titánica y la pedagogía implica hacer ciencia social, se considera que educar es fácil. Sin embargo, esta aseveración no es tan cierta, ya que los entornos educativos son espacios de resiliencia, lo cual hace de esta un espacio de profunda reflexión en la búsqueda de las respuestas complejas y no las estereotipadas, ese es el reto del pedagogo crítico, logra conectar dialécticamente con los involucrados en el proceso enseñanza y aprendizaje.

Enseñar requiere de paciencia y profesionalismo, se necesita de un espacio macro sistémico desde una gestión sociopolítica gubernamental apropiada para el despliegue de un tipo de pedagogía adecuada a los nuevos tiempos donde subyace la necesidad urgente de revolucionar nuestros hábitos de consumo, por eso es de vital importancia darle un uso a la educación como herramienta de transformación y además, desde las esferas del poder político, facilitar el desarrollo de la creación de una nueva cultura ecológica. Todos sabemos que nos asecha una amenaza de colapso, pero preferimos creer que son exageraciones, para no cambiar nuestro comportamiento y seguir alineados con la globalización y el consumismo.

2.3. La educación popular concebida desde la pedagogía crítica

La educación popular se niega a obedecer a un sistema unidireccional, por esta razón es alternativa ya que va en contra de la alineación pensamiento y el parcelamiento individual que este implica, sin embargo, se debe entender que no se trata solamente en diseñar teorías, sino que el proceso educativo sea un acto cognoscente, que sirva de liberación, rompiendo la contradicción entre educa-

dor y educando para dar paso a un aprendizaje dialógico. Perez y Gardey (2020), lo que una vez consumado busca la emancipación social como meta humanizadora.

Según Picardo (2004), la educación popular es una propuesta ética política y pedagógica para transformar la sociedad de modo que los educandos, se conviertan en sujetos de poder y actores de su vida y de un proyecto humanizador de sociedad y nación. La educación popular es aquella que acompaña los educandos a construir su identidad en el proceso de irse convirtiendo en sujetos de un proyecto histórico alternativo que garantice la participación y la vida digna a todos. Es concepción "Educativa Humanizadora, cuyo centro es la persona y no el mercado, el dinero, el prestigio o el poder. (Pérez, 1998, p,166).

2.4. La ecopedagogía crítica

La ecopedagogía crítica es una revolución pedagógica para romper con esa vieja concepción de la formación académica de "productos", más bien va direccionada hacia el desarrollo de profesionales integrales, apoyados desde la pedagogía crítica como modelo teórico epistemológico, con una raigambre dialéctica basado en una forma educativa, que promueve; el saber conocer, saber hacer, convivir y ser, dentro del proceso cognoscente paradigma del constructivismo.

La pedagogía crítica resuena con la sensibilidad del símbolo hebreo tikkun, que significa "curar, reparar y transformar al mundo"; todo lo demás es comentario. (McLaren, 1989, p, 256). Es una propuesta educativa adaptada a las necesidades de las grandes mayorías que luchan por transformar su realidad, pero que siempre se topan

con un duro escollo llamado sistema, el cual esta enquistado en la sociedad como predominio cultural y de producción de emociones, entretenimiento y riquezas, esto lo hace prácticamente infranqueable dejándonos a merced del consumismo y la necesidad, lo que automáticamente permite la justificación de las practicas que este desarrolle.

La ecopedagogía crítica por supuesto que se apropia de los conceptos generados por grandes pensadores de la educación liberadora citados con anterioridad y toma como suyo el paradigma educativo insurgente y reflexivo, es decir es una corriente pedagógica, una filosofía de la educación y un movimiento social. El cual se adecua como un modelo nuevo en la concepción de nuestra realidad actual de un mundo asechado por el peligro inminente del colapso global ambiental.

La educación que necesitamos debe ser ecológica para desde la dialéctica crítica enfocarse en transformar nuestras realidades ambientales para generar desde la ciencia y el empirismo respuestas a las generaciones futuras en cuanto a que planeta habitar. El desarrollo humano sostenible es la vía para la sobrevivencia planetaria, por esta razón su praxis se despliega en cuatro ámbitos (político, social, ecológico y cognitivo), para hacer de su tarea una complejidad de cuatro vértices: (el contexto, los hábitos, los síntomas y la transformación), que sin duda en la actualidad se dificulta poder librar el acto cognoscente de educar ya que nuestro contexto nos ubica en un mundo industrializado y economicista, que se resiste a cambiar.

La ecopedagogía crítica se presenta como una propuesta teórica alternativa. (debe poseer esta característica ya que no

debe subordinarse a los intereses gubernamentales, políticos partidistas, corporativos e incluso religiosos), de esta manera dejaría de ser entonces una educación liberadora y pierde su esencia. Se hace particular énfasis a los fines de recalcar que este modelo parte de su esencia es trazar nuevos puentes y una gran amplitud, en el sentido de que todos los esfuerzos suman y es posible trabajar mancomunadamente, con los tres principales estamentos de la sociedad: estado, empresas y ciudadanos.

El estado y las empresas son los que emplean a los profesionales egresados, y que estos bajo esta nueva modalidad conceptual y actitudinal, se establecerán con el rotulo de humanistas, con sensibilidad por la vida. Los ciudadanos estamos inmersos en los procesos sociales, ecológicos, políticos y cognitivos. Para Bronfenbrenner (1987), estas interacciones de los entornos son; la política social, es decir nuestro macrosistema o también nuestro entorno colectivo donde interactuamos como sociedad. El macrosistema más allá de la limitación del statu quo, para incluir los posibles esquemas para el futuro que se reflejan en la visión que tiene de una sociedad sus lideres políticos y sus planificadores sociales. (Bronfenbrenner, 1987, p, 45).

Ecopedagogía en la praxis social:

En la política su fin esencial y supremo es responder a las demandas sociales existentes a través de acciones, lo contrario a esto es crear las condiciones para ser germen que trae a la vida a los movimientos sociales, bajo esta premisa responde el desarrollo social, ya que las revoluciones se engendran en las contradicciones existentes de las sociedades.

Los movimientos sociales y las revoluciones emergen con la intención de lograr conquistas para mejorar la vida de un grupo de oprimidos, esto aplica para la educación concebida de manera jerárquica, la intención es que la ecopedagogía, logre a través de su praxis contribuir a mostrar el camino para solventar las deudas sociales, hacia la reivindicación colectiva, debe sumergirse en la búsqueda del desarrollo de recursos tendientes a la identificación de las problemáticas cotidianas y a su vez servir como instrumento para la resolución de estas, lo que implica un compromiso colectivo hacia la transformación emancipadora desde el entorno social una de las grandes deudas de esta generación moderna pero despojada.

Ecopedagogía en la praxis Ecológica:

Que plantee todos los procesos con la visión máxima de la sostenibilidad como forma de producción, hacia un modelo que garantice el futuro de las próximas generaciones de vida animal y vegetal terrestre. Que se aborde la ecología como una ciencia dando la preponderancia que esta requiere como instrumento de transformación, pero que a su vez genere los espacios para la reapropiación social de la naturaleza, el ser humano no puede sentirse ajeno a su propio hábitat.

Es muy común conseguirnos con la apreciación de que la ecología solo interesa a los "ambientalistas" que son una minoría, lo curioso es que sin una visión ecológica de todos los procesos que se desarrollen en nuestro planeta, la garantía de un futuro queda hipotecada. En este contexto la ecopedagogía debe abordar los temas más álgidos a propósito del calentamiento global y el peligro de subir 6 grados de temperatura, lo que significaría una irreversible extinción.

Ecopedagogía en la praxis Política:

Debe ser política, mas no partidista esto para

evitar las "camisas de fuerzas" ideológicas y evitar la saturación de dogmas, ya que entonces pierde su cualidad liberadora. Debemos tener en cuenta que desde el punto de vista tradicional de la instrucción y el aprendizaje en el salón de clases como un proceso neutral antiséptico y aislado de los conceptos de poder, política, historia y contexto ya no puede ser sostenido con verosimilitud. (McLaren, 1998, p.256). Debe además responder en teoría y práctica, a la oposición de las grandes élites y los intereses de estos en los cambios tendientes, hacia la emancipación del sistema salvaje destructivo de la globalización y la modernidad.

Ecopedagogía en la praxis Cognitiva:

Que propugne sustentos intelectuales para generar los cambios éticos del profesional en formación, con una visión reflexiva que acepte la contradicción de teorías como parte de esa dialéctica del pensamiento complejo, hacia el fin máximo dignificar el pensamiento humano libre del "universalismo" (regla de pensamientos monolíticos). Por eso Freire (1970) sostiene que en la praxis se busca la reflexión y acción de los hombres sobre el mundo para transformarlo. Dentro este despliegue además desarrollar estrategias didácticas que generen la oportunidad de crear dialogo constante con los implicados en el proceso educativo.

Vértices de la ecopedagogía:

La Ecopedagogía crítica para ser un eje central de desarrollo humano sostenible, debe abordar los temas incómodos para las élites y generar debates que construyan alternativas desde el colectivo, que coadyuven a generar los cambios que exige nuestro planeta y la humanidad misma. (McLaren, 1989, p, 257). Se deja como propuesta curricular una serie de temas en cuatro vértices, pero siempre sujetos a la evaluación y evolución epistemo-

lógica, transversalidad y racionalidad inherente del pensamiento humano donde se incluye refutar contenidos por unos modernos o adecuados a las nuevas realidades cambiantes:

-El contexto en esta parte se realiza un enfoque de la problemática mundial ambiental y al mismo tiempo analiza de forma racional en los ámbitos nacionales y locales, a propósito de la agenda ambiental 20-30 como retos de la década, **[ONU], (2018)** en su artículo refiere la necesidad marcar un camino que revierta la crítica situación en la que estamos a nivel medio ambiental, por lo tanto en esta fase los temas propuestos son: acuerdos internacionales en relación al tema ambiental disertación sobre los sistemas de gobiernos y sus modelos de desarrollo, legislación en materia ambiental, importancia de la preservación del ambiental, potencias mundiales y emisión de CO₂ , impacto ambiental.

-En segundo lugar se abordan los hábitos es decir nuestra forma cultural de vivir y el daño que generamos con nuestras acciones rutinarias lo que Gómez (2014), refiere como nuestra huella ecológica, no podemos negar la relación estrecha entre la crisis ambiental y el ser humano, es decir es la confrontación de la acción humana y la naturaleza, las leyes sociales contra las leyes naturales entre los temas para abordar en este vértice se encuentran; huella ecológica, equilibrio ecológico, caza indiscriminada de animales, de forestación, agricultura convencional, desechos industriales, uso de artículos del hogar, minería, fracking. bienes raíces y proyectos.

-Los hábitos y/o acciones que realizamos como rutina de vida se manifiestan es unos síntomas por lo tanto en tercer lugar se da

una respuesta ecopedagógica desde el pensamiento crítico y se analizan todas las manifestaciones de nuestra naturaleza producto de años destrucción, para Tacaronte (2021) Algunos signos son: calentamiento global, extinción de especies, mutaciones, resistencia de patógenos, desertificación, colmatación de ríos y lagos, derretimiento de los polos, fenómenos naturales, extinción de especies, enfermedades , resistencia de patógenos, hambruna.

Por último se da el enfoque desde la transformación, en este vértice se busca que ocurra la cualidad heurística en los educadores y educandos, donde por medio de temarios propuestos realizar críticas de las realidades existente y crear nuevas situaciones, a su vez independizarse cognitivamente, de manera que esto afiance la idea de una educación sin fronteras, límites creadores, sesgos y dogmas culturales, que son parte de lo que nos pretendemos ir desprendiendo, de lo tradicional, lo transmisivo, lo memorístico y los automatismos.

Según Díaz (2004). Los temas propuestos en esta última fase son; el desarrollo del ser y Liderazgo, la biorremediación, bioética, ética comunitaria, de gobierno y empresarial, teoría crítica y pensamiento crítico, ecología del desarrollo humano, latinoamericanidad, la descolonización cultural, los movimientos sociales y las revoluciones culturales, correlación entre la carrera y la ecología, racionalidad y transdisciplinariedad en la ecología, el modelo productivo agroecológico, propuestas ecodinámicas comunitarias, la educación ambiental y participación ciudadana, proyectos profesionales de desarrollo sostenible, los tipos de energías alternativas, turismo ecológico, las tecnologías y el desarrollo sostenible.

2.5. El docente integrador

Para revitalizar la aplicabilidad de la ecopedagogía crítica, es importante resaltar que el rol fundamental que cumple el docente en el acompañamiento al educando el cual es medular, ya que el mismo debe enfrentar la complejidad para facilitar el desarrollo socio-intelectual de los involucrados en el dialogo de saberes y el proceso enseñanza-aprendizaje. En esa dinámica universitaria como refiere Bracho et al (2021), esta inserta la responsabilidad de formar los futuros profesionales que laborarán en las empresas e instituciones educativas, a los futuros ciudadanos que tendrán que promover democráticamente los derechos humanos, así como los futuros funcionarios que tendrán a su cargo el bien común del mundo. (p.267).

La ecopedagogía crítica, involucra muchos estratos de la sociedad, su impacto debe ir desde una comunidad rural, un estado, país, hasta un continente entero, es importante que la idea de una educación formativa bajo el paradigma ecopedagógico crítico sea facilitado por docentes a nivel académico cuyo perfil debe ser de profesionales con pensamiento flexible, capacidad critica, sin prejuicios étnicos, religiosos, sexuales, con la capacidad para adaptarse a las tecnologías existentes, facilidad de interacción, manejo de lenguaje y códigos de grupos, emancipador, estratégico, relacional y profundamente sensible y sincero con el bienestar de nuestra pachamama. (Guerrero, 2021, p.48).

3. Metodología

El presente artículo se enmarco dentro del enfoque cualitativo cuyo tipo de investigación es apoyada desde el paradigma dialéctico sociocrítico, puesto que se utilizó como herramienta para la investigación el abordaje

de grupos focales en aula. En cuanto al diseño fue experimental ya que en el proceso se logró un acto de correspondencia entre el investigador y el objeto de estudio (estudiantes) dentro de este proceso se logró además generar ciertas características de interés como la autorreflexión y el pensamiento emancipador, esenciales dentro del paradigma escogido, esto se explica en los cuestionamientos realizados dentro de cada abordaje generando respuestas menos convencionales y más reflexivas lo que es la esencia de la ecopedagogía crítica.

El diseño de la investigación en el aula se llevó a cabo bajo la metodología de investigación acción-participación, encaminando al análisis de las transformaciones sociales, un claro objetivo de la investigación, dentro de esta misma dinámica se logró descubrir los aportes de los estudiantes desde la perspectiva crítica, aplicando un análisis desde la percepción de estos desde la disertación y la dialéctica sobre una problemática común como lo es la sobrevivencia humana.

Para Kitzinger (1995). La técnica de grupos focales es un espacio de opinión para captar el sentir, pensar y vivir de los individuos, provocando auto explicaciones para obtener datos cualitativos". El estudio contó con la participación de 18 estudiantes del Programa Nacional de Formación en Odontología de la Universidad de las Ciencias de la Salud UCS (2022).

Se efectuó un foro sobre el efecto invernadero y el calentamiento global se aplicó como estrategia didáctica una mesa filosófica. Los temas abordados fueron; la producción de CO₂ global, calentamiento global, fenómenos meteorológicos asociados al calentamiento global, razonamientos y disertación

sobre la importancia de producir bienes y servicios con racionalidad y sensibilidad sostenible. Finalmente se evaluó el escenario de emprendimientos en el ámbito de la Odontología Privada basados en los principios bioéticos en la construcción colectiva del desarrollo humano sustentable como necesidad y meta del milenio.

4. Resultados y Discusión

Al realizar un balance de los referentes teóricos mencionados en este abordaje, se puede lograr contrastar con la experiencia empírica del autor logrando obtener como resultado la aplicación en aula de la ecopedagogía crítica como opción formadora desde una fase de experimentación, a los fines de comprobar ciertas herramientas del pensamiento reflexivo, para desde la capacidad de análisis construir un tema en base a los diferentes ángulos o perspectivas de los involucrados en este proceso dialógico.

Se realizó un ciclo de foros direccionados en la sociopolítica, desde la asignatura Ética para la vida a estos jóvenes estudiantes del tercer año del PNF Odontología, los cuales luego de una reflexión de los temas lograron sensibilizarse con los temas del calentamiento global, la lógica globalizadora hegemónica y lo que implica liberarse desde la dialéctica de esas realidades, pero que debido a nuestra cultura de vida pocas veces son analizadas con detenimiento. Este ejercicio fue todo esto un ejercicio de pedagogía crítica en la praxis, para lograr de ese espacio de influencia empezar a abrir los cerrojos que nos impiden construir una nueva cultura de vida que fomente la sustentabilidad como el camino para el futuro de la vida toda.

En este espacio gracias a las bondades que ofrece la aplicación de la herramienta cualitativa del estudio desde los grupos focales se logró identificar el sentir y opiniones de los educados participantes de este proceso formativo experimental, que fue inclinado siempre a generar respuestas no prefabricadas, memorísticas y cerradas, al contrario de esto generar respuestas amplias reflexivas las cuales por más simples que pudieran sonar tuvieron el sello de la originalidad personal con coherencia en contenidos de argumentos. Es la construcción y desconstrucción de verdades y ópticas sometidas al tamiz de la crítica.

Este estudio logró comprobar la existencia del fenómeno de la resistencia en desaprender hábitos en los implicados como sujetos de investigación (estudiantes) y en este contexto se debe aplicar como mejor opción, para que el despliegue de la ecopedagogía crítica como elemento diferenciador en la educación transformadora cumpla la tarea de sostenibilidad en los procesos antropogénicos dentro del eje central de nuestro desarrollo humano, para ello es imperioso el concurso de un sistema político que apoye la construcción de una sociedad renovada y con posibilidades reales de trascender al futuro como única vía para lograr vivir, reproducirse y desarrollarse.

5. Conclusiones

Esta propuesta tiene como objetivo servir y más allá de ser otra hipótesis, que permita la oportunidad para el estímulo de investigaciones y tratamientos más profundos que incluso cuestionen los argumentos esgrimidos durante el abordaje de esta investigación para la educación universitaria venezolana y latinoamericana. Pero además fomente a nivel político, social y docente; el accionar urgente de soluciones para revertir la condi-

ción que estamos sumergidos como planeta enfermo y el cual de no tomar acciones estaría cercano a colapsar, lo que es una realidad que nos acecha a todos, haciéndonos una especie vulnerable y con un futuro para nuestros descendientes y la vida toda, en riesgo.

Esta investigación sirvió como diagnóstico y nos obliga a entender que es impostergable realizar las acciones para estimular a la sociedad hacia un cambio que transforme nuestra tenebrosa realidad y presente -el ecologismo consciente y científico es la ruta- debido a su inclinación hacia la ética de vida, valor extraviado durante años, adicional a esa deuda esta inserta la necesidad de fomentar el pensamiento racional en la formación educativa, que objete esas huellas ecológicas que dejamos dentro de nuestra acciones humanas rutinarias, en la que constantemente constituimos nuestra interacción con la naturaleza.

Se agrega además en este análisis la necesidad de entender la complejidad que resulta en realizar las acciones para sanar nuestro planeta, debido a la presencia de la muerte entrópica, como otro de los problemas, es decir, el desorden y a la complejidad de los sistemas que sustentan a este planeta, estamos obligados a aprender a enseñar y aprender a aprender, facilitado esto cuando logramos salir del parcelamiento del pensamiento y estos estímulos deben ser impulsado inicialmente desde la educación principal, la que es recibida desde nuestro hogares, procesada desde nuestra cognición.

Estamos obligados si queremos sobrevivir de nuestra propia autodestrucción a motivar el nacimiento de una nueva cultura social ecológica que nos estimule hacia camino de la reapropiación social de la misma naturaleza,

aunque esto signifique retar a la utopía, y la salida a nuestro juicio desde esta perspectiva es; crear desde una nueva organización educativa en la aplicación pedagógica, cuyo objetivo será lograr permitir el nacimiento de una nueva concepción humanista de gerencia planetaria.

Desde este estudio se demostró que es posible lograr iniciar ese camino a través de la ecopedagogía crítica como praxis experimental educativa. Una vez recibida una formación con valores éticos-ecológicos y con la pertinencia de las problemáticas sociales, además del suficiente espacio para la disertación y crítica, será el camino para la transformación de realidades. Se busca alcanzar a través del protagonismo ecopedagógico, la producción de profesionales al servicio de la vida sostenible en todos los planos productivos involucrados en la dinámica contemporánea, esta propuesta es una vía para desde la educación hacer algo distinto en la búsqueda de dar respuestas a una problemática social y un peligro inminente.

6. Referencias bibliográficas

Alvarado, L. (2008). Características mas relevantes de paradigma socio-critico: Su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza. UPEL, Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez. Tomado de dialnet.unirioja.es.

Asghar, J. (2013). Paradigmas, Enfoque y tipos de Investigación. Tomado de Issuu.-com.

Bracho, O., Chirinos, Y., Ramírez N., & Barbera N. (2021), Constructo Teórico de Cultura Organizacional en el Marco de la Responsabilidad Social Centrada en el Docente Universitario. Fondo editorial universitario Servando Garcés de la Universidad Poli-

técnica Territorial de Falcón, Venezuela.

Brofenbrenner, U.(1987). La Ecología del desarrollo humano. Experimentos en entornos naturales y diseñados. Paidós, 27-28

Díaz, Z.(2004), Ambiente y Desarrollo Sostenible en Venezuela, UNA, Caracas. 36-38

Freire, P. (1970). Pedagogía del oprimido, Siglo XXI. 24-39

Giroux, H.(1997). Pedagogía y política de la esperanza. Teoría , cultura y enseñanza una antología crítica, Amorrortu.version . Pdf.

Gómez, R.(2014). Del Desarrollo Sostenible según Brundtland a la Sostenibilidad como Biomesis.

Guerrero, N.(2021). La ecopedagogía crítica como propuesta curricular en la educación universitaria Venezolana. [Tesis de Maestría inédita]. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.

González, L.(2006), La Pedagogía Crítica de Henry A. Giroux. Revista Electrónica Sinéc-

tica, Instituto tecnológico y de estudios superiores de occidente.

Kitzinger, J.(1995), Qualitative: Introducing Focus Group, BMJ. 299-302

McLaren, P. (1989), La vida en las escuelas. Una introducción a la pedagogía crítica en los fundamentos de la educación California. 3R Siglo Veintiuno. 253-265.

Pérez, A. (1998). Educación para Globalizar la Esperanza y la Solidaridad. Estudios Caracas.

Pérez, P. J. y Gardey, A. (2020). Definición de aprendizaje dialógico (<https://definición/aprendizaje-dialogico/>)

Picardo, J.(2004) Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la educación. UPAEP, Centro de educación educativa, colegio García Florencio. San Salvador.

Tacaronte , M (2021). Un acercamiento a la sustentabilidad desde lo orgánico. Mayéutica revista científica de humanidades y artes 7. UCV, Centro de Estudios del Desarrollo,

Sobre autor

Nervyn Esterlyn Guerrero-Pineda

Doctorante en Ecología del Desarrollo Humano de la Universidad Experimental Simón Rodríguez (UNESR). Magíster en Pedagogía Crítica de la Universidad Experimental Simón Rodríguez (UNESR). Licenciado en Agroecología egresado de la Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV).

Copyright (c) 2023 Nervyn Esterlyn Guerrero-Pineda



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen del licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Revista digital: ISSN 2707-9643
Revista impresa: ISSN 2313-786X
Editorial Servi Prensa, Guatemala
<https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.92>

Vol. 10 No. 1
Enero - Diciembre
2023

Determinación de presión antrópica mediante indicadores cualitativos socioambientales aplicados en microcuencas con producción minera en la Provincia de El Oro (Ecuador).

Determination of anthropic pressure through qualitative socio-environmental indicators applied in micro-watersheds basins with mining production in the Province of El Oro (Ecuador).

Como citar el artículo

Sánchez-Cortez, J. L., López Calvopiña, K., Roby Sánchez, S., & Rojas Tenorio, G. (2023). Determinación de presión antrópica mediante indicadores cualitativos socioambientales aplicados en microcuencas con producción minera en la Provincia de El Oro (Ecuador). *Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente*, 10(1). pp 41-51. <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.86>

José Luis Sánchez-Cortez, Kimberlin López Calvopiña, Sandra Roby Sánchez, Gissela Rojas Tenorio

Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador

Recibido: 23 de enero de 2023 / Aceptado: 07 de mayo de 2023

Disponible en internet el 04 de Septiembre de 2023

*Autor para correspondencia, correo electrónico: jossancor@gmail.com

Resumen

Las cuencas hidrográficas fungen como un recurso de profunda valía, cuyas funciones y servicios ambientales son fundamentales para las dinámicas socio económicas territoriales. Dada su importancia y debido a la gran variedad de actividades productivas, demográficas y ecológicas, la evaluación de las presiones antrópicas a las cuales se exponen estas unidades ambientales resulta compleja al momento de ser cuantificado.

La presente investigación propone y aplica una metodología vigorosa, mediante el empleo de indicadores socio ambientales, que valoren las condiciones actuales de tres microcuencas con actividades de producción minera en la provincia de El Oro, Ecuador.

Los resultados evidencian la solidez de la metodología y demuestran que las actividades vinculadas al cambio de uso de suelos, explotación de agua y recursos naturales, corresponden a los procesos con mayor nivel de perturbación presentes en las áreas evaluadas.

Palabras clave: Zaruma, Piñas, microcuencas, presión antrópica, indicadores socioambientales.

Abstract

Watersheds serve as a resource of profound value, whose functions and environmental services are essential for territorial socio-economic dynamics. Due its importance and because to the great variety of productive, demographic and ecological activities, the evaluation of the anthropic pressures to which these environmental units are exposed, is complex at the moment of being quantified.

This research proposes and applies a vigorous methodology, using socio-environmental indicators, which assess the current conditions of three micro-basins with mining production activities in the province of El Oro, Ecuador.

Results show the solidity of the methodology and exhibit that the activities linked to the change in land use, exploitation of water and natural resources, correspond to the processes with the highest level of disturbance present in the evaluated areas.

Keywords: Zaruma, Piñas, micro-watersheds, anthropic pressure, socio-environmental indicators.

1. Introducción

Los procesos de expansión demográfica que experimentan las sociedades modernas en las últimas décadas, está directamente relacionada con el crecimiento exponencial de la población (González-Márquez, 2011; CAF, 2017), mismas que en su afán de crear nuevos asentamientos y actividades productivas que satisfagan sus necesidades, han optado por el uso de lugares propicios para encaminar acciones de desarrollo económico, en esa búsqueda de opciones, las cuencas hidrográficas han sido históricamente un gran aliado para el correcto desenvolvimiento de las sociedades (Alcañiz, 2008).

El papel de las cuencas hidrográficas es fundamental, dada la diversidad de servicios que provee a la sociedad, no obstante, al ser un recurso estratégico y valioso, también resulta ser un elemento territorial ampliamente amenazado (Armenta et al., 2019), y consecuentemente la presión antrópica genera severas alteraciones en los procesos biofísicos y bioquímicos (Filho et al., 2012). En este sentido, Reyna (1999) menciona que las actividades antrópicas que generan contaminación ambiental están presentes a nivel global y responden estrechamente a actividades económicas, científicas, políticas, culturales y tecnológicas, por ende, el gran campo de acción y relación hace que las medidas o acciones correctivas para mitigar o disminuir dichos impactos, sea una tarea compleja.

Entre dichas actividades, la minería tiene a su haber una serie de efectos impactantes en ecosistemas terrestres y acuáticos, vinculados con la generación de metales pesados y variaciones en la acidez de dichos entornos, además perjudica directamente a la salud de los residentes de sus áreas de influencia (Lee et al., 2008, Canales-Gutiérrez, 2021). Adicionalmente, Hernández-Jatib et al.

(2014), puntualizan en la capacidad que tienen las actividades mineras para generar acciones susceptibles de crear impactos en agua, aire, suelo, biota, paisaje y sistemas socio económicos.

En la presente investigación se propone un modelo de valoración, a partir de la construcción de una metodología vigorosa y representativa, mediante el análisis de criterios ponderados por el método de análisis jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés) (Saaty, 1980), creando una matriz de indicadores como instrumento de evaluación que fue aplicada en tres microcuencas hidrográficas ubicadas en los cantones Zaruma y Piñas: Honda, Zaruma Urcu y Quebrada La Mesa (figura 1), mismas que se encuentran ubicadas en el corazón del distrito minero Zaruma-Portovelo (Roby Sánchez, 2020; Rojas Tenorio, 2020; López Calvopiña, 2021). Las matrices de indicadores socio ambientales fueron aplicadas con el fin de definir la influencia antrópica a partir de un diagnóstico de los actuales factores incidentes de las cuencas.

El distrito minero Zaruma-Portovelo corresponde a un territorio eminentemente minero con tradición histórica desde época colonial, siendo Zaruma, en el pasado, una de las fuentes económicas más importantes de la Real Audiencia de Quito y del Estado español (Marchán, 1987). Desde 1880 Zaruma inició un proceso industrial minero, a partir de la llegada de las empresas Great Zaruma Gold Mining (Inglaterra) y South American Development Company – SADCO (Estados Unidos), las cuales marcaron un sistema económico local muy importante para la época, e influyó en una dinámica migratoria interna que provocó el crecimiento de la ciudad y la transformación de una urbe, cambiando su modo de vida, basada en un apa-

rente desarrollo, adjudicado a este auge minero (Murillo Carrión, 2000). Posteriormente a este auge, llegó la debacle económica relacionada con la disminución de reservas y costos elevados de producción, que repercutió en la proliferación del informalismo depredador e inconsciente (Montoya Aponte et al., 2021), siendo décadas de mal manejo minero, que han ocasionado serios impactos al ambiente y al patrimonio.

La minería en el distrito Zaruma-Portovelo ha logrado posicionarse con un valor cultural y productivo, jugando un papel importante en la dinámica social local, no obstante, existen otras actividades productivas que complementan los procesos económicos a nivel municipal, cuya interacción suma esfuerzos y causan deterioro ambiental en las cuencas hidrográficas. Estas variables dan una connotación compleja del territorio, con un campo de acción difícil de abordar.

Como herramienta de aproximación a esta problemática, se planteó el uso de indicadores socioambientales, mismos que han fungido como herramienta de investigación en campos exploratorios y descriptivos (Mendietta López, 2008). Su versatilidad y amplio grado de aplicación transforman a los indicadores de manera general, en un gran aliado al momento de caracterizar entornos y tomar decisiones acertadas (OECD, 1993; Mondragón Pérez, 2002), además dan la posibilidad de entender los contextos de una temática y presentar información de manera compacta y simplificada (Guttman et al., 2004; Sánchez-Cortez, et al., 2014; Tischer et al., 2015; Sánchez-Balseca, 2017).

Con lo complejo de este contexto, los indicadores proporcionan un medio para evaluar y estudiar el desempeño de los aspectos eco-

nómicos, sociales y ambientales (Arendse y Godfrey, 2002); por ello para el desarrollo de la presente investigación, se los considera dada su importancia en el análisis de la toma de decisiones, ya que permiten evaluar cada uno de los criterios a considerarse (Sánchez et al., 2014). A fin de comprender de manera más directa la relación existente entre el ámbito social y ambiental surgen los indicadores socioambientales (Guttman et al., 2004), mismos que permiten conocer el comportamiento o relación de la sociedad respecto al lugar en donde se desarrolla.

El análisis y estudio de indicadores socioambientales toma como eje primordial la relación existente entre el cuidado y manejo de los recursos naturales y, el desarrollo de actividades antrópicas (Sánchez-Balseca, 2017), siendo este último uno de los principales problemas en el área de estudio debido al gran impacto que se ha desarrollado por la presencia de actividades mineras desde hace varias décadas, sumándose a esto la dificultad para conseguir datos o evaluaciones ambientales específicas del sector (Guttman et al., 2004).

Los resultados de esta investigación denotan que las cuencas estudiadas poseen un alto impacto por actividades antrópicas, principalmente en lo concerniente con las actividades de sectores primarios y secundarios. Todas estas presiones requieren a futuro de una correcta atención, que se desarrolle desde aproximaciones integrales, que contemplen ordenamientos del territorio y de las actividades productivas.

2. Metodología

2.1. Selección del área de estudio

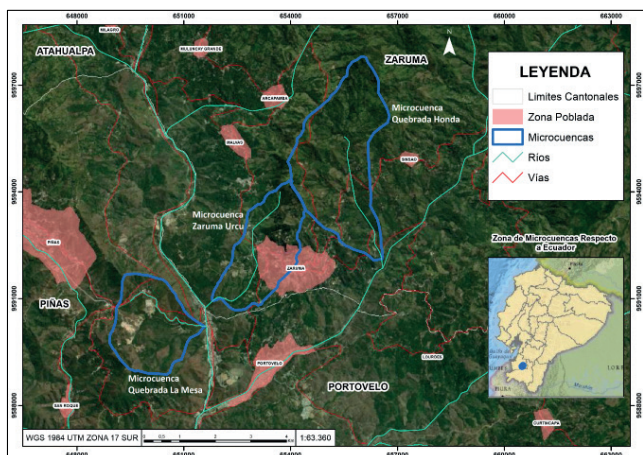


Figura 1. Mapa de ubicación de las microcuencas sujetas a estudio, descritas de norte a sur: Quebrada Honda, Zaruma Urcu y Quebrada La Mesa. Nótese la cercanía con las manchas urbanas de las cabeceras cantonales de Zaruma, Piñas y Portovelo.

2.2. Selección de indicadores y construcción de matriz.

Para la selección de indicadores se realizó un listado inicial, a partir de búsqueda bibliográfica especializada, previo a la construcción de la matriz, para posteriormente ser evaluados y depurados, siguiendo la metodología de Videla y Schroh (2000), la cual también fue aplicada por Sánchez-Cortez et al (2014), quienes consideran una evaluación de 8 parámetros: Validez científica (robustez), representativo, medibles, comprensión, calidad (confiabilidad), accesibilidad, especificidad y aplicabilidad.

Cada uno de los ocho parámetros previamente señalados, fue evaluado para cada indicador, otorgando una valoración de 1 a 3 (siendo 1 bajo, 2 medio y 3 alto), posteriormente se suman los totales, mismos que deben ser ≥ 13 para su consideración en la matriz. De un total de 31 indicadores iniciales, el proceso de evaluación finalmente permitió seleccionar 28 indicadores para la construcción de la matriz.

2.3. Construcción de matriz de indicadores socio ambientales

Para la construcción de la matriz de indicadores, las 28 variables fueron separadas según criterios, definidos por la afinidad entre sí: calidad de vida y servicios, educación, estado y tratamiento de residuos, uso de suelo y cobertura vegetal, uso del recurso hídrico, ingresos económicos por sectores y conservación e investigación.

Para la construcción de la matriz se trabajó en una adecuada estructuración de un modelo de jerarquías (Toskano, 2005), donde cada uno de los 7 criterios recibió un valor de ponderación para la evaluación (un peso porcentual para la evaluación de las cuencas), para lo cual se empleó la metodología de AHP (Analytic Hierarchy Process) (Saaty, 1980), la cual corresponde a una herramienta para la toma de decisiones basadas en múltiples criterios, y aplicable para aspectos cualitativos y cuantitativos.

Este método permitió crear comparaciones pareadas entre cada criterio, siguiendo los juicios de los investigadores, obteniendo así los rangos o pesos de calificación para cada criterio. Este mismo proceso de distribución de rangos o pesos, se generó en los indicadores o subcriterios, que conformaban cada criterio (Tabla 1). Finalmente se estableció un análisis para determinar la congruencia de los juicios, a través de una valoración de consistencia, como instrumento de validación para la matriz creada. Vale mencionar que cada indicador posee una escala de valoración relativa, subdividida en cinco descriptores, en donde la situación ideal provee una calificación de 5 y la situación que no promueve daño antrópico, provee una calificación de 1.

Tabla 1. Proceso de normalización y estandarización de las evaluaciones, mediante la aplicación del método de Saaty (1980)

Indicador/Criterio	Matriz A							Matriz Normalizada							Promedio	% de Evaluación
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
Calidad de vida y Servicios	1	3	4	0.3	0.2	1	4	0.08	0.15	0.21	0.08	0.07	0.08	0.21	0.13	13.00
Educación	0.3	1	0.3	0.2	0.3	1	1	0.03	0.05	0.02	0.05	0.08	0.08	0.05	0.05	5.00
Estado y tratamiento de Residuos	0.3	3	1	0.2	0.2	1	3	0.02	0.15	0.05	0.05	0.05	0.08	0.16	0.08	8.00
Uso de suelo y cobertura vegetal	4	6	6	1	1	3	5	0.34	0.30	0.32	0.32	0.33	0.23	0.26	0.30	30.00
Uso del recurso Hídrico	5	5	6	1	1	5	4	0.42	0.25	0.32	0.32	0.33	0.38	0.21	0.32	32.00
Ingresos Económicos por Sectores	1	1	1	0.3	0.2	1	1	0.08	0.05	0.05	0.11	0.07	0.08	0.05	0.07	7.00
Conservación e investigación	0.25	1	0.3	0.2	0.3	1	1	0.02	0.05	0.02	0.06	0.08	0.08	0.05	0.05	5.00
TOTAL	11.85	20	19	3.1	3.1	13	19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.00

2.4. Obtención y levantamiento de información de campo.

Con el fin de dar completar y valorar la información de los indicadores establecidos en la matriz de evaluación, se recabó información de campo, a partir de técnicas de observación directa y participante, en las tres microcuencas consideradas en este estudio. Así mismo se levantó información técnica administrativa de los municipios de Zaruma y Piñas, proporcionada por los equipos de gestión ambiental de ambos cantones, tomando como ruta de información los campos requeridos por las matrices de indicadores. Una vez obtenida la información de las matrices para cada microcuenca se pudo observar las valoraciones relativas, así también se establecieron rangos de afectación, a partir de una tabla de relación (De la Maza, 2007), misma que define el grado de afectación de las tres cuencas, lo cual permitió obtener una visión periférica de la situación actual de dichos territorios, con relación a las actividades antrópicas presentes.

3. Resultados y Discusión

Las cuencas hidrográficas son susceptibles a múltiples variaciones y actividades impactantes, debido a su condición innata como unidad fundamental ambiental desde los ámbitos jurídicos y sistémicos (Guevara,

2014), no obstante la presión antrópica que experimentan, están ligadas principalmente a actividades económicas que transgreden en impactos negativos en la cobertura vegetal natural, causando la alteración de ecosistemas prístinos y modificando la dotación de los servicios ambientales que prestan (Echandía Arbeláez, 2016).

En este sentido, al establecer una metodología para evaluación de cuencas hidrográficas mediante múltiples parámetros socio ambientales, que empleen una valoración cuantitativa, a partir de criterios cuali-cuantitativos, se busca evaluar las condiciones expuestas en dichas cuencas, para expresar un criterio numérico que englobe la situación actual. No obstante, estas valoraciones no califican en sí la situación ambiental, más bien otorgan un diagnóstico periférico de la situación actual de las cuencas evaluadas, con relación a las actividades antrópicas que se desarrollen, es decir, deben ser considerados como tendencias en el territorio, más que una valoración absoluta de la situación de la cuenca.

La tabla 2 muestra en detalle, los resultados de las evaluaciones de cada microcuenca por cada indicador; sin embargo cabe resaltar de manera general, las similitudes de las valoraciones finales obtenidas en todos los territorios valorados. Para establecer lo que implica dichas valoraciones, se ha considerado un nivel de significancia de impactos socio ambientales, a partir de la adaptación de la metodología propuesta por De la Maza (2007). Los valores totales obtenidos en la evaluación corresponden a 67.35 para Zaruma Urcu, 66.7 en Quebrada Honda y 69.85 para Quebrada La Mesa, es decir que los tres territorios evaluados convergen en un Impacto Antrópico Alto (tabla 3).

Tabla 2. Aplicación de evaluación de cada uno de los criterios de valoración, en las tres microcuencas estudiadas.

Criterio	Subcriterio	Descripción	Ponderación final / Total	Microcuenca Zaruma Urcu	Microcuenca Quebrada Honda	Microcuenca Quebrada La Mesa
Calidad de vida y Servicios (13%)	Crecimiento poblacional	Informa la evolución de la población, permite medir el aumento o disminución de la población de un territorio para un período determinado.	3.69	0.73	0.73	2.21
	Densidad poblacional	Informa qué tanto está poblado un territorio, suponiendo una distribución total de la población a lo largo de la superficie del territorio.	4.83	0.96	0.96	0.96
	Acceso a servicios básicos	Informa la proporción de personas que viven en hogares que cuentan con energía eléctrica, agua potable, recolección de basura y alcantarillado subsidiados por el sector público.	2.40	1.92	1.92	1.92
	Centros de salud y hospitales	Informa sobre la presencia de centros de salud u hospitales en el interior o cercanos a la zona de estudio.	1.29	1.29	1.29	1.29
	Densidad vial	Informa la presión que por efecto de la construcción de carreteras se presenta sobre el medio ambiente.	0.79	0.15	0.15	0.15
Educación (5%)	Escolaridad	Informa el porcentaje de las poblaciones que sabe leer y escribir.	2.78	0.55	0.55	0.55
	Acceso a la educación	Informa sobre el número de población infantil dentro de centros de educación.	0.45	0.09	0.09	0.36
	Centros de instrucción escolar	Informa la cantidad de centros de instrucción escolar por habitante.	1.77	0.35	0.35	0.35
Estado y tratamiento de Residuos (8%)	Recolección de residuos	Indica el porcentaje de cobertura de la población, a la que se recoge los residuos.	1.62	0.64	0.64	0.64
	Manejo de residuos	Indica sobre la existencia u ausencia de recolectores que clasifiquen o separen los residuos.	1.47	0.88	0.88	0.88
	Disposición final	Indica sobre el tipo de disposición final que tienen los residuos del territorio.	4.91	0.98	2.94	2.94
Uso de suelo y cobertura vegetal (30%)	Vegetación arbórea y arbustiva (áreas de bosques naturales)	Informa el porcentaje de km2 dentro de la microcuenca con áreas de bosques naturales	1.39	1.11	0.27	0.27
	Actividades forestales	Informa el porcentaje de km2 dentro de la microcuenca dedicado a la forestación	1.77	1.77	1.06	1.41
	Actividades agrícolas	Informa el porcentaje de km2 dentro de la microcuenca dedicado a la agricultura.	2.66	0.53	0.53	0.53
	Actividades pecuarias (pastoreo)	Informa el porcentaje de km2 dentro de la microcuenca dedicado a la actividad pecuaria.	5.09	5.09	5.09	5.09
	Zonas Urbanas/ asentamientos poblacionales	Informa sobre el porcentaje de km2 de pavimentación y construcción de edificaciones dentro de la microcuenca.	5.47	1.09	1.09	1.09
	Actividades mineras	Informa el porcentaje de km2 dentro de la microcuenca dedicado a la minería.	13.62	13.62	13.62	13.62

Tabla 3. Matriz con niveles de significancia (adaptado de De la Maza, 2007), en el cual se destaca los rangos de valoración alcanzados por las tres microcuencas estudiadas en el presente trabajo. Se establece que las tres microcuencas poseen un nivel de impacto antrópico alto.

Niveles de significancia	Especificaciones	Rangos
Impacto Antrópico Muy Alto	Los umbrales de impactos son superiores a lo aceptable, alta incidencia de los agentes antrópicos para el impacto generado en la cuenca hidrográfica.	Entre 81 y 100
Impacto Antrópico Alto	Las actividades antrópicas en la cuenca no son de carácter extremo, no obstante, las condiciones del medio requieren atención para recuperar diversos factores ambientales.	Entre 61 y 80,99
Impacto Antrópico Medio	Impacto en la medida de lo aceptable, la recuperación ambiental no requiere medidas correctivas, no obstante, requiere cierto rango de tiempo.	Entre 41 y 60,99
Impacto Antrópico Regular	Presión antrópica por debajo de las condiciones que generen impactos evidentes o permanentes.	Entre 21 y 40,99
Impacto Antrópico Bajo	No se definen de impactos antrópicos, en la cuenca.	Menor de 20

Además de la valoración general obtenida, se puede evidenciar las calificaciones generadas por cada cuenca a nivel de categorías mediante una normalización de cada categoría, transformándolas en valoraciones porcentuales, para su comparación. Con este procedimiento es indudable que los criterios uso de suelo y cobertura vegetal, uso del recurso hídrico e ingresos económicos por sectores, fueron las variables más afectadas en las microcuencas estudiadas (figura 2). Lo cual guarda total relación con lo reflejado en función de la ocupación de actividades productivas en ambos cantones, considerando que un $40\pm 8\%$ de la población económicamente activa se dedica a las actividades de explotación de los recursos naturales (ganadería, agricultura, minería, entre otras), y en el caso específico del municipio de Zaruma, cerca del 31,13% de las actividades productivas está orientada a actividades de explotación de minas y canteras (GAD Municipal Piñas, 2015; GADM de Zaruma, 2014).

En la actualidad ambos cantones están marcando un proceso de crecimiento tanto en sus zonas rurales como urbanas, estableciendo nichos de desarrollo alrededor de la mancha urbana, no obstante de esto, no se estima que dichos cambios puedan ejercer el 100% de los cambios e impactos presentados en las microcuencas circundantes a las cabeceras cantonales, aunque a futuro su injerencia e influencia, pueda ser una tendencia que repunte la problemática (Roby Sánchez, 2020; Rojas Tenorio, 2020; López Calvopiña, 2021).

Tischer (2013), establece que el crecimiento demográfico es un factor directo de presiones antrópicas en cuencas hidrográficas, sin embargo el crecimiento poblacional de estas microcuencas aún está condicionado a la minería (Montoya Aponte et al., 2021), pero

no se debe descartar un repunte demográfico con mayor protagonismo para los próximos años, aunado con la limitada capacidad de resiliencia de los ecosistemas impactados. Por otra parte, los cambios en los usos del suelo pueden ser catalogados como factores decisivos en las dinámicas experimentadas por estas microcuencas, considerando la fuerte actividad productiva y extractiva de estos cantones (Álvarez Molina, 2011).

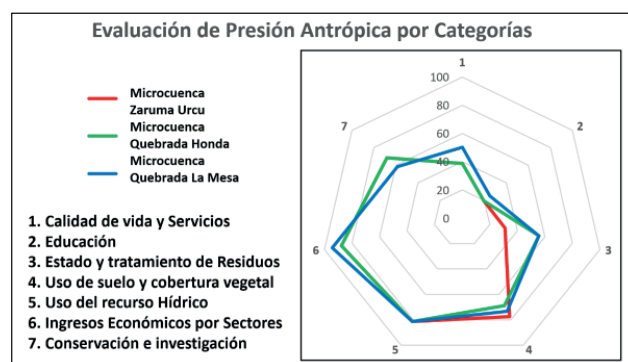


Figura 2. Normalización mediante equiparación porcentual de los resultados de cada indicador obtenidas en las tres microcuencas hidrográficas por cada categoría.

4. Conclusiones

La información dispersa o poco objetiva, puede entorpecer el establecimiento de un nivel específico de presión antrópica, y es en este sentido que las valoraciones mediante aplicación de indicadores socioambientales han sido beneficiosas, considerando que el presente trabajo ha generado diagnósticos claros y concisos. La metodología aplicada mostró ser fuerte y compacta, ya que ha expuesto las tendencias específicas del territorio y ha coincidido en las estimaciones y análisis para las tres cuencas, existe una homologación de las evaluaciones en las mismas categorías e incluso similitud en los resultados totales.

De manera general la presión antrópica obedece a múltiples interacciones en el territorio, bajo esta consigna la presente evaluación analizó las actividades de disturbio a nivel de

microcuencas, demostrando que los procesos de deforestación, producción agrícola, cambios de uso de suelo y artes industriales mineras son las actividades que ejercen mayor influencia dentro del área de estudio. Al mismo tiempo la baja valoración obtenida en las categorías relacionadas con los procesos de investigación en el territorio, dan a entender el escaso interés y sensibilidad con relación al desarrollo de conocimiento profundo en las microcuencas estudiadas, lo cual a futuro puede atender en la vulnerabilidad y la capacidad de resiliencia de dichas áreas.

5. Referencias bibliográficas

- Alcañiz, M. (2008). Cambios demográficos en la sociedad global. *Papeles de población*, 57, 227–225.
- Álvarez Molina, E. V. (2011). Análisis de la influencia de la actividad minera aurífera de pequeña escala en el desarrollo económico local de Zaruma y Portovelo. Tesis de maestría, Flacso Ecuador. 133 pp.
- Arendse, L. y Godfrey, L. (2002). *Waste Management Indicators for National State of Environment Reporting. National State of Environment Reporting in South Africa*. 012, 1–10.
- Armenta, G.E., Sofiea, C., Gordillo, F., Guerrero, A. y Villa, J.L. (2019). Análisis de las amenazas climáticas futuras en las cuencas hidrográficas: Santiago, Mayo, Puyango y Catamayo. *AXIOMA. Revista Científica de Investigación, Docencia y Proyección Social*, 21, 5-21. <https://doi.org/10.26621/X-V21.2019.12.A01.PUCESI.2550.6684>
- CAF. (2017). Crecimiento urbano y acceso a oportunidades: un desafío para América Latina. Corporación Andina de Fomento. Panamericana Formas e Impresos S.A. Bogotá, Colombia. 287 pp.
- Canales-Gutiérrez, A. (2021). Las cuencas hidrográficas y los relaves mineros. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 9 (2), 67–68. <https://doi.org/10.36610/j-j-sab.2021.090200067>
- De la Maza, C. (2007). Evaluación de Impactos Ambientales. En *Manejo y Conservación de Recursos Forestales*. Editorial Universitaria, 579–609 pp.
- Echandía Arbeláez, A. F. (2016). Presión antrópica en la cuenca alta del río Claro: cambios en usos y coberturas del suelo. Tesis de Grado. Universidad EIA, Envigado-Colombia. 70 pp.
- Filho, P., Dutra, A., y Ceruti, F. (2012). Qualidade das Águas Superficiais e o Uso da Terra: Estudo de Caso Pontual em Bacia Hidrográfica do Oeste do Paraná. *Floresta e Ambiente*, 19(1), 32–43. <https://doi.org/10.4322/floram.2012.005>
- GAD Municipal Piñas. (2015). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonal. Piñas-Ecuador. 448 pp.
- GADM de Zaruma. (2014). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Zaruma, El Oro. Zaruma-Ecuador. 328 pp.
- González-Márquez, I. (2011). Por conquistar el mundo, hasta el fin del mundo. Proyecto civilizatorio de Occidente y crisis ecosocial global. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana. 129 pp.
- Guevara, G. (2014). Evaluación ambiental estratégica para cuencas prioritarias de los Andes colombianos: dilemas, desafíos y necesidades. *Acta biológica Colombiana*, 19(1), 11-24.

- Guttman, E., Zorro, C., Cuervo, A. y Ramírez, J. (2004). Diseño de un sistema de Indicadores socio ambientales para el Distrito Capital de Bogotá. Proyecto: Evaluación social de la gestión ambiental, CEPAL/P-NUD COL. Bogotá. 81 pp.
- Hernández-Jatib, N., Ulloa-Carcasés, M., Almaguer-Carmenate, Y. y Ferrer, Y. R. (2014). Evaluación ambiental asociada a la explotación del yacimiento de materiales de construcción La Inagua, Guantánamo, Cuba. *Revista Luna Azul*, 38, 146-158.
- Lee J.Y., Kim, H.J. and Yang J.E. (2008). Contamination of stream and reservoir waters with Arsenic from abandoned gold mine. *Environmental Engineering Research*, 13(1):33-44. DOI: <https://doi.org/10.4491/eer.2008.13.1.033>
- López Calvopiña, K. (2021). Determinación de la presión antrópica mediante indicadores socioambientales en la cuenca Quebrada la Mesa. Tesis de Grado. Universidad de Guayaquil. 71 pp.
- Marchán, C. (1987). Estudio introductorio, en la economía política del Ecuador durante la Colonia. C.E.N. Quito. 366 pp.
- Ministerio del Ambiente. (2014). Ordenamiento Ambiental Integral en la cuenca del río Puyango. Recuperado de: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/1.-Documento-Programa-de-l-Puyango-26-11-2013.pdf>
- Murillo Carrión, R. (2000). Zaruma, historia minera. Identidad en Portovelo. Ediciones ABYA-YALA. Quito. 181 pp.
- Mendieta López, M. (2008). Sistema de indicadores socioambientales para el Barrio “El Rodeo”, Distrito VI, Managua. La Calera, 8(10), 40–15.
- Mondragón Pérez, A. (2002). ¿Que son los indicadores? Notas. *Revista de información y análisis*, 19 (Cultura, Estadística y Geografía): 52-58.
- Montoya Aponte, B. C., Valarezo Ajila, D. J., Bejarano Copo, H. F. y Apolo Vivanco, N. J. (2021). Influencia de la actividad minera e impacto económico por el cierre de las minas en el cantón Zaruma, provincia El Oro. *Revista Científica, Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 6(1), 18-23.
- OECD. (1993). OECD core set of indicators for environmental performance reviews. A synthesis report by the Group on the State of the Environment. Organization for Economic Co-operation and Development. Paris. 39 pp.
- Reyna, J. (1999). La contaminación ambiental. *Industrial Data*, 2(1), 51–54. <https://doi.org/10.15381/idata.v2i1.6504>
- Roby Sánchez, S. (2020). Determinación de la presión antrópica mediante indicadores socioambientales en la cuenca Urcu, Zaruma – Ecuador. Tesis de Grado. Universidad de Guayaquil. 62 pp.
- Rojas Tenorio, G. (2020). Determinación de la presión antrópica mediante indicadores socioambientales en la cuenca Honda Zaruma – Ecuador. Tesis de Grado. Universidad de Guayaquil. 75 pp.
- Saaty, T. (1980). How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. *International Series in Operations Research and Management Science*, 175(48), 9–26. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3597-6_1
- Sánchez-Balseca, J. (2017). Indicadores socioambientales para fortalecer la sosteni-

bilidad de la política de movilidad en el GAD del Distrito Metropolitano de Quito. Caso: Sector El Camal. Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito. 123 pp.

Sánchez-Cortez, J.L., Arredondo-García, M.C., Leyva-Aguilera, J., Ávila-Serrano, G., Figueroa-Beltrán, C. y Mata-Perelló, J. (2014). Propuesta de matriz para evaluación de proyectos geoparques en América Latina, con base en Áreas Naturales Protegidas: Aplicación y Casos de Estudio. Pasos, Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, 12(2), 383–394.

Tischer, V. (2013). Indicadores Socioambientais Aplicados nos Municípios Costeiros do Litoral Centro-Norte de Santa Catarina, com Ênfase nos Promontórios Costeiros. Tesis de Maestría. Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, Brasil. 73 pp.

Tischer, V., Farias, H. y Marenzi, R. (2015). Indicadores socioambientales aplicados en la gestión de ambientes costeros. Caso de estudio Santa Catarina, Brasil. Investigaciones Geográficas, 86(86), 53–66. <https://doi.org/10.14350/rig.38541>

Toskano, G. (2005). El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores. Tesis Profesional. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. 100 pp.

Videla, M., & Schroh, S. (2000). Desarrollo y Uso de Indicadores Ambientales para la Planificación y Toma de Decisiones (Argentina). Recuperado de: <http://habitat.aq.upm.es/dubai/00/bp757.html>

Sobre autor

José Luis Sánchez-Cortez

Ingeniero Geólogo, Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo. Investigador Asociado de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Estudios Territoriales Oaxaca, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Investigador del área de Geología Social, Geopatrimonio y Manejo Participativo de Recursos Naturales. Oaxaca - México. ORCID: 0000-0002-1236-2848

Sobre autor

Kimberlin López Calvopiña

Ingeniera Ambiental, graduada en la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. - kimberlin.lopezc@ug.edu.ec

Sobre autor

Sandra Roby Sánchez

Ingeniera Ambiental, graduada en la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil.
sandra.robys@ug.edu.ec

Sobre autor

Gissela Rojas Tenorio

Ingeniera Ambiental, graduada en la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil.
gissela.rojast@ug.edu.ec

Copyright (c) 2023 José Luis Sánchez-Cortez



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Revista digital: ISSN 2707-9643
Revista impresa: ISSN 2313-786X
Editorial Servi Prensa, Guatemala
<https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.92>

Vol. 10 No. 1
Enero - Diciembre
2023

Inteligencia Artificial: Detección de enfermedades en el cultivo de frijol. Artificial Intelligence: Detection of diseases in bean crops.

Como citar el artículo

Saldaña Valenzuela, S. (2023). Inteligencia Artificial: Detección de enfermedades en el cultivo de frijol. *Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente*, 10(1). pp. 53-58 <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.87>

Samuel Saldaña Valenzuela

Universidad Nacional de Costa Rica.

Recibido: 19 de octubre de 2022 / Aceptado: 02 de marzo de 2023

Disponible en internet el 04 de Septiembre de 2023

*Autor para correspondencia, correo electrónico: samuel.saldana.valenzuela@una.cr

Resumen

La agricultura de hoy enfrenta grandes retos, la poca tenencia de extensiones de tierra cultivables, el desgaste de suelos, malas prácticas degenerativas del suelo; el cambio climático y los altos costos de insumos nos dirigen a una crisis alimentaria, por lo que se demandan nuevas propuestas tecnológicas.

La Agricultura de Precisión (Agricultura 4.0) maximiza el rendimiento de tiempos e insumos, los productos resultan de mejor calidad y los contaminantes intervinientes se pretenden mitigar al máximo posible.

Los modelos de Inteligencia Artificial (I.A.) logran un repunte en el logro de objetivos en la Agricultura 4.0, como una actividad circularmente sostenible. Emplear técnicas variadas entre las que se destacan los análisis numéricos, la toma de decisión en procesos autónomos y la detección visual de indicadores agrícolas.

Este estudio aborda un algoritmo en Deep Learning basado en Computación Visual capaz de la detección temprana de principios nutricionales de la planta de frijol, obteniendo resultados sustantivos que valora la técnica en sí, la calidad de los insumos intervinientes, y el grado de efectividad algorítmica las cuales se representan de manera gráfica.

El modelo I.A. localiza enfermedades en la planta arrojando un diagnóstico científicamente tipificado, este demostró un alto porcentaje de asertividad de 99%.

Palabras clave: Inteligencia artificial, Agricultura 4.0, Impacto ambiental, Crisis alimentaria, Técnicas de evaluación nutricional.

Abstract

Today's agriculture faces great challenges, the little tenure of arable land extensions, the wear of soils, bad practices that degenerate the soil; Climate change and high input costs are leading us to a food crisis, which is why new technological proposals are demanded.

Precision Agriculture (Agriculture 4.0) maximizes the performance of time, inputs, the products are of better quality, and the intervening contaminants are intended be mitigated as much as possible.

Artificial Intelligence (A.I.) models achieve a rebound in the achievement of objectives in Agriculture 4.0, as a circularly sustainable activity. Use a variety of techniques, among which numerical analysis, decision-making in autonomous processes and visual detection of agricultural indicators stand out.

This study deals with a Deep Learning algorithm based on Visual Computing capable of early detection of nutritional principles of the bean plant, obtaining substantive results that assess the technique itself, the quality of the intervening inputs, and the degree of algorithmic effectiveness of the techniques, which are represented graphically.

The AI model locates diseases in the plant, yielding a scientifically typified diagnosis; this demonstrated a high percentage of assertiveness of 99%.

Keywords: Artificial Intelligence, Agriculture 4.0, Environmental impact, Food crisis, Nutritional assessment techniques.

Descripción del caso de estudio planteado

La Inteligencia Artificial en la última década ha revolucionado al mundo, calando en la transformación social y económica. La detección de enfermedades visibles en la planta de frijol es posible con técnicas de Deep Learning, que se insertan en los procesos de la Agricultura 4.0.

Objetivos

- Diseñar un modelo de Visión Artificial para la detección de la nutrición en la planta de frijol.
- Mitigar la merma en la producción del frijol.
- Reducir el impacto de la contaminación al medio ambiente.

Metodología

Los procesos para la producción de frijol implican diversas consideraciones, selección de la semilla, cultivo, crecimiento de la planta, flora y producto, como la cosecha misma. Implica valorar todos los factores del ciclo de la planta, en lo que es determinante detectar la salud de la planta en desarrollo para lograr así, una cosecha óptima y de calidad.

Contenido

Cumplir con los procesos de cultivo y descuidarse en fases como el desarrollo de la planta afectan la cantidad y calidad de la planta, acarreando mermas en las cosechas, por lo que asumir Deep Learning permite cubrir esas fases por medio de la detección de enfermedades en la planta.

El modelo emplea data sets pre-entrenados y validados a efectos de examinar las imágenes obtenidas de las fincas. Tras valorar la

efectividad y pérdida en el entrenamiento y la validación, se realizan los ajustes necesarios el cual permitió alcanzar un 90.62% en la precisión del diagnóstico de enfermedades.

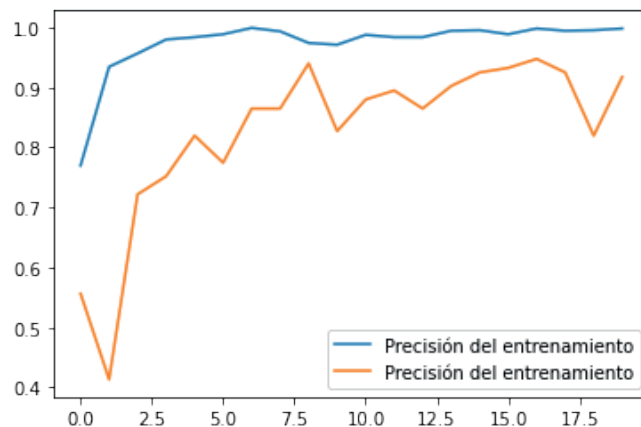


Figura 1. Entrenamiento de precisión (accuracy).

Fuente: Elaboración propia.

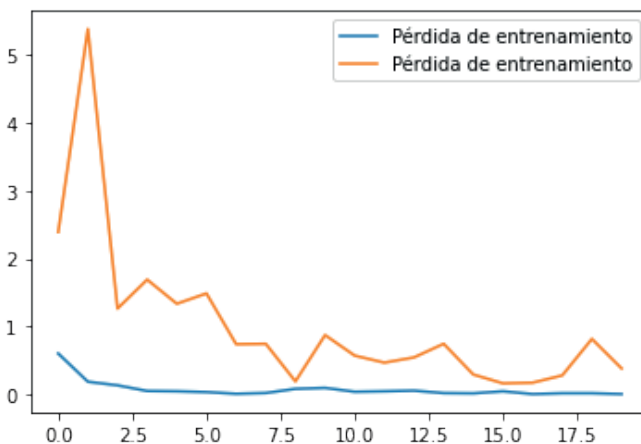


Figura 2. Entrenamiento de pérdida (loss).

Fuente: Elaboración propia.

El modelo predictivo realiza un contraste de enfermedades tipificadas pre-entrenadas a partir de plantas saludables. Con un total de 58,119,071 parámetros, un total de parámetros de entrenamiento de: 58,116,191; y 2,880 de parámetros "No-entrenables".

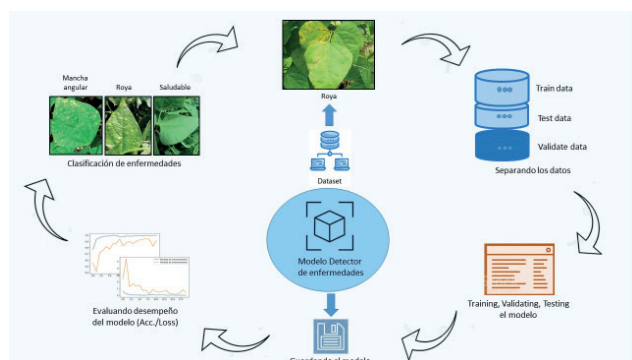


Figura 3. Detección de Mancha angular en hoja.
Fuente: Elaboración propia.

Se establece un rango de selección de 10 fotografías, por lo que la predicción del modelo determinó la presencia de Mancha angular en la hoja (ing. Angular leaf spot), ver figuras 3 y 4. Mientras que, en otras detecciones Roya de frijol (ing. Rust bean) (Ver figuras 5, 6 y 7). Así como la detección de hoja en una planta sana o healthy leaf (Ver figura 8). Todas estas detecciones tienen un porcentaje de asertividad e imprecisiones y referenciadas en cada fotografía elegida por el algoritmo de I.A.

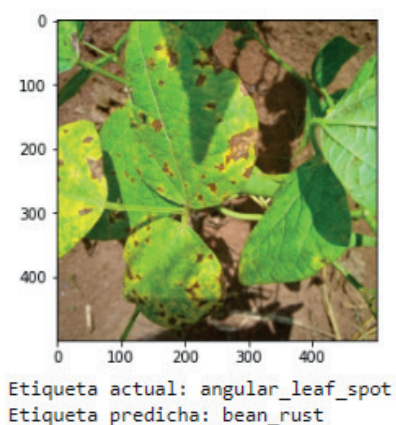


Figura 4. Detección de Mancha angular en hoja.
Fuente: Elaboración propia.

La fotografía 3 está categorizada como planta enferma por Mancha angular en hoja (Angular leaf spot), sin embargo, el modelo detectó con un accuracy de 100% de Roya de frijol

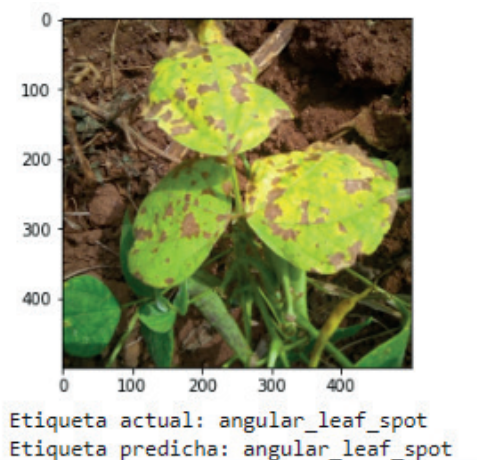


Figura 5. Detección de Mancha angular en hoja.
Fuente: Elaboración propia.

Para la fotografía 4, está categorizada como planta enferma por Mancha angular en hoja (Angular leaf spot), y el modelo determinó con un accuracy de 100% que se trata de esa enfermedad.

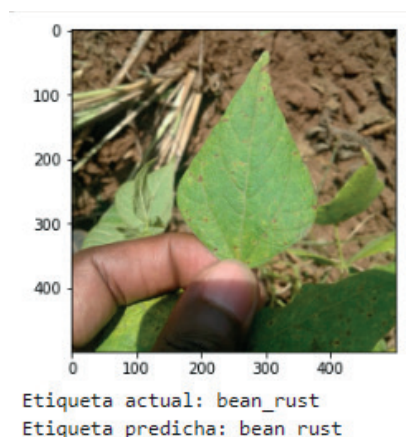


Figura 6. Detección de Roya de frijol.
Fuente: Elaboración propia.

La fotografía 5 está identificada como planta enferma por Roya de frijol (Bean rust), el modelo determinó con un accuracy de 100% que en efecto se trata de esta enfermedad.

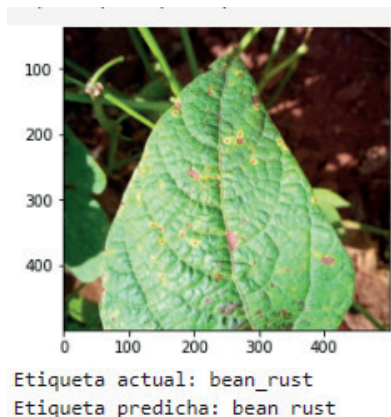


Figura 7. Detección de *Roya de frijol*.

Fuente: Elaboración propia.

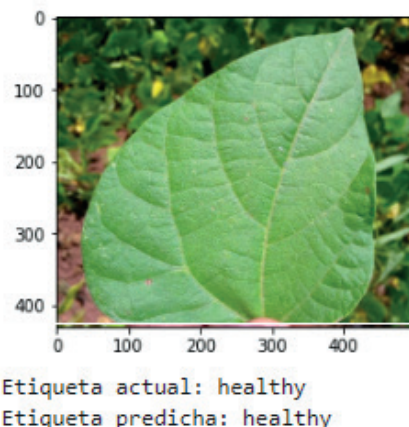


Figura 9. Detección de *una planta de frijol sana*.

Fuente: Elaboración propia.

En fotografía 6, tanto el criterio humano como el modelo, determinaron que se trata de *Roya de frijol* o *Bean rust*, el modelo determinó un accuracy de 95.5531% que se trata de esa enfermedad.

Finalmente, la décima selección referenciada en la fotografía 8, tanto el criterio humano que la etiqueta, así como el modelo de Inteligencia Artificial con un accuracy de 100%, señalan que la planta está sana.

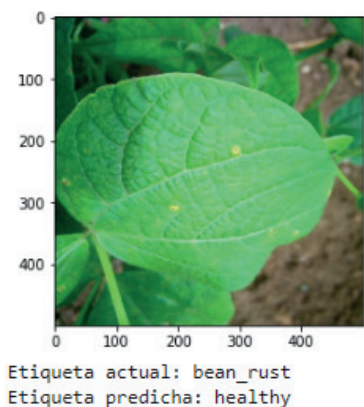


Figura 8. Detección de *Roya de frijol*.

Fuente: Elaboración propia.

El criterio establecido en la fotografía 7, señala que se trata de *Roya de frijol* (*Bean rust*), sin embargo, con un accuracy de 100% el modelo indica que se trata de una planta sana.

Discusión

¿Puede la Inteligencia Artificial asumir la identificación de la salud de la planta?

El uso de la Inteligencia Artificial para detectar enfermedades o la salud de la planta, viene a asumir un proceso humano que, si bien es funcional, a grandes escalas es complicado asumir, de igual forma, el nivel de efectividad humano puede verse afectado de acuerdo a las condiciones diversas en las que usualmente inciden a largo de una línea de tiempo.

Conclusiones

Tal como puede constatarse, el modelo de Inteligencia Artificial logra altos grados de rendimiento en la precisión, no solo es funcional en éste ámbito, sino que también es efectivo y eficiente. Puede sin lugar a duda, involucrarse dentro de los procesos habituales en las fases de la nutrición de la planta de frijol, contribuyendo niveles satisfactorios para

conformarse en una herramienta de apoyo para la Agricultura 4.0.

Referencias bibliográficas

Géron, Aurélien. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. United State: O'Reilly.

Moolayil, Jojo John. (2019). Learn Keras for Deep Neural Networks A Fast-Track Approach to Modern Deep Learning with Python. United State: Apress.

Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili. (2019). Python Machine Learning: Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2. United Kingdom. Packt Publishing.

Aggarwal, Charu. (2018). Neural Networks And Deep Learning. United State: Springer.

Fernando Berzal. (2018). Redes Neuronales & Deep Learning. United State: Apache Lic.

Salman Khan, Hossein Rahmani, Syed Afaq

Ali Shah y Mohammed Bennamoun. (2018). A

Guide to Convolutional Neural Networks for Computer Vision. United State: Morgan & Claypoo.

Fawzy Gad, Ahmed. (2019). Practical Computer Vision Applications Using Deep Learning with CNNs: With Detailed Examples in Python Using TensorFlow and Kivy. United State: Apress.

Ibean: Data repo for the ibean project of the AIR lab. (2020). AI-Lab-Makerere. United State. AIR Lab Makerere University.

Araya, Carlos Manuel y Hernández, Juan Carlos. (2006). Guía para la identificación de las enfermedades del frijol más comunes en Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.

Roya del frijol: Ficha Técnica. (2020). Dirección General de Sanidad Vegetal, Dirección del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria de México. SENASICA. México.

Sobre autor

Samuel Saldaña Valenzuela

Docente e investigador de la Universidad de Costa Rica, con formación en informática, educación, música y ciencia de datos, posee una licenciatura en informática y un técnico en programación obtenidos en la Universidad Santa María La Antigua de Panamá. Obtuvo una licenciatura en ciencias de la educación en Castro Carazo y un bachiller en Ciencias de la computación de la Universidad de Costa Rica.

A nivel de posgrado, una maestría en estadística obtenida en España con el reconocimiento de Summa cum laude, de igual reconocimiento, maestría en Administración Educativa obtenida en Costa Rica. Posgrado en Alta gerencia y Dirección en Sistemas de información con mención de honor obtenidos en Panamá y España respectivamente, de igual reconocimiento en Docencia superior en Costa Rica. Con formación doctoral en Inteligencia Artificial en México.

Logró estudios de guitarra clásica en el sistema del Instituto Nacional de Música de Panamá, y domina instrumentos como la guitarra clásica y eléctrica, bajo, mandolina y bandurria, así como la percusión. Ha sido director de canto coral, música popular, así como programas musicales tanto en Panamá como en Costa Rica por más de 30 años.

En cuanto a su experiencia académica, se ha desempeñado como docente desde el año 1998 en Costa Rica y Panamá desde 1999 en la Universidad Nacional de Costa Rica, Universidad de Panamá, Universidad Autónoma de Chiriquí en Panamá, Universidad del Istmo de Panamá, Universidad Castro

Copyright (c) 2023 Samuel Saldaña Valenzuela



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen del licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Conectividad un reto para la Educación Superior

Connectivity a challenge for Education Superior

Como citar el artículo

Guerra Orellana, R. (2023). Conectividad un reto para la Educación Superior. *Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente*, 10(1). pp 59-64. <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.88>

Rosemary Guerra Orellana

Facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos de Guatemala

Recibido: 12 de diciembre de 2022 / Aceptado: 04 de mayo de 2023

Disponible en internet el 04 de Septiembre de 2023

*Autor para correspondencia, correo electrónico: rosmi_265@hotmail.com

Resumen

La problemática de la conectividad y la falta del servicio de internet son tropiezos con los que enfrentan los estudiantes universitarios de la sede de la Facultad de Humanidades en Jalapa; esto deriva de la condición socioeconómica de la población estudiantil y de la ubicación geográfica donde no existe cobertura de los servicios de internet; prevalecen en estas condiciones las áreas rurales del departamento y en especial los municipios de San Pedro Pinula y San Carlos Alzatate.

En el estudio se pudo evidenciar también, dos brechas digitales que afectan los aprendizajes, la primera en relación al dominio de los paquetes o software, equipo tecnológico y la segunda brecha en la implementación con fines educativos en donde docentes y alumnos necesitan tener el dominio instrumental de herramientas digitales que favorezcan el aprendizaje. La metodología de la investigación es mixta empleando como instrumentos para recolectar información de la población la entrevista y el cuestionario estructurado. Se concluye que los estudiantes del área rural del departamento de Jalapa deben invertir al menos Q540.00 mensuales para cubrir gastos de internet y adicional la compra de móviles o equipo tecnológico que les permita continuar con sus estudios universitarios en modalidad virtual.

Palabras clave: Aprendizaje, brecha digital, educación virtual, Internet, tecnología

Abstract

The problems of connectivity and the lack of internet service are obstacles faced by university students at the headquarters of the Faculty of Humanities in Jalapa; this derives from the socioeconomic condition of the student population and the geographical location where there is no coverage of internet services; Under these conditions prevail the rural areas of the department and especially the municipalities of San Pedro Pinula and San Carlos Alzatate.

In the study it was also possible to demonstrate two digital gaps that affect learning, the first in relation to the mastery of packages or software, technological equipment and the second gap in the implementation for educational purposes where teachers and students need to have instrumental mastery. of digital tools that favor learning. The research methodology is mixed, using the interview and the structured questionnaire as instruments to collect information from the population. It is concluded that students from the rural area of the department of Jalapa must invest at least Q540.00 per month to cover internet expenses and additional purchase of mobile phones or technological equipment that allows them to continue their university studies in virtual mode.

Keywords: Learning, digital divide, virtual education, Internet, technology.

INTRODUCCIÓN

La educación superior en Guatemala, de igual forma que los diferentes niveles del sistema educativo nacional como internacional está siendo afectada por las limitantes en el tema de la conectividad de las y los estudiantes. Esto ha permitido que varios jóvenes de la Facultad de Humanidades sede 29 plan sábado de la Universidad de San Carlos de Guatemala se han retirado. La problemática de la conectividad y la falta del servicio de internet, que por razones geográficas del país ha sido determinante para la conexión a las video clases y cargar tareas a la plataforma con que cuenta la Universidad.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a nivel mundial pueden complementar, enriquecer y transformar la educación superior de las y los estudiantes. Los saberes detrás de la conectividad de acezar están relacionadas con los diferentes niveles socioeconómicos tanto de estudiantes, profesores, comunidades etc. desde luego, puesto que para unos estudiantes como para otros, digitalizarse demanda invertir parte de sus ingresos económico, representando cantidades que para ellos simbolizan un agregado adicional en la consecución de sus objetivos de preparación académica universitaria.

MITO O VERDAD DE LA CONECTIVIDAD

La conectividad es una necesidad en el día-día donde juega un papel de suma importancia la cultura tecnológica en las comunidades. Se puede comprobar en base a desigualdad, pobreza, falta de trabajo, contextos, la iglesia, época etc. Diariamente se afirma que hay que diferenciar entre primera y segunda brecha digital. La primera brecha digital hace hincapié al contraste en el acceso a los eventos tecnologías. Por su parte, la segunda brecha digital tiene relación

con las destrezas de conocimiento y uso de estas tecnologías por parte de la población estudiantil de la Facultad de Humanidades, sede No. 29 Plan sábado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que tiene acceso a ellas. Con el avance de la humanidad y estudios sobre la conectividad se considera que la brecha digital se ha ido erradicando paulatinamente, sin embargo hay mucho camino que recorres en el tema de la conectividad en nuestro país de Guatemala específicamente en el departamento de Jalapa y en los municipios que se mencionan en el estudio como lo es San Manuel Chaparrón y San Carlos Alzatate algunas reflexiones se evidencian, como en el caso de la conectividad, trabajo, deficiente servicio de internet que brindan las empresas, no contar con el servicio de internet por el factor económico de las y los estudiantes universitarios objeto de estudio. La conectividad obliga al ser humano a adaptarse a una desconocida manera de vida que da lugar a un contexto de nuevos escenarios en los que exige el uso de nuevas tecnologías que van convirtiendo los espacios físicos, que insensiblemente fueron reemplazados por escenarios virtuales. La video-clase se convirtió en un nuevo conducto de comunicación e información que dio lugar al trabajo virtual educativo.

Finalmente, se recoge otro tópico de la brecha digital según edad. Es irrefutable que las personas jóvenes y que han nacido en la época tecnológica, son más ágiles a manipular y a pensar tecnológicamente como parte de su rutina diaria. Desde luego las personas de edad avanzada tienen mayor dificultad al momento de manejar equipos tecnológicos que no habían manipulado durante gran tiempo de su vida. Inclusive hay muchos argumentos en los que la persona de mayor edad claramente evita el uso de las tecnologías por voluntad propia.

Académicamente es una oportunidad de realizar estudios a nivel superiores sin tener que salir de casa y/o trasladarse de un lugar a otro. La facultad de Humanidades, sede No. 29 Plan Sábado de la Universidad de San Carlos de Guatemala permita a las y los estudiantes ampliar nuevas prácticas y experiencias para plantarse con éxito los cambios del siglo XXI. Es preciso perfeccionar las capacidades del profesor para optimizar una entrega de conocimientos de calidad a las y los estudiantes sus contenidos, pero para ello también es necesaria una condición objetiva para afrontar nuevos retos en la educación superior.

Las nuevas TIC en particular la educación virtual ha venido a ofrecer oportunidades para hacer posible el proceso educativo. Con el fin último de desarrollar en los docentes, estudiantes destrezas y habilidades en diferentes contenidos para la utilización de recursos virtuales que promuevan la formación académica a través de una particularidad que alcance a extensas partes de la gran mayoría de estudiantes. En la actualidad el aprendizaje virtual es una característica, a través de la cual las personas pueden acceder desde el ambiente en donde habiten; esto ofrece fácil acceso al proceso de formación en la educación superior en cualquier punto del mundo. La educación virtual su pilar es la conectividad que abarque la distancia, el tiempo y los recursos; el desarrollo de nuevas modalidades y la competencia de hoy en día, son parte de las nuevas exigencias. Actualmente es preciso estar a la mejora en la educación, es inevitable brindar al alumno oportunidades de aprendizaje para quienes tengan el deseo de superarse, oportunidades de aprendizaje sin tener que trasladarse de un lugar a otro. La facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala le permita ampliar nuevas prácticas y experiencias para encajar con éxito los cambios del siglo XXI.

Para ello es preciso perfeccionar las capacidades del profesor y del estudiante para optimizar sus contenidos, pero para ello también es necesaria una condición objetiva para afrontar nuevos desafíos en la vida, esto ofrecería fácil acceso al proceso de formación en la educación superior en cualquier punto del universo; la Conectividad es una circunstancia ineludible una aspiración genuina y en progreso.

Un deseo de millones de seres humanos en los cuatro puntos cardinales del mundo. En unos más apremiante que en otros, se ha transformado en un semáforo de perfeccionamiento por agencias nacionales tanto como internacionales (Unión Internacional de las Telecomunicaciones 2015; World Bank, 2016). Se le considera una circunstancia ineludible, aunque no suficiente, de la prosperidad de los habitantes tanto en su extensión económica como social.

La desigualdad digital, calculada en función de conectividad, es ahora objeto de ansiedad en el mundo de la academia. En el mismo sentido, la conectividad digital es considerada una condición indispensable para acceder a la llamada “Sociedad de la Información y del Conocimiento”, y en la cual juegan un papel central en actividades educativas, entre otras tantas. Los objetivos de desarrollo establecidos por las Naciones Unidas en este renglón se plasmaron en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información llevada a cabo en las Conferencias de Ginebra (2003) y de Túnez (2005).

La Facultad de Humanidades de la Universidad de Sa Carlos de Guatemala, asume el reto con basto camino por recorrer donde su objetivo central es el alumno universitario cuenta con plataformas, para implementar

herramientas tecnológicas, capacitando constantemente a sus profesores, pero el centro de este análisis es que las y los estudiantes de la Facultad de Humanidades sede No. 29 Plan sábado, han tenido que abandonar sus estudios superiores por situaciones que hoy por hoy son retos que la educación superior tiene que retomar de manera urgente los siguientes:

- La conectividad no tiene presencia en gran cantidad de comunidades del departamento de Jalapa-Guatemala.
- Inversión adicional en compra de paquetes de internet.
- Adquisición de teléfonos inteligentes.
- Protocolos de enseñanza a partir de las nuevas tecnologías.

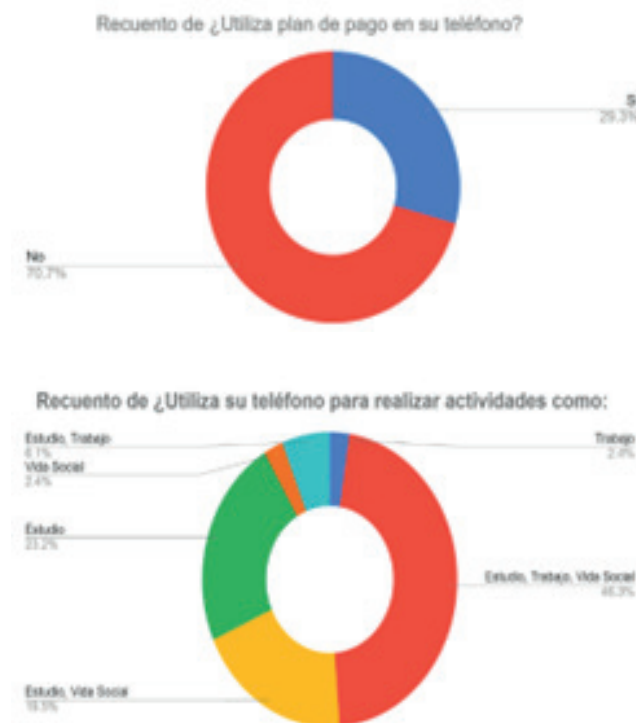
MATERIALES Y METODOS

Los métodos utilizados para obtener la información son: inductivo, deductivo, analítico, crítico reflexivo y las técnicas: observación, análisis documental y entrevista cuya muestra son dos sedes de la Facultad de Humanidades, comprendidas en el departamento de Jalapa.

RESULTADOS

Se presenta a continuación dos enunciados de la encuesta realizada a sedes de la Facultad de Humanidades de los municipios de Jalapa y Monjas, sobre: conectividad un reto para la educación superior en el año 2021, se consideran de suma importancia porque en el contenido del documento se manifiesta. Gráfica No. 2. que los estudiantes invierten económicamente, para conectarse y poder ingresar a sus video-clases de cada sábado.

gráfica No. 2; también se muestra como los estudiantes utilizan su teléfono para realizar actividades como: estudio, trabajo, vida social, estudio etc.



Interpretación: utiliza su teléfono para realizar actividades como:

- 6.1 % para sus estudios.
- 2.4% para trabajar.
- 2.6 % vida social.
- 23.2 % Estudio-universitarios.
- 46.3 % Estudio, trabajo y vida social.
- 19.5% Estudio, vida social.

CONCLUSIONES

Implantar infraestructuras que lleven las TIC a todos los puntos cardinales de un país y las sitúe al alcance de los estudiantes, comunitarios, etc. representa una transformación en el presupuesto para los estudiantes de nivel superior. En el estudio se determinó que un estudiante de San Carlos Alzatate Jalapa para asistir a la clase del plan sábado necesita cargar a su móvil una tarjeta de internet

con un valor de treinta quetzales si se multiplica por 18 sesiones presenciales en un curso por semestre; tendrá que invertir la cantidad de quinientos cuarenta quetzales (Q540,00) y se detectaron estudiantes que se les dificulta en mayor grado por ejemplo, en comunidades menos desarrolladas tecnológicamente hablando como lo es caserío el Rosario de San Manuel Chaparrón Jalapa, donde los estudiantes tienen que viajar a la cabecera municipal de dicho municipio a utilizar el servicio un café internet debe de cancelar el valor de cinco quetzales por hora, en una jornada de clases de cinco horas, costo que equivale a veinticinco quetzales esto representa cien quetzales al mes aunado a ello tienen que invertir en alimentación y transporte cada fin de semana durante el semestre que generalmente son dieciocho video clases. Trasladarnos de una comunidad en vías de desarrollo tecnológicamente es tropezar con la brecha de acceso a la conectividad, puesto que en zonas muy lejanas o aisladas también se da otro problema, como ejemplo, el no contar con infraestructura de fibra óptica que no se ha extendido a todos los rincones de nuestras comunidades del país de Guatemala, específicamente en comunidades del departamento de Jalapa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alva de la Selva, Alma Rosa. Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: la brecha digital. Rev. mex. cienc. polít. soc, Abr 2015, vol.60, no.223, p.265-285. ISSN 0185-1918.
- Arrieta, C. A.; Montes, V. D. (2011). Alfabetización digital: uso de las TIC's más allá de una formación instrumental y una buena infraestructura. Revista Colombiana de Ciencia Animal, v. 3, n. 1, 180-197. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3691443>
- Astudillo-Torres, M. P.; Chévez-Ponce, F.; Oviedo-Vargas, Y. (2020). La exclusión social y las Tecnologías de la Información y la Comunicación: una visión estadística de su relación en la educación superior. Limina R Estudios Sociales y Humanísticos, v. 18, n. 1, 177-193. <https://doi.org/10.29043/liminar.v18i1.721>
- Avello Martínez, R.; López Fernández, R.; Cañedo Iglesias, M.; Álvarez Acosta, H.; Granados Romero, J. F.; Obando Freire, F. M. (2013). Evolución de la alfabetización digital: nuevos conceptos y nuevas alfabetizaciones. Medisur, v. 11, n. 4, 450-457. <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2467>
- Bunchaft AF, Gondim SMG. Focus groups en la investigación cualitativa de la identidad organizacional: ejemplo de aplicación. Estudio psicol. 2004; 2 (2): 63-77.
- Galperín, H. (2017). Sociedad digital: brechas y retos para la inclusión digital en América Latina y el Caribe. Policy Papers unesco. Montevideo: unesco. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PolicyPapers-ConfMinistros-BrechaDigital-ES.pdf>
- García Ávila, S. (2017). Alfabetización digital. Razón y palabra, 21(98), 66-81 <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199553113006.pdf>
- Hernández, Fernández y Baptista. (2010). Metodología de la Investigación (5° ed.).(S. D.INTERAMETICADA EDITORES, Ed.) México: McGRAW- HILL.

Sobre autor

Rosemary Guerra Orellana

Facultad de Humanidades, USAC

MSc. En Gerencia Educativa, Licda. En Pedagogía y Ciencias de la Educación, Licda. En Administración Educativa. Colegiado 6310. Docente Titular de la UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, Nombramientos de Revisora y Asesora del Ejercicio Profesional Supervisado de la Carrera de Licenciatura en Administración Educativa de la Facultad de Humanidades Universidad de San Carlos de Guatemala. Supervisora del Proyecto de Subregistro, ejecutado por el Instituto Interamericano del Niño, la Niña y Adolescentes Organismo Especializado de la OEA. Docente Universidad Mariano Gálvez de Guatemala. Sede Jalapa.

Copyright (c) 2023 Rosemary Guerra Orellana



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen del licencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)

Violencia contra la mujer en contexto de pandemia en Jalapa

Violence against women in the context of a pandemic in Jalapa

Como citar el artículo

Campos Rivera, I. R. (2023). Violencia contra la mujer en contexto de Pandemia en Jalapa. *Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente*, 10(1). pp 65-74. <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.89>

Ingrid Rosina Campos Rivera

Departamento de Postgrados, CUNSURORI, USAC

Recibido: 04 de julio de 2022 / Aceptado: 15 de mayo de 2023

Disponible en internet el 04 de Septiembre de 2023

*Autor para correspondencia, correo electrónico: ingridcamposrivera2005@gmail.com

Resumen

El trabajo constituye una recopilación de información sobre la situación de la violencia contra la mujer; la cual se apoyó en datos de instituciones como el Instituto Nacional de Ciencias Forenses, Procuraduría de los Derechos Humanos, Ministerio Público y la Procuraduría General de Nación, del Municipio de Jalapa que se dedican al servicio de atención a víctimas de cualquier tipo de violencia; en este sentido se utilizaron medios electrónicos y digitales como parte de recolección de datos numéricos de casos de violencia.

Se cuantificaron y relacionaron los casos para denotar las variaciones pre-pandemia y pandemia, por lo que se realizó el estudio de comparación de estos datos a nivel del municipio de Jalapa. La recopilación de información cualitativa acerca de los procedimientos de las instituciones se realizó por medio de entrevistas personales a representantes de la Fiscalía de la mujer y la Procuraduría de los Derechos Humanos en el municipio de Jalapa. En dichas entrevistas, se compartió información sobre los protocolos utilizados en pandemia para la atención de las mujeres, en las cuales no se notó una mejoría en cuanto a los procesos de las fases de la victimización de quienes han sufrido violencia.

Palabras clave: violencia, mujer, feminicidio, derechos, pandemia.

Abstract

The work constitutes a compilation of information on the situation of violence against women; which was based on data from institutions such as the National Institute of Forensic Sciences, Human Rights Ombudsman's Office, Public Prosecutor's Office and the Attorney General's Office of the Municipality of Jalapa, which are dedicated to the service of attention to victims of any type of violence; in this sense, electronic and digital media were used as part of the collection of numerical data of cases of violence.

Likewise, the cases were quantified and related to denote the pre-pandemic and pandemic variations, for which the comparison study of these data at the level of the municipality of Jalapa was carried out. The collection of qualitative information about the procedures of the institutions was carried out through personal interviews with representatives of the Women's Prosecutor's Office and the Human Rights Ombudsman's Office in the municipality of Jalapa. In these interviews, information was shared about the protocols used in the pandemic for the attention of women, in which no improvement was noted regarding the processes of the phases of victimization of those who have suffered violence.

Keywords: violence, women, femicide, rights, pandemic.

1. Introducción

La situación de las mujeres en cuanto al goce de sus derechos es un tema en el que muchas personas han dedicado sus esfuerzos; la violencia afecta a todas las personas sin embargo la cultura envuelta en normas, creencias, prejuicios y estereotipos otorga un significado distorsionado del género, vulnerando la vida de las mujeres sin importar el grupo etario al que pertenezcan.

En este sentido, la mirada de las instituciones hacia la violencia contra la mujer es un punto que requiere de atención, de forma que se puedan comparar los resultados de esta investigación por medio de la perspectiva de mujeres que han sufrido violencia de cualquier tipo. A través de la metodología de revisión de medios electrónicos y portales estadísticos, se obtuvo información cuantitativa, por lo que se desarrolló un intercambio de información con profesionales de las diferentes instituciones encargadas de realizar las investigaciones pertinentes a los crímenes contra las mujeres, y que se encuentran encaminadas a la justicia en el municipio de Jalapa.

La violencia contra la mujer es un problema grave y persistente en todo el mundo. Se trata de una violación de los derechos humanos y una manifestación extrema de la desigualdad de género, que afecta a mujeres de todas las edades, clases sociales, etnias y culturas. En muchos casos, la violencia contra la mujer puede llegar a ser letal, como es el caso de los feminicidios, a pesar de que se han implementado políticas públicas y medidas legales para combatir la violencia contra la mujer y los feminicidios, estas prácticas violentas continúan siendo una realidad en muchos lugares del mundo.

La pandemia del COVID-19 ha agravado la situación, ya que ha generado una serie de condiciones que pueden aumentar el riesgo de violencia doméstica y feminicidios, como el aislamiento social y la pérdida de empleo y recursos económicos.

En este contexto, resulta imprescindible analizar la situación de la violencia contra la mujer y los feminicidios, identificar las causas que los provocan y proponer soluciones efectivas para erradicar estas prácticas violentas y garantizar una vida libre de violencia para las mujeres, esta investigación pueda ser una base para más estudios acerca de la violencia contra la mujer en el municipio de Jalapa en el contexto de pandemia, debido a que los datos son escasos y sesgados ya que el aumento de la violencia contra la mujer dentro de los hogares por el aislamiento, ha sido un impacto global completamente inesperado.

La pandemia de coronavirus es un problema no solo de salud sino social y cultural, por lo tanto, se debe fortalecer el trabajo interinstitucional y las formas de prevención para la disminución de casos, para que con ello se contribuya al desarrollo integral de las mujeres jalapanecas y a las futuras generaciones de mujeres que pueden ser víctimas indirectas que conlleva la violencia en los hogares.

2. Metodología

Se realizó el análisis de contenido de documentos electrónicos de diversos informes, estudios y publicaciones acerca de la situación de la violencia contra la mujer y el impacto de la pandemia sobre esta; se abordó desde una perspectiva a nivel local, específicamente en el municipio de Jalapa. Se tomó en cuenta la opinión de actores clave de instituciones que atienden a mujeres que han

sufrido cualquier tipo de violencia. En este sentido, el análisis y método cualitativo va enfocado desde la visión que tienen instituciones acerca de la violencia contra la mujer, por lo que se utilizó información de entrevistas realizadas a representantes de la Procuraduría de los Derechos Humanos (PDH) y la Fiscalía de la Mujer en Jalapa.

3. Referente teórico

3.1. Datos de población

Según el sitio oficial del Instituto Nacional de Estadística “las mujeres en Guatemala representan el 50,73% y los hombres el 49,27%. Por otra parte, según el censo de población del año 2018, los habitantes en el departamento de Jalapa son 342,923, de los cuales 165,871 son hombres y 177,052 son mujeres. Sin embargo, según proyecciones obtenidas de este mismo sitio, del periodo 2010-2050, la población en el año 2021 es de 400,905, de los cuales 198,043 son hombres (49,4%) y 202,862 son mujeres (50,6%) (INE, 2018).

En relación con lo anterior, es importante especificar que se realizaron dichas proyecciones en una coyuntura muy diferente a la que vivimos actualmente, por ello se debe realizar otro cálculo en contexto de pandemia tomando en cuenta la cantidad de decesos y nacimientos. Estos últimos, pueden ser objeto de estudio por las barreras que pudieron haber surgido para las mujeres en cuanto al acceso de métodos anticonceptivos, factor que puede ser objeto de un análisis completo.

3.2. La violencia

Según Pellegrini “la violencia, son hechos que se manifiestan a través de una agresión física evidente, la cual puede provocar daños significativos hasta la muerte” (Pellegrini

Filho, 2021, págs. 219-221.).

En este sentido Maldonado afirma que “la violencia perjudica el desarrollo de la sociedad, por lo que no debe ser visto como un problema individual, sino como uno colectivo en el que intervienen entidades destinadas a la protección y aseguramiento del goce de los derechos humanos” (Maldonado Bode, 1999, pág. 15).

Con esta última definición, se confirma que, a través de los años, sigue teniendo la suficiente vigencia como para abordar la violencia de forma integral.

La violencia contra la mujer, por su parte, se la considera como “toda acción violenta en público o privado que tenga efectos sobre la salud física y psicológica junto a la coacción, en todas sus manifestaciones, como la privación de la libertad” (ONU, 2016, Pág.75). Esta definición es parte de los artículos 1 y 2 en la Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la Mujer de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

Existen diversos estudios que se han dedicado al análisis de los factores que influyen en la manifestación de la violencia contra la mujer, así como estadísticas sobre los casos de mujeres que han vivido o viven situaciones de violencia. Con ello, se puede identificar esta problemática como un tema más grave de lo que parece y que ha persistido a través de los años, desde manifestaciones sutiles hasta las más evidentes.

Otro dato interesante del estudio de Guedes, et al, (2014) es que reveló que las mujeres en ciertas situaciones eran más propensas a ser

violentadas, como el hecho de estar separadas o divorciadas, haber tenido muchos hijos antecedentes de violencia intrafamiliar; para analizar esta situación debe tomarse en cuenta la tendencia a permanecer en patrones violentos de relaciones, debido a que son mujeres que no reciben ayuda posterior al salir de círculos de violencia. Se puede observar una falta de planes de acción destinados a ofrecer a las víctimas sobrevivientes oportunidades para fortalecerse y evitar caer nuevamente en situaciones perjudiciales para su salud y bienestar.

En cuanto a la tipificación de la violencia contra la mujer, se aborda en un informe elaborado por la OMS en el año 2013, junto a la Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres y el Consejo Sudafricano de Investigaciones Médicas, en el que se presentan datos con base científica, específicamente: la que es ejercida por la pareja (violencia conyugal) y la violencia sexual por otra persona distinta de la pareja (violencia sexual no conyugal). Asimismo, afirma que a nivel global el 35% de las mujeres alrededor del mundo manifiestan haber sido víctimas de violencia, tanto por parte de sus parejas como de personas conocidas; de la misma forma, se afirma que el 38% de los feminicidios se dan por violencia conyugal.

Sin embargo, existe otro factor determinante que puede proteger o exponer a las mujeres a la violencia: la escolaridad. En el estudio de Guedes, et al. (2014), se puede encontrar que, a las mujeres con 7 y 11 años de escolaridad, eran mayormente violentadas por su pareja, en comparación con las que tan solo tenían de 4 a 6 años de estudio. Actualmente se ha encontrado que las mujeres de los quintiles intermedios de ingresos experimentaron niveles más altos de violencia en comparación con las mujeres de bajos ingresos.

Las mujeres que experimentan violencia presentan una notable tendencia a sufrir problemas de salud, por lo que se genera mayor demanda de los servicios salud de distintos niveles de atención, pues los casos pueden ir desde una consulta general hasta emergencias ambulatorias. Es necesario que se evalúen constantemente las condiciones en las que se les atiende a las mujeres pues, aunque representan costos altos al llevar por consecuencias de la violencia, merecen ser tratadas con respeto para que no se les victimice y se aumenten las probabilidades de que requieran atención por tiempo prolongado.

Cabe destacar que la violencia no solo se manifiesta por golpes o acciones de contacto físico, sino que puede darse de una forma más sutil y penetrante, como la agresión psíquica; muchas mujeres afirman que encuentran un efecto especialmente fuerte en este tipo de violencia, pues tiene efectos a largo plazo que necesitan atención profesional que en muchas ocasiones es permanente. Las consecuencias de la violencia son diversas e históricamente estudiadas, sin embargo, los estudios versan sobre el mismo tema, dando soluciones teóricas sin práctica, pues es una cuestión de cambio de actitudes y prácticas en el diario vivir, y en el proceder imparcial del Estado.

La violencia contra la mujer representa un problema de desigualdad bastante marcado, debido a que es una violación sistemática a los derechos humanos, proyectado a través de reportes que parecen irreales, tanto por subregistro, como por las formas en las que se puede vulnerar a las mujeres por razones de género (Alvarado & Guerra, 2012, pág. 118).

4. Inicio de la pandemia y su influencia en la situación de las mujeres

Una pandemia se presenta por medio de brotes de una enfermedad, que tiene la característica de extenderse a muchos países en el mundo, y genera situaciones de riesgo a nivel social, económico y sanitario (Banco Mundial, 2020, párr. 1); en este sentido, podemos analizar que todo el orden conocido se distorsiona, debido a que las modalidades de socialización, mercado y normas sanitarias se ven totalmente transformadas.

Existen muchos factores alrededor de ello, los cuales han afectado la estabilidad de la población en general; cabe destacar que las mujeres, históricamente han vivido en un contexto de vulnerabilidad, sin embargo, el que enfrenten una coyuntura de esta magnitud, las ha colocado en mayor desventaja. Es a partir del 11 de marzo del año 2020, en el que la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoció el COVID-19 como pandemia a nivel mundial (párr. 6), y es el 13 de marzo del mismo año, en el que se registra el primer caso en Guatemala (Organización Panamericana de la Salud [OPS] & OMS, 2020, párr. 1).

En el mes de abril del 2020, la Comisión Interamericana de Derechos Humanos se pronunció con respecto a esta situación a nivel mundial y los efectos negativos en la integridad de las personas, a través de la resolución No. 1/2020, titulada Pandemia y Derechos Humanos en las Américas en el que se expresa que la pandemia representa una amenaza a la vulneración de los derechos humanos de las personas, su vida y todo lo que la integra para gozar de bienestar, lo cual representa un impacto desde corto

a largo plazo en todas y todos; sumado a ello, Latinoamérica es una región que posee altos índices de violencia basada en género (PDH, 2021. Pág. 3).

Se ha comprobado que el hogar es el lugar más peligroso para las mujeres, debido a que es más probable que sean asesinadas en ese espacio por su pareja u otro familiar (UNODC, 2018, pág. 17); en este sentido, se estima que la violencia incrementa en el encierro debido a las tensiones y problemas que surgen de situaciones familiares o cotidianas (OHCHR, 2020, párr. 2). Este estado de reclusión involuntaria que se ocasionó a partir de la pandemia repercutió negativamente en el modelo ecológico de las mujeres, enfrentando riesgos significativos.

Por otra parte, se enfrentan a la carga laboral, tanto en el sector formal como el cuidado y mantenimiento del hogar, tarea relegada a las mujeres desde tiempos históricos. Según datos de la Organización Internacional del Trabajo, las mujeres se hacen cargo del 76.2% de las horas de labores que no son remuneradas, lo cual triplica el porcentaje realizado por hombres (OIT, 2019, pág. 29).

Tan solo en Guatemala, en el año 2017, se estimó que las mujeres realizaban el 86% de trabajo no remunerado, el más alto entre 16 países de América latina (CEPAL, párr. 2); en este punto, es necesario realizar un análisis actualizado de esta situación, debido a que con la pandemia se inició con el teletrabajo, lo cual recarga aún más a las mujeres al quedarse en sus hogares.

Asimismo, la Comisión Interamericana de las mujeres, a través de un informe elaborado en el año 2020, afirma que la situación laboral

de las mujeres se ve afectada en forma negativa, lo cual conlleva afecciones a la salud de estas (pág. 13); tanto los empleadores como las instituciones que están a cargo de la atención de servicios no cuentan con estrategias para aminorar estos efectos, por lo que se desata un ciclo de vulnerabilidad para las mujeres.

En cuanto al nivel de exposición a COVID-19 que sufren las mujeres, se tiene el nivel más alto en participación en el sector salud, debido a que el 50% son médicas y más del 80% son parte del equipo de enfermería (Piras, 2020, párr. 3) y son quienes, a su vez, representan la minoría en espacios de toma de decisión en cuanto al tema de salud en esta coyuntura. Existen diferentes recomendaciones sobre brindar la protección y seguridad a las mujeres, tanto dentro como fuera de sus trabajos, para que puedan sentirse a salvo de forma integral.

En el año 2020, un mes después de declararse la pandemia, en una conferencia de prensa, la licenciada Lucrecia Vásquez, parte de la Secretaría de la Mujer del Ministerio Público, manifestó que las denuncias diarias por violencia contra la mujer disminuyeron de forma alarmante; de 155 denuncias diarias, se redujo a la cantidad de 55 luego de entrar en vigor el Estado de Calamidad, en el que se restringió la movilización.

Asimismo, en la investigación de Rabanales & Mazariegos (2020) se descubrió que el Ministerio Público pasó de reportar 5,159 casos de violencia contra la mujer a 3,569 en el periodo de marzo (párr. 13). Este fenómeno, no es representado por una disminución positiva, sino a la falta de acceso a la denuncia que las mujeres enfrentaron desde ese momento. Si bien es cierto, las mujeres han

vivido en desventaja al momento de realizar una denuncia, la cual se potenció en este momento histórico en el mundo y Guatemala. Por su parte, la Defensoría de la Mujer de la PDH, reportó en su informe del año 2020, que el Estado no ha logrado hacer que se cumpla el marco legal de los derechos de las mujeres, especialmente en situación de pandemia; se ha denotado que los principales victimarios han sido personas que conviven con las mujeres en sus hogares, como cónyuges y parejas, en donde las relaciones desiguales de poder se intensifican más en el confinamiento (Dirección de Investigación en Derechos Humanos, 2021, pág. 23).

En el informe antes mencionado, se hace mención acerca de la situación de las demás instituciones que se vieron afectadas en la pandemia, debido a recortes del presupuesto por parte del poder ejecutivo para sustituir a las comisiones del estado por unas de menor rango, disminuyendo las acciones y cobertura de estas (Dirección de Investigación en Derechos Humanos, 2021, pág. 23).

Según el portal estadístico oficial del Observatorio de las Mujeres del Ministerio Público, los delitos más denunciados en el año 2021 son en contra de la niñez y las mujeres; en el municipio de Jalapa, departamento de Jalapa, en promedio se presentan 232 denuncias diarias. A continuación, se presenta una tabla con la información cualitativa y cuantitativa de los casos de violencia contra la mujer, iniciando desde el año 2019 al 2021.

5. Resultados y discusión

Se realizó la búsqueda de datos sobre violencia contra la mujer en los sitios oficiales de las principales instituciones que se dedican a la atención de víctimas, sin embargo, cabe destacar que son portales que no son cons-

tantemente actualizados por lo que tan solo se utilizó información del MP, a través del Observatorio de las mujeres y el Observatorio de Salud Sexual y Reproductiva.

En ambos casos, se puede recabar datos sobre los casos de violencia contra la mujer, tomando en cuenta mujeres jóvenes y mujeres adultas. En este sentido, cabe mencionar que es información cuantitativa y analizada por instituciones, por lo que está aislada de la experiencia real e información cualitativa que se puede obtener a través de un estudio de casos, técnica que puede ser utilizada en otras líneas de investigación.

Cuadro 1. Casos de violencia contra la mujer en el municipio de Jalapa, departamento de Jalapa.

Tipo de violencia	Año		
	2019	2020	2021
Física	23,747	20,395	17,299
Económica	269	174	1,61
Psicológica	33,179	30,306	27,151
Sexual	14,742	12,669	13,734
Feminicidio y muerte violenta	795	452	446

Fuente: Observatorio de las mujeres del Ministerio Público.

En el cuadro 1, se observa que la cantidad de denuncias de casos de violencia varía de forma importante en la mayoría de los tipos de violencia; en Jalapa al liberar el estado de prevención se notó un leve aumento de las denuncias, debido a que las víctimas podían salir de sus casas (Auxiliar fiscal de la Fiscalía de la Mujer Jalapa, entrevista personal, 8 de noviembre de 2021). La socialización es un factor que coadyuva a que las denuncias lleguen con más frecuencia a las instituciones (Auxiliar interino de PDH, entrevista personal, 8 de noviembre de 2021). Ambas afirmaciones, concuerdan con que la cultura de oriente y la convivencia familiar que presenta deficiencias en cuanto a valores, aumentan el riesgo de que las mujeres sufran de violencia en sus propios hogares.

Cuadro 2. Embarazos en niñas y adolescentes en el municipio de Jalapa, departamento de Jalapa.

Edades	Año	
	2019	Enero a julio 2021
10-14	205	112
15-19	2,804	1,366
Total	3,009	1,478

Fuente: OSAR, 2019-2021

En el cuadro 2, se observa que tan solo hasta julio de 2021, los embarazos en menores de 14 años ya representan el 54,63% del total de casos del año 2019, datos alarmantes considerando que según el decreto 9-2009, Ley contra la Violencia Sexual, Explotación y Trata de personas, en su artículo 173, se tipifica como delito, el mantener relaciones sexo genitales con menores de 14 años (pág. 10).

Por otra parte, están los embarazos en adolescentes de edades comprendidas de 15 a 19 años, en los que no es una edad adecuada para un embarazo, debido a que tienen consecuencias de nivel significativo en la vida de estas, en su desarrollo social y económico, en el que se ve afectada su autonomía a largo plazo (Comisión Interamericana de Derechos Humanos, 2020, pág. 2). Con relación a ello, las mujeres jóvenes se ven vulneradas en sus derechos, debido a que el acceso a educación y salud sexual y reproductiva es limitado y lo es aun en menor calidad en este contexto de pandemia.

Con respecto a la concepción de calidad por parte de las instituciones en el municipio de Jalapa, departamento de Jalapa, la atención que brindan a las mujeres es óptima; durante la pandemia en la Fiscalía de la Mujer, han brindado información vía telefónica y por diferentes plataformas digitales a través de la Secretaría de la Mujer y la Fiscalía de la Mujer a nivel central (Auxiliar Fiscal de la Fiscalía de la Mujer, entrevista personal, 8 de noviembre de 2021). La situación de la PDH es similar, no se brindó información sobre

qué tipo de capacitaciones se han impartido, por lo que no se puede asegurar que estas sean para mejorar la calidad de atención hacia las mujeres y extender la cobertura para aquellas a quienes se les dificulta el acceso a esta clase de servicios.

En ambos casos, tanto PDH y la Fiscalía de la Mujer no han desarrollado estrategias especializadas de acuerdo con el contexto del municipio de Jalapa, por lo que solo siguen los protocolos vigentes a nivel nacional por medio de plataformas digitales para recibir denuncias las cuales, cabe destacar, no son de fácil acceso a gran parte de las mujeres de escasos recursos. Continúan tomando denuncias vía telefónica y durante las 24 horas, como medio habitual pre pandemia. Como lo menciona el Auxiliar Fiscal de la Fiscalía de la Mujer y Auxiliar interino de PDH (2021), señalaron en sus entrevistas la importancia de abordar la violencia contra la mujer en el contexto de la pandemia. Además, destacan la necesidad de implementar medidas efectivas para prevenir y erradicar la violencia de género en Jalapa.

6. Conclusiones

En conclusión, la recolección de información cuantitativa a través de sitios oficiales de instituciones como el Observatorio de la Mujer del Ministerio Público y el Observatorio de Salud Sexual y Reproductiva ha sido fundamental para analizar la magnitud y la evolución de la violencia contra la mujer en el contexto de la pandemia en Jalapa. Estos datos han permitido cuantificar y relacionar los casos de violencia antes y durante la pandemia, lo que ha evidenciado el impacto negativo de la crisis sanitaria en la violencia de género. Sin embargo, esta información cuantitativa debe complementarse con información cualitativa sobre la situación de las víctimas y los procesos de atención en las

instituciones para obtener un panorama completo de la problemática.

Se logró el acercamiento a actores importantes en cuanto a la recepción de denuncias en el municipio de Jalapa, sin embargo, hace falta un proceso más integral para un análisis más profundo de todas las variables y factores que influyen en la calidad de atención hacia las mujeres víctimas de violencia. Vale la pena influir en un enfoque preventivo para que las acciones reactivas disminuyan y se pueda construir un ambiente óptimo para el desarrollo de las mujeres en una cultura de paz.

La violencia contra la mujer y los feminicidios son problemáticas graves en Jalapa, que se han agravado en el contexto de la pandemia. La falta de estrategias efectivas de atención y prevención, junto con la debilidad del sistema de justicia, son factores que contribuyen a perpetuar la violencia de género en la región, se requiere una mayor sensibilización y educación sobre la igualdad de género y los derechos de las mujeres en la sociedad, para prevenir la violencia de género y promover relaciones basadas en el respeto y la equidad de género. En definitiva, la lucha contra la violencia de género es una tarea de toda la sociedad que requiere un compromiso firme y sostenido por parte de las instituciones, la comunidad y cada individuo.

7. Referencias bibliográficas

- Alvarado Rigos, M. & Guerra, N., 2012. La violencia de género un problema de salud pública. *Interacción y perspectiva*, 2(2), pp. 117-130.
- Auxiliar fiscal de la Fiscalía de la Mujer. 2021. [Entrevista personal realizada por Ruth de Rivera] 8 de noviembre de 2021.

- Auxiliar interino de PDH, 2021. [Entrevista personal realizada por Ruth de Rivera] 8 de noviembre de 2021.
- Banco Mundial, 2020. Banco Mundial. [Online] <https://www.bancomundial.org/es/topic/pandemics> [Acceso 17 Octubre 2021].
- CEPAL, s.f.. Observatorio de igualdad de género de América Latina y El Caribe. [Online] <https://oig.cepal.org/es/indicadores/tiempo-total-trabajo> [Acceso 3 Noviembre 2021].
- Comisión Interamericana de Derechos Humanos, 2020. Pandemia y Derechos Humanos en las Américas. [Online] <https://www.oas.org/es/cidh/decisiones/pdf/Resolucion-1-20-es.pdf> [Accessed 17 Octubre 2021].
- Dirección de Investigación en Derechos Humanos, 2021. Informe anual circunstanciado de actividades y situación de los derechos humanos 2020, Guatemala: PDH.
- Guedes, A., García Moreno, C. & Bott, S., 2014. Violencia contra las mujeres en Latinoamérica y El Caribe. Un problema de salud pública en proporciones epidémicas. *Foreign Affairs Latinoamérica*, 14(1), pp. 41-48.
- Guttmacher Institute, 2006. Maternidad temprana en Guatemala: un desafío constante, Guatemala: s.n.
- Instituto Nacional de Estadística - INE, 2018. Censo de población, Guatemala: s.n.
- Maldonado Bode, M. E. R., 2000. Estudio descriptivo retrospectivo en el Hospital Nacional de San Marcos, departamento de San Marcos del 1 de enero al 31 de diciembre de 1999, Guatemala: s.n.
- Observatorio de las mujeres del Ministerio Público, s.f. Portal estadístico. <https://observatorio.mp.gob.gt/portal-estadistico/>
- OHCHR, 2020. States must combat domestic violence in the context of COVID-19 lockdowns. [Online] <https://www.ohchr.org/EN/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=25749&LangID=E> [Acceso 2 Noviembre 2021].
- OIT, 2019. El trabajo de cuidados y los trabajadores del cuidado para un futuro con trabajo decente, Ginebra: s.n.
- ONU Mujeres, 2016. Profundicemos en términos de género y el uso del lenguaje no sexista para periodistas, comunicadoras y comunicadores, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala y la Escuela de Diseño Gráfico.
- Organización Mundial de la Salud, 2013. Estimaciones mundiales y regionales de la violencia contra la mujer. Prevalencia y efectos de la violencia conyugal y de la violencia sexual no conyugal en la salud, s.l.: s.n.
- Organización Panamericana de la Salud & Organización Mundial de la Salud, 2020. Se confirma el primer caso de COVID-19 en Guatemala. [Online] <https://www.paho.org/es/noticias/13-3-2020-se-confirma-primer-caso-covid-19-guatemala> [Acceso 17 Octubre 2021].
- Pellegrini Filho, A., 2021. La violencia y la salud pública. *Revista Panamericana de la Salud Pública*, pp. 219-221.
- Piras, C., 2020. Las mujeres en América Latina y el Caribe enfrentan mayores riesgos ante el Coronavirus. [Online] <https://blogs.iadb.org/igualdad/es/mujeres-enfren>

tan-mayores-riesgos-ante-coronavirus/#comments [Acceso 4 Noviembre 2021].

UNODC, 2018. Global Study on Homicide. Gender-related killing of women and girls, Viena: s.n.

Rabanales, M. & Mazariegos, M., 2020. COVID 19. Encerradas y en silencio: Denunciar durante la cuarentena en Guatemala. Guatemala: s.n.

Sobre autor

INGRID ROSINA CAMPOS RIVERA

Médico y Cirujano Colegiado Activo en el Colegio de Médicos y Cirujanos de Guatemala, Magister Artium en Medicina Forense. Cierre de Pensum de Doctorado en Investigación para el Desarrollo Social. Experiencia Laboral: 17 años como Médico Forense laborando en el Organismo Judicial y actualmente como Perito Profesional V Clínica y Tanatología Forense en el INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS FORENSES DE GUATEMALA, Subsede Departamental de Jalapa. Seis años de Labor Docente en la Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas y en la carrera de Criminología y Política Criminal, impartiendo cursos de Medicina Forense, Criminalística I y II, Criminalística Aplicada, Análisis de la Evidencia Física, Violencia Infantil y de Género. Posee Certificación internacional por el Colegio Mexicano de Ciencias Forenses A. C.

Copyright (c) 2023 Ingrid Rosina Campos Rivera



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen delicencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)

La importancia de la cobertura educativa con referencia a las Políticas Educativas de Guatemala

The importance of educational coverage with reference to the Educational Policies of Guatemala

Como citar el artículo

Ishlaj Conde, Y. A. (2023). La importancia de la cobertura educativa con referencia a las Políticas Educativas de Guatemala. *Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente*, 10(1). pp 75-82. <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.90>

Yadira Abigail Ishlaj Conde de González

Centro Universitario de Sur Oriente (CUNSURORI), Universidad de San Carlos de Guatemala

Recibido: 26 de septiembre de 2022 / Aceptado: 30 de marzo de 2023

Disponible en internet el 04 de Septiembre de 2023

*Autor para correspondencia, correo electrónico: ishlaj.yadiraishlaj.yadira@usac.edu.gt

Resumen

Las Políticas Educativas en Guatemala tienen como fin principal orientar las líneas de trabajo del Ministerio de Educación por medio de la formulación del Plan Estratégico Anual, para la consecución de los objetivos y fines educativos que enmarca la Ley de Educación Nacional que finalmente propone el desarrollo integral de la persona; la importancia de la cobertura educativa radica en la inserción, permanencia, retención y promoción de niños y jóvenes en edad escolar en el sistema educativo nacional; con el fin de erradicar la pobreza, contrarrestar el trabajo infantil y establecer competencias laborales profesionales.

Se aborda en esta investigación concluida en el año 2022; con especial atención la Política Educativa de Cobertura que expresa: "Garantizar el acceso, permanencia y egreso efectivo de la niñez y la juventud sin discriminación, a todos los niveles educativos y subsistemas escolar y extraescolar" (CNE, 2'011). El impacto de la Política Educativa de Cobertura se refleja en la universalización de la educación monolingüe, bilingüe e intercultural en los niveles de educación inicial, preprimaria, primaria y medio con calidad, equidad y pertinencia. El objetivo principal de esta Política de Cobertura es la incorporación de la población monolingüe y bilingüe en edad escolar al sistema educativo, con énfasis en la finalización del nivel medio de educación, meta que reduce los índices de deserción escolar y repitencia.

Palabras clave: Calidad educativa, Cobertura, deserción escolar, Ministerio de Educación, sistema educativo nacional.

Abstract

The main purpose of the Educational Policies in Guatemala is to guide the lines of work of the Ministry of Education through the formulation of the Annual Strategic Plan, for the achievement of the objectives and educational purposes that frame the National Education Law that finally proposes the integral development of the person; the importance of educational coverage lies in the insertion, permanence, retention and promotion of children and young people of school age in the national educational system; in order to eradicate poverty, counteract child labor and establish professional labor competencies.

It is addressed in this investigation concluded in the year 2022; with special attention to the Educational Coverage Policy that expresses: "Guarantee access, permanence and effective graduation of children and youth without discrimination, at all educational levels and school and extra-school subsystems" (CNE, 2'011). The impact of the Educational Coverage Policy is reflected in the universalization of monolingual, bilingual and intercultural education at the initial, pre-primary, primary and secondary levels of education with quality, equity and relevance. The main objective of this Coverage Policy is the incorporation of the monolingual and bilingual population of school age into the educational system, with emphasis on completing the

Keywords: Educational quality, Coverage, school dropout, Ministry of Education, national educational system.

INTRODUCCIÓN

Las Políticas Educativas en Guatemala tienen como fin principal orientar las líneas de trabajo del Ministerio de Educación por medio de la formulación del Plan Estratégico Anual, para la consecución de los objetivos y fines educativos que enmarca la Ley de Educación Nacional que finalmente propone el desarrollo integral de la persona por medio del Sistema Nacional de Educación con pertinencia étnica, cultural, lingüística y respeto de la diversidad del país; pero sobre todo que fortalezca la formación ciudadana.

En el caso de Guatemala, el Ministerio de Educación (Mineduc) y el Consejo Nacional de Educación (CNE) mediante el Acuerdo Ministerial número 3409-2011 establecen ocho políticas educativas que constituyen las bases para establecer un Sistema Educativo de calidad con viabilidad política, técnica y financiera.

El Acuerdo Ministerial No. 3409 – 2011 promulga que las ocho políticas educativas marco sobre las cuales deben planificarse todas acciones encaminadas a elevar el nivel académico en todos los niveles educativos en Guatemala son:

1. Política de calidad
2. Política de cobertura
3. Política de equidad
4. Política de educación bilingüe, multicultural e intercultural
5. Política de modelo de gestión
6. Política de fortalecimiento institucional y descentralización
7. Política de formación del recurso humano
8. Política de aumento de la inversión educativa.

DESARROLLO

Guatemala desde el año 1996 con la firma de los Acuerdos de Paz firme y duradera; asume el desafío de concretizar la Reforma Educativa que promueve una educación de calidad en los servicios educativos en sus distintos niveles y modalidades con una cobertura para toda la ciudadanía.

La cobertura comprende la oferta del servicio educativo en función de la demanda en todos los niveles, subsistemas y modalidades educativas en Guatemala. (GCNPE, 2011). La ampliación de cobertura educativa en Guatemala ha sido priorizada en las políticas educativas de los últimos años. Los principales avances se observan en el incremento de la tasa de cobertura del nivel primario, al que actualmente asisten 95 de cada 100.

La cobertura educativa es el porcentaje de alumnos, en edad normativa inscritos al inicio del ciclo escolar en un nivel educativo, con respecto a la población en edad de cursar este nivel. En 2021, a nivel nacional hay una tasa neta de cobertura de 62.61% en educación preprimaria, 95.04% primaria, el nivel básico 47.87% y 25.22% nivel diversificado. Los dos niveles con la tasa más baja de cobertura son los del nivel medio.

El Ministerio de Educación desde el año 2011, acordó con el Consejo Nacional de Educación ocho políticas educativas para implementar la búsqueda de acciones ministeriales que logren alcanzar las metas del milenio. La política educativa de cobertura contemplada dentro de las ocho políticas vigentes fija el cumplimiento de la garantía del acceso, permanencia y egreso de los infantes y jóvenes sin discriminación, desde el nivel de educación inicial hasta el nivel medio considerando los subsistemas escolar

y extraescolar.

La Carta Magna y ley suprema de Guatemala; así como los compromisos de los Acuerdos de Paz coinciden en establecer la obligatoriedad de la educación inicial, la educación preprimaria, primaria y ciclo básico del nivel medio. Asimismo, se declara también como responsabilidad del Mineduc promover la educación diversificada. La educación impartida por el Estado de Guatemala es gratuita, laica y obligatoria. En tal sentido, los planes estratégicos y operativos del Mineduc van en acuerdo a la Política Educativa de Cobertura y las líneas estratégicas para la ampliación de cobertura educativa.

El Decreto Legislativo No. 12-91 de la República de Guatemala en apoyo a la Política de Cobertura educativa textualmente considera “Que el sistema democrático requiere que la educación nacional extienda progresivamente los servicios educativos empleando con probidad todos los recursos humanos y económicos y efectuando una adecuada distribución de los ingresos ordinarios del Presupuesto General del Estado para la educación a fin de ofrecer iguales oportunidades de los habitantes del país”. (Ley de Educación Nacional. Decreto Legislativo No. 12-91, vigencia: 12 de enero de 1991).

En Guatemala todas las acciones educativas corresponden a la implementación de una gestión participativa; organizada a partir de la regionalización y descentralización del sistema educativo nacional; teniendo como propósito principal la desconcentración de los servicios que se prestan a la comunidad educativa en el Mineduc. Una acción importante fue la regionalización educativa a través del Decreto Legislativo 70-86, del 9 de diciembre, un año después, quedan establecidas 8

regiones educativas según Acuerdo Ministerial No. 1004, agrupando los 22 departamentos en 8 Direcciones Regionales.

En mayo de 1996, el Ministerio de Educación consideró la necesidad de una estructura organizativa más desconcentrada con mejor capacidad de ejecución y decisión, por lo que; acuerda crear en cada uno de los 22 Departamentos una Dirección Departamental de Educación. El 8 de agosto del año 2008 fue publicado en el Diario Oficial de Centroamérica, el Acuerdo Ministerial 1291-2008 en donde se establecen las normas de organización interna de las Direcciones Departamentales de Educación. Con esta acción las Direcciones departamentales de educación a nivel nacional suman 25. (Acuerdo Ministerial 1291-2008).

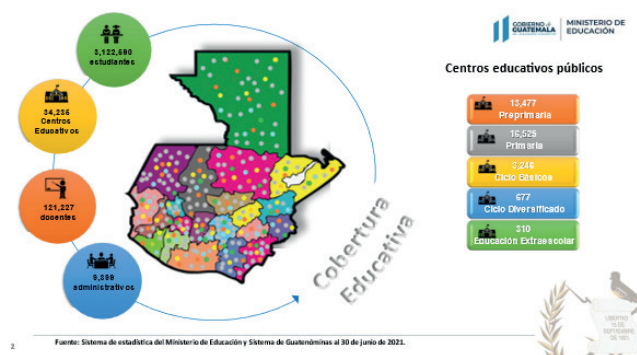
El sistema educativo de Guatemala afronta los desafíos de una baja calidad, poca cobertura, ausencia de una carrera diferenciada para los docentes y directores, falta de una cultura de mejora continua, ausencia de una política de tecnología en el aula como factor para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y falta de una política concreta de mejora de la infraestructura educativa con recursos financieros suficientes. (CIEN, 2019.p 4).

Ampliación de cobertura

A la ampliación de la cobertura educativa corresponde la cuantificación de la matriculación, el registro de la asistencia y la permanencia de niños y jóvenes en los centros educativos públicos; acciones que conllevan el propósito de mejorar sus capacidades cognitivas y lograr su desarrollo integral.

Figura 1

Cobertura Educativa en Guatemala

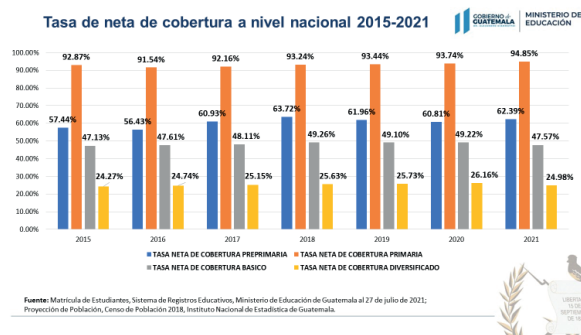


El acceso a la educación y la cobertura educativa, así como la calidad son procesos que se relacionan con la equidad de género y conforman el ser de las acciones administrativas y operativas del Mineduc. Estas acciones de tipo administrativo, en suma, con la participación multisectorial, los programas de apoyo a la educación y un adecuado financiamiento y legislación deben contribuir a la eficacia de la política educativa de cobertura. (CNE, 2010).

Análisis de la cobertura educativa

Según los datos proporcionados por el Ministerio de Educación, las Tasas Netas de Escolarización -TNE- aumentaron en preprimaria (+3.6%), en básico (+6%) y en diversificado (+4.8%); no así en primaria, que entre 2008 y 2018 bajó 17 puntos porcentuales. La TNE en el año 2018 en preprimaria fue 63.72%, en primaria 93.24%, en ciclo básico 49.26% y en diversificado 25.63%.

Gráfica 1. Tasa neta de cobertura por nivel educativo, 2015 a 2021



En todos los períodos de gobierno y administraciones ministeriales de educación en el Plan Estratégico de Educación se contempla como eje prioritario la cobertura y en específico existe una estrategia para la ampliación de la cobertura en preprimaria y primaria; se han desarrollado programas de ampliación de cobertura (entre 2016 y 2018 la cobertura de preprimaria aumentó 6% y la de primaria se redujo 0.3%, estando en niveles inferiores a los del año 2010).

En el primer nivel del subsistema de educación escolar, educación inicial, se lanzó el programa de educación inicial denominado "Acompáñame a Crecer", el cual fue aprobado mediante el Acuerdo Ministerial número 3512-2018 del 30 de noviembre de 2018. El ente rector de dicho programa es la Dirección General de Gestión de Calidad Educativa -DIGECADE-.

En el subsistema de educación extraescolar, el 28 de diciembre de 2017 se creó mediante Acuerdo Ministerial número 3852-2017 el Programa Nacional de Educación Alternativa. PRONEA- coordinado por la Dirección General de Educación Extraescolar -DIGEEX-. El objetivo del PRONEA es facilitar oportunidades de estudio a personas de 13 años en adelante y que se encuentran fuera del sistema educativo nacional sin haber completado la educación primaria, secundaria o bachillerato por medio de modalidades semipresenciales y a distancia.

En el año 2021, la tasa de cobertura neta en los niveles educativos fue del 62% en preprimaria, 95% en primaria, 48% en el ciclo básico y 25% en el ciclo diversificado. Entre 2019 y 2021 se redujo la cantidad de alumnos inscritos en el nivel de educación media. En el ciclo básico hubo una caída de 76,450

alumnos y en el diversificado hubo 37,300 alumnos menos. Esto significa reducciones del 10% y 9% en la cantidad de alumnos inscritos en el básico y diversificado, respectivamente. (Segundo Informe de Gobierno Alejandro Giammattei)

Guatemala debe alcanzar cobertura en todos los niveles educativos, principalmente en aquellos en donde se reportan índices bajos y que inciden en los deficientes indicadores de rendimiento académico. Se debe de proponer una modalidad educativa que tenga impacto directo en la satisfacción de las necesidades de los estudiantes y en donde todos los miembros de la comunidad educativa participen en la priorización de sus propios intereses.

Uno de los niveles que demanda especial y urgente atención es el nivel preprimario, prioritariamente en el área rural. La incorporación de todos los niños en edad preescolar al sistema educativo sigue constituyendo un desafío para el sistema escolar guatemalteco. Este nivel representa un predictor del éxito escolar en el nivel primario, el reto es lograr que la mayoría de los niños en la edad correspondiente puedan acceder a la escuela y con ello prevenir las tasas de fracaso y deserción en el nivel primario. (CIEN, 2019)

En las áreas rurales con predominante población indígena hablante de un idioma maya, se debe de dar prioridad a la contratación de docentes bilingües y capacitarlos para la aplicación de metodología bilingüe, principalmente en los primeros grados del nivel primario y preprimario.

Para ampliar la cobertura en el nivel preprimario, se debe de enfrentar al patrón cultural

de las familias y desarrollar una estrategia de sensibilización para que los padres de familia envíen a sus hijos a la escuela entre los 5 y 6 años de edad.

Otro factor que requiere atención especial para la cobertura de este nivel educativo es la cantidad y preparación de docentes especializados, principalmente en modalidad bilingüe. Para lograr que más niños ingresen al nivel preprimario en áreas lejanas en donde se carece de cobertura en este nivel y por ende también en los otros niveles, es necesario innovar las actuales prácticas de gestión y administración de la escuela.

En educación es primordial el compromiso y la decisión de todos los protagonistas para imaginar el cambio y ponerlo en marcha. También, es importante que sus actores, desde las escuelas, hasta las autoridades y los ministerios, ayuden a sentar las bases para un proyecto educativo innovador y flexible en donde el centro de atención sea el alumno tomando en cuenta aspectos arraigados de la cultura escolar, que no han cambiado sino más bien han permanecido por años en la historia y por eso mismo, difíciles de cambiar. (CIEN, 2019).

CONCLUSIONES

La cobertura educativa en Guatemala implica la accesibilidad a la educación estatal en todo el territorio nacional y un indicador importante es la tasa neta de inscripción estudiantil; según el informe anual del Ministerio de Educación (2019) consultado en el portal de la Dirección General de Planificación MINEDUC, ha mejorado significativamente la cobertura educativa en las últimas décadas, aunque aún hay desafíos importantes por abordar en materia de equidad y acceso a la tecnología.

Según datos del Ministerio de Educación de Guatemala, la tasa neta de matrícula en educación primaria en 2020 fue del 92.8%, lo que indica que casi todos los niños en edad escolar asistieron a la escuela primaria. Sin embargo, la tasa de matriculación en educación secundaria es significativamente más baja, con solo el 50.3% de los adolescentes en edad escolar asistiendo a la escuela secundaria en 2020.

La cobertura educativa como una de las Políticas educativas se suma también la calidad de la educación, hasta la fecha el Sistema Educativo Nacional reporta altos niveles de deserción escolar, repitencia y abandono de los estudios. También hay una brecha significativa en el acceso a la educación entre las zonas rurales y urbanas y entre las comunidades indígenas y no indígenas.

El gobierno de Guatemala a través del Ministerio de Educación y el Consejo Nacional de Educación ha implementado por medio del Acuerdo Ministerial No 3409-2011 ocho políticas públicas para la educación: 1. Cobertura, 2. Calidad, 3. Modelo de gestión, 4. Formación de recurso humano, 5. Educación bilingüe multicultural e intercultural, 6. Aumento de la inversión educativa, 7. Equidad y 8. Fortalecimiento institucional y descentralización.

Estas políticas son directrices del Plan Estratégico del MINEDUC para garantizar que todos los niños y jóvenes en Guatemala tengan acceso a una educación de calidad y que la educación sea una herramienta efectiva para la igualdad de oportunidades y el desarrollo del país.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible

(ODS) son un conjunto de 17 objetivos acordados por la comunidad internacional para abordar los desafíos mundiales más urgentes, entre los que se incluyen la pobreza, el hambre, la desigualdad, el cambio climático y la educación.

La cobertura educativa como política educativa pública responde a varios ODS, incluyendo:

ODS 4: Educación de calidad: Este objetivo se centra en garantizar que todos los niños tengan acceso a una educación de calidad desde la educación primaria hasta la secundaria, incluyendo el acceso a la educación técnica y profesional y a la educación superior. La cobertura educativa es un indicador clave de la realización de este objetivo.

ODS 5: Igualdad de género: Este objetivo se centra en lograr la igualdad de género y empoderara todas las mujeres y niñas. La cobertura educativa es un aspecto clave de la igualdad de género, ya que a menudo hay disparidades en la educación entre hombres y mujeres en muchas partes del mundo y Guatemala no es excepción.

ODS 10: Reducción de las desigualdades: Este objetivo se centra en reducir las desigualdades económicas, sociales y políticas en todo el mundo. La cobertura educativa es un factor importante en la reducción de las desigualdades, ya que puede ayudar a garantizar que todos tengan acceso a las mismas oportunidades educativas; con énfasis en áreas rurales, comunidades indígenas y mujeres.

ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos:

Este objetivo se centra en la necesidad de colaboración entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil para lograr los objetivos de desarrollo sostenible. La cobertura educativa es una política pública educativa que expresa establecer alianzas con organismos internacionales, Empresarios por la Educación, Organismos no gubernamentales para alcanzar las metas del milenio.

En resumen, la cobertura educativa es una parte integral de varios ODS, ya que se considera fundamental para lograr un desarrollo sostenible y mejorar la vida de las personas; estableciendo la educación como un vehículo de desarrollo común. Para cubrir esta finalidad las políticas educativas deben buscar permanentemente en las prácticas innovadoras soluciones para dar respuestas y propiciar los cambios demandados por una sociedad dinámica.

Referencias

Centro de Investigaciones Económicas Nacionales -CIEN- & Inter-American Dialogue (2019) El Sistema Educativo en Guatemala Documento Final. Guatemala 2019. Disponible en: <https://cien.org.gt/wp-content/uploads/2019/05/Educacio%C3%81n-y-Tecnologi%C3%81a-documento-final.pdf>

Empresarios por la Educación (2018). "Informe de resultados. Sistema de monitoreo de días de clases". Guatemala, 27 de noviembre de 2018. Disponible en: <http://educacion.paranuestracomunidad.com/files/20181122%20-Informe%20de%20resultados.pdf>

Ministerio de Educación -MINEDUC-.

- Anuario estadístico. Disponible en: <http://estadistica.mineduc.gob.gt/anuario/home.html#>
- (2016a). "Plan Estratégico de Educación 2016-2020". Disponible en: https://www.mineduc.gob.gt/portal/contenido/menu_lateral/quienes_somos/politicas_educativas/pdf/PLAN-EDUCACION.pdf
- (2017a). "Estrategia para la ampliación de cobertura en preprimaria y primaria 2017-2020". Guatemala, enero de 2017. Disponible en: http://www.mineduc.gob.gt/portal/documents/estrategias/PRESENTACIÓN_COBERTURA.pdf
- (2017b). "MINEDUC Informativo. Boletín no. 29". Guatemala, 24 de agosto de 2017. Disponible en: http://www.mineduc.gob.gt/portal/contenido/anuncios/boletín_informativo_mineduc_info/documents/2017/MINEDUC_INFORMA-29.pdf
- 2016b). "Plan Operativo Anual 2017". Dirección de Planificación Educativa DIPLAN, Guatemala, julio de 2016. Disponible en: http://infopublica.mineduc.gob.gt/mineduc/images/4/4d/DIPLAN-DIPLANINCISO5_2017_VERSION1_PLAN_OPERATIVO_ANUAL_2017-019.pdf

Sobre autor

Yadira Abigail Ishlaj Conde de González

Docente de Postgrado del Centro Universitario de Sur Oriente, USAC y Docente del curso Evaluación del Aprendizaje I, Evaluación del Aprendizaje II, Fundamentos de Pedagogía, Planeamiento Educativo de la carrera de Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Admón. Educativa. Plan Sabatino (2009 a la fecha. Docente universitaria e investigadora DIGI, CONCYT, SENACYT y Red de Investigadores para Latinoamérica y el Caribe, miembro de LATINDEX y Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico. escritora de ensayos, libros, artículos académicos y científicos. asesora y revisora de trabajos de graduación. Cierre de pensum (2023) Doctorado en Investigación con énfasis en Ciencias Sociales y Humanísticas. Maestría en Docencia Universitaria con especialidad en Evaluación Educativa. Licenciada en Pedagogía y Administración Educativa. Diplomados y cursos de especialización nacionales e internacionales dentro de los que destacan: Diplomado Internacional en Cultura de la Investigación On – line modalidad Ciencias Sociales, Diplomado en línea de actualización en herramientas digitales DIGITAL “TOOLS FOR EDUCATION”, Diplomado Calidad en la Educación Superior, Diplomado de Actualización Docente y Aula Virtual, Diplomado en Docencia Digital, Diplomado para formadores de adolescentes, Diplomado en Educación Ambiental, Curso de Actualización en Educación Virtual, Curso de Actualización de Investigación Científica, modalidad e – learning, Curso de Metodología de la Investigación, Redacción de Artículos Científicos, La política de crédito académico, Salud mental e inteligencia emocional y trabajo en equipo, La Investigación en el ámbito docente, Especialización en educación virtual.

Copyright (c) 2023 Yadira Abigail Ishlaj Conde de González



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen del licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Especies florísticas, arbóreas y arbustivas de importancia melífera del Sur Oriente de Guatemala

Floristic, arboreal and shrub species of melliferous importance in southeastern Guatemala

Como citar el artículo

Reyes Donis, A. O. & Solórzano Castillo, R. (2023). Especies florísticas, arbóreas y arbustivas de importancia melífera del Sur Oriente de Guatemala. Revista Naturaleza, Sociedad Y Ambiente, 10(1). pp 83-
<https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.91>

Ariel Oswaldo Reyes Donis y Roberta Solórzano Castillo

Centro Universitario de Sur Oriente y Facultad de Humanidades, USAC

Recibido: 21 de febrero de 2023 / Aceptado: 10 de mayo de 2023

Disponible en internet el 04 de Septiembre de 2023

*Autor para correspondencia, correo electrónico: arielreyes07@hotmail.com

Resumen

El conocimiento de las especies florísticas, arbóreas y arbustivas que son visitadas por las abejas representa un impacto significativo para los apicultores de la región Sur Oriente de Guatemala, específicamente, San Manuel Chaparrón y Mataquescuintla del departamento de Jalapa, y Nueva Santa Rosa, del departamento de Santa Rosa; los resultados obtenidos en la investigación permiten establecer las zonas adecuadas por su potencial florístico aprovechable para la producción apícola, basados en las características de disponibilidad y abundancia, así como de la etología de la abeja la cual permite establecer las plantas de mayor preferencia para estas por su aporte polínico, así mismo se logra determinar en laboratorio la estructura morfométrica de los granos de polen de las diferentes especies de plantas analizadas, dando como resultados su descripción botánica y morfología de polen, beneficiando así con este conocimiento a la población de apicultores a través de la generación de un catálogo referencial que les permitirá determinar la procedencia de las mieles que producen en sus apiarios de acuerdo al contenido polínico de estas, además aportará conocimiento de todas las especies que se pueden conservar y aprovecharlas de manera sostenible mitigando el deterioro de sus ecosistemas.

Palabras clave: apícola, abeja, especies florísticas, etología, polen.

Abstract

The knowledge of the floristic, tree and shrub species that are most visited by bees represents a significant impact for beekeepers in the southeastern region of Guatemala, specifically, San Manuel Chaparrón and Mataquescuintla in the department of Jalapa, and Nueva Santa Rosa, in the department of Santa Rosa; The results obtained in the investigation allow establishing the adequate zones for their floristic potential for beekeeping production, based on the characteristics of availability and abundance, as well as the ethology of the bee, which allows establishing the most preferred plants for their pollen contribution, as well as determining in the laboratory the morphometric structure of the pollen grains of the different species of plants analyzed, This knowledge will benefit the beekeepers population through the generation of a reference catalog that will allow them to determine the origin of the honeys they produce in their apiaries according to their pollen content, and the knowledge of all the species that can be conserved and used in a sustainable manner, mitigating the deterioration of their ecosystems.

Keywords: beekeeping, bee, floristic species, ethology, pollen.

1. Introducción

En Guatemala, la apicultura es una actividad que se desarrolla en gran parte del país, pero limitada por el poco aprovechamiento de las especies florales de cada región, de acuerdo con Gómez-Leyva (2022), la apicultura es una actividad que conlleva el manejo de las abejas y el aprovechamiento de los recursos vegetales de importancia apícola de una región, en tal sentido se centran las acciones de esta investigación en caracterizar la flora de importancia botánico melífera identificando las especies florísticas arbóreas y arbustivas que más son visitadas por las abejas, es importante mencionar que dentro de la categoría de plantas florísticas se incluyen las de hábitos herbáceos que se encuentran de manera silvestre, así como las zonas adecuadas con potencial florístico aprovechable para la producción apícola basados en la abundancia y disponibilidad de los recursos.

Tal y como lo afirman Araujo y Redonda (2019), “la importancia de la flora es la que define la alternativa productiva de miel, cera, polen, jalea real, propóleos, núcleos, paquetes y reinas, y pone límites a la producción, dependiendo de ella las características del producto” (p. 3), además juega un papel muy importante la adecuada calendarización de este recurso, en tal sentido para el desarrollo de la presente investigación se establecen como regiones de estudio los municipios de San Manuel Chaparrón y Mataquescuintla, Jalapa y el municipio de Nueva Santa Rosa, Santa Rosa, en las cuales la actividad apícola ha ido en incremento y el aprovechamiento y conservación de los recursos se hace necesario.

Para ello, la investigación se realizó con metodología mixta, de tipo descriptivo y explicativo, la cual permite contrastar la información obtenida a través de la aplicación de una

entrevista a 10 apicultores de cada región los cuales poseen las características de ser relativamente nuevos (menos de 3 años) en el proceso de producción apícola y miembros de la Asociación de Apicultores de Integración y Sostenibilidad APIS, quienes buscan mejorar sus procesos de producción sin deteriorar los ecosistemas y poner en riesgo la diversidad floral de la zona, generando una conciencia de conservación de especies.

Los resultados obtenidos en el trabajo de campo a través de herramientas de recolección de datos y la información obtenida de los apicultores permite contrastar para tener un panorama claro y preciso sobre cuáles son las especies florísticas arbóreas y arbustivas más visitadas por las abejas en cada región estudiada, dando paso al establecimiento del uso y conservación de estas basados en la importancia apícola de las mismas, abundancia y disponibilidad, esta información se obtiene por el establecimiento de puntos de referencia situados 2 km a la redonda de los apiarios, u realizando observaciones en horarios matutinos y vespertinos, determinado así la etología de las abejas en relación a las especies de plantas presentes en las zonas.

De las zonas adecuadas por su potencial florístico y aprovechable para la producción apícola, se establece que la región de San Manuel Chaparrón pertenece a la categoría de Bosque seco subtropical (bs-S), con tierras planas poco montañosas, mientras que, Mataquescuintla, departamento de Jalapa, Nueva Santa Rosa, del departamento de Santa Rosa, están en la categoría de bosque húmedo premontano tropical (bh-PMT) de acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge, con áreas montañosas destinadas a monocultivos y especies forestales; por lo tanto las regiones poseen características climáticas diferentes

para el desarrollo de diversa vegetación.

En ese sentido de acuerdo las características de las zonas descritas en el párrafo anterior, se establece que la biodiversidad de la zona apícola de San Manuel Chaparrón de acuerdo al índice de Shannon es de $H = 2.668$, por lo tanto se considera como una región diversa en cuanto a las flores, árboles y arbustos de importancia botanicomelífera para la apicultura de la región, sin embargo, esta diversidad de especies de plantas no son conocidas propiamente en términos de aprovechamiento de las abejas por los apicultores, pues ellos se enfocan principalmente en lo que tienen alrededor de los apiarios.

La región de Mataquescuintla, departamento de Jalapa, presenta una biodiversidad de acuerdo al índice de Shannon de $H = 1.969$, considerándose como una región poco diversa, al igual que la región de Nueva Santa Rosa, departamento de Santa Rosa, cuyo índice de Shannon $H = 1.990$, siendo predominantes el monocultivo de café, teniendo poca presencia de otras plantas de interés apícola.

En ese sentido de acuerdo las características de las zonas descritas en el párrafo anterior, se establece que la biodiversidad de la zona apícola de San Manuel Chaparrón de acuerdo al índice de Shannon es de $H = 2.668$, por lo tanto se considera como una región diversa en cuanto a las flores, árboles y arbustos de importancia botanicomelífera para la apicultura de la región, sin embargo, esta diversidad de especies de plantas no son conocidas propiamente en términos de aprovechamiento de las abejas por los apicultores, pues ellos se enfocan principalmente en lo que tienen alrededor de los apiarios.

La caracterización morfométrica de los granos de polen de las especies identificadas en las regiones sujeto de estudio permite establecer los parámetros primarios para la clasificación en estudios futuros de la procedencia de las mieles de acuerdo a la presencia de granos de polen de especies florísticas, arbóreas y arbustivas en particular, información que se presenta en el catálogo fotográfico referencial que se instauró como uno de los resultados de la investigación, a modo de colección de referencia de plantas de uso apícola el cual permitirá la correcta identificación dando hincapié a la conservación y uso sostenible de los recursos vegetales de las regiones, logrando alcanzar el objetivo de caracterizar la flora arbórea y arbustiva de importancia botánico melífera asociada a la producción de néctar, polen y miel en los bosques situados en San Manuel Chaparrón y Mataquescuintla, Jalapa y Nueva Santa Rosa, Santa Rosa

2. Referente teórico

Actualmente se consideran a las abejas como los mayores polinizadores de muchas plantas silvestres y monocultivos a nivel mundial, siendo es un grupo muy diverso con más de 20,000 especies descritas, principalmente la abeja de la miel (*Apis mellifera* L.), la cual es un insecto perteneciente al orden de los Himenópteros específicamente a la familia Apidae y al género *Apis*, de acuerdo a Martin y Arenas (2015), estas son insectos que poseen características sociales marcadas, viendo en estructuras llamadas colmenas, de estos se aprovechan a través de la práctica de la apicultura productos como la miel y otros derivados.

En el estudio de los factores que determinan las propiedades fisicoquímicas de la miel de abeja, contrario a lo que dice Barrera y Llanos (2023), la miel es elaborada a partir

del néctar de las flores de las plantas y varias especies de género *Apis*, así como de otras especies como las abejas sin aguijón, tienen la capacidad de almacenarla en sus nidos como material de reserva. En algunos casos dependiendo de la fuente floral, es posible encontrar restos de polen disueltos en su contenido, lo cual permite la determinación de su origen botánico; en tal sentido es importante la realización de investigaciones en torno a este producto, tal como lo indica Pineda, et al. (2019), la calidad de la miel es uno de los aspectos que menos se han investigado teniéndose poca información de su procedencia de acuerdo a su composición polínica la cual obedece a las plantas de donde ellas obtienen el polen.

La flora apícola es fundamental para el proceso de recolección de polen por las abejas y por ende los procesos apícolas los define Silvia (2012), como:

“El conjunto de especies vegetales que producen o segregan sustancias o elementos que las abejas recolectan para su provecho generalmente néctar, polen, propóleos o mielada y de ellas depende el rendimiento, calidad y diferenciación que pueden tener los productos de la colmena” (p 16)

En este orden de ideas es importante realizar la caracterización de las especies botánico melíferas de una región, tal como lo indica Méndez, et al. (2018), cuya información permite conocer la fuente de obtención del polen y el néctar así poder definir la importancia que tienen las diferentes especies vegetales para el buen desarrollo y mantenimiento de las colonias, y a su vez conocer la distribución y abundancia de las plantas.

Conocer los recursos botánicos más importantes de una región de acuerdo con Librado (2016), tiene un carácter fundamental para hacer un manejo racional de las colmenas, pues necesario determinar aquellas plantas con características florísticas, arbóreas y arbustivas de las cuales las abejas deben hacer uso para obtención de polen y néctar, como indica Román y Palma (2015), las plantas con estas características puede ser los cítricos mandarina (*Citrus nobilis*), naranja (*Citrus sinensis*), pomelo (*Citrus paradisi*), limón (*Citrus aurantifolia*), toronja (*Citrus paradisi*), el café (*Coffea arabica*), belladona (*Atropa belladonna*) entre otras.

En cuanto a la caracterización de las plantas de interés apícola, las especies florísticas son indispensables para las abejas pues de ellas se aprovechan recursos como néctar, resinas y polen, el cual es de suma importancia para sobrevivencia para estas, así como para la elaboración de miel y otros productos de la colmena, su uso debe ser controlado para evitar el abuso y promoción de la extinción de dichos insectos importantes para la vida humana, en relación a esto Gualpa (2019), indica que es necesario conocer la época, duración de su floración y su valor relativo como fuentes de néctar, polen o ambas sustancias a la vez, siendo esto indispensable para el logro de buenos resultados en la explotación apícola obteniendo considerable producción de miel en una escala comercial.

Por su parte en relación a las especies políferas arbustivas de acuerdo a Martínez, et al. (2018), estas plantas poseen la característica de ser de porte medio y que utiliza la abeja como fuente de polen y néctar, la identificación correcta de estas especies es importante para incrementar el desarrollo de la actividad apícola, así como su aprovechamiento

como fuente de néctar y propóleos y que forman parte importante de la flora botánico melífera por su alto aporte de polínico, las plantas arbustivas más frecuentadas por la abejas según Lazcano, et al. (2017), los eucaliptus (*Eucalyptus* sp.), Sardinillo (*Tecoma stans*) y Flor amarilla (*Baltimora recta*), siendo algunos de los representantes importantes de este grupo de plantas.

Para profundizar en el estudio de polen, de acuerdo a Chamorro (2013), es importante auxiliarse de la palinología como herramienta de la botánica y otras ciencias, cuyo interés es el de la identificación, y clasificación de los granos de polen de las plantas. La relevancia del estudio de esta es técnica es que permite conocer los granos de polen presentes en las plantas de importancia melífera para la abeja como lo indican Pérez, et al. (2016), estableciendo información que permita conocer los granos de polen provenientes de las plantas pecoreadas por las abejas y como estos se encuentran en la miel, por lo que es de interés su análisis a través de estudios que ayuden para la determinación de su origen botánico mediante la rama de la melisopalínología, esta investigación puede ser considerada como punto de partida para determinar la procedencia natural de las mieles regionales de Guatemala.

Los apicultores poseen poco conocimiento sobre las características de la floración de importancia apícola, de acuerdo con Aguilar (2019), esto es fundamental para la conducción racional del apiario ya que constituye el recurso con que cuentan las abejas para alimentarse y producir miel.

En tal sentido resulta de importancia el establecimiento de catálogos referenciales que permitan a los apicultores contar con las

herramientas necesarias y el acceso a la información de las especies botánico melíferas importantes en la región como lo indica. El catálogo referencial de flora de importancia puede utilizarse como una herramienta de trabajo fundamental, esto permite generar estrategias de gestión para proteger la biodiversidad de una región o zona en particular de acuerdo con Apolo (2019), la información obtenida es de vital importancia para la conservación de las diferentes especies vegetales debido a que existe un proceso de coevolución e interdependencia necesario en la relación abeja-planta.

En el contexto de la apicultura el catálogo referencial de flora de importancia apícola se constituye como un instrumento de apoyo para la planificación de actividades dentro de los apiarios, definiendo así la importancia de los recursos florísticos, arbóreos y arbustivos que representan una fuente de polen y néctares para las abejas, asimismo como medio de consulta para determinar la procedencia de las mieles en análisis de acuerdo a su composición polínica, representando así mejores oportunidades de comercialización y por ende desarrollo para la comunidad a la que pertenecen.

3. Materiales y métodos

La investigación tiene un enfoque mixto, pues se obtienen y analizan los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos, comparándola para lograr un mejor entendimiento en la investigación de las especies de importancia apícola de las regiones estudiadas, descriptiva y explicativa por los procesos a realizar en el transcurso de la búsqueda de información, se describen las características encontradas de las especies florísticas, arbóreas y arbustivas de importancia botánico melífera en cuanto a abundancia y disponibilidad, así como las características morfológicas de los granos de

polen presentes en cada una, describiéndolas y colocándolas en un catálogo referencial de especies de plantas de importancia apícola

Se emplea el método de observación directa siendo este el más eficaz para llevar a cabo la investigación de tipo descriptiva y explicativo, relacionando los resultados obtenidos a través de las entrevistas a los apicultores de las regiones de estudio y las observaciones realizadas en campo determinado así las especies botánico melíferas presentes.

3.1 Recolección de información de los Apicultores

La recolección de información en la presente investigación es fundamental pues esta permite determinar el conocimiento de los apicultores entrevistados en relación a la flora de importancia apícola de su región, así como de las zonas con potencial florístico, arbóreo y arbustivo aprovechable por la abeja.

Par la obtención de la misma, fue necesario entrevistar a 10 apicultores de cada región en estudio, siendo estas: San Manuel Chaparrón y Mataquescuintla, del departamento de Jalapa y Nueva Santa Rosa, del departamento de Santa Rosa, para lo cual se hizo uso de una herramienta tipo cuestionario semiestructurada que contiene 16 preguntas relacionadas al tema de la floración de importancia botánico melífera asociada a la producción de miel.

Este cuestionario esta dividido en dos partes, la primera con datos sociodemográficos: edad, sexo, municipio, departamento, datos del apiario como: número de apiarios, ubicación, actividad comercial principal, tiempo de

dedicarse a la apicultura. La segunda parte del mismo estructurada para obtener información de: especies florísticas arbóreas y arbustivas que más son visitadas por las abejas, conocimiento de zonas adecuadas con potencial florístico aprovechable para la producción apícola, características morfométricas de los granos de polen de las especies botánico melíferas, e información de la necesidad de instaurar un catálogo fotográfico referencial de especies botánico melíferas.

3.2 Recolección de información del trabajo de campo

Para la recolección de información de campo, se implementó una hoja de registro para consignar datos de las especies florales debidamente codificada (código FOAM), esta fue utilizada en los recorridos por los predios de los apicultores, la estructura de la herramienta permite recoger información como: nombre común de la planta, nombre científico, horario de observación, flora, abundancia, recurso floral, usos y observaciones, así como información de las coordenadas, descripción del ecosistema, estado de la planta previo a la colecta.

Así mismo, durante los recorridos se tomaron las muestras de cada planta que era visitada, la información se fue consignando en la etiqueta de muestras de flora apícola que se diseñó para su correcta identificación (código EMFA), en esta etiqueta se recogieron los datos como: fecha, departamento, municipio, comunidad, número de muestra, lugar de adquisición, referencia geográfica (coordenadas), hábito de la planta, tipo de floración, coloración de la flor, aroma característico, forma de los frutos (si los presenta), estado de planta previo a la colecta, características del ecosistema, características relevantes.

También fue necesaria la toma de fotografías de cada una de las plantas en su ecosistema, incluyendo coordenada de la recolección y observaciones, posteriormente se hace el traslado al laboratorio de botánica del Centro Universitario de Sur Oriente CUNSORORI, para su identificación y clasificación (ver anexo).

3.3 Recolección de información de la etología de la abeja

La información de la etología de la abeja también se recogió por medio de la hoja de registro descrita en el apartado anterior, en esta se consignaron los datos de la presencia de abejas considerando así la permanencia de la abeja en la flor, pues esta puede estar sobre la planta pero no directamente sobre la flor y los horarios de observación; estos datos permiten establecer la frecuencia de visitas de las abejas, catalogándolas como baja si a la planta llegaban menos de tres abejas, media de 4 a 6 abejas y alta, si a la planta llegaban más de 8 abejas; todas en tiempos de cinco minutos (ver anexo).

3.4 Recolección de información de la caracterización polínica

Para la recolección de la información de la caracterización de los granos de polen, se realizan los montajes de estos en porta objetos, observándolos en un microscopio serie LX400 ROTATION, marca LABOMED con pantalla LCD con un aumento de 100x, así mismo se clasifican por medio de claves de identificación de polen tricolpados como lo indica Fernández y Pasquo (2022).

4. Técnicas e instrumentos

4.1 Identificación y clasificación taxonómica

Para la identificación y clasificación taxonómica de las plantas recolectadas en campo fue necesario trasladar los materiales vegeta-

tivos a laboratorio, utilizando las normas establecidas de recolección de campo, colectándolas completas y sin dañar su estructura floral, estas fueron colocándolas en bolsas individuales de papel Kraft, con lo cual se garantizó la conservación en buen estado de las muestras para su posterior clasificación haciendo uso de claves taxonómicas, así como la aplicación de especies florísticas del CONAP.

4.2 Etología de la abeja

Posteriormente se empleó la etología de la abeja respecto a la planta para poder determinar si la planta es de importancia botánico melífera, por ello es importante conocer el comportamiento de las abejas respecto a estas, para esto se determinó la frecuencia de la visita y tiempo de permanencia de peco-reo de las abejas a las plantas, estableciendo un perímetro de un metro cuadrado de cada planta y monitoreando por un tiempo de cinco minutos, medidos en tres franjas horarias, de 6:00 a 8:00 h, de 16:00 a 18:00 h, con esto se pudo establecer una frecuencia baja si a la planta llegaban menos de tres abejas cada cinco minutos, una frecuencia media, si a la planta llegaban 4 a 6 abejas cada cinco minutos y una frecuencia alta, si a la planta llegaban más de 8 abejas cada cinco minutos, metodología propuesta por el investigador, considerando la frecuencia de muestreo tomando en cuenta la temporada seca y lluviosa.

Para la caracterización del polen se hizo necesario trasladar el material vegetal recolectado al laboratorio del Centro Universitario de Sur Oriente Cunsurori, en donde se extrajo el polen de las flores maduras y se clasificaron de acuerdo a su procedencia llevando un estricto control de las plantas recolectadas en cada área de estudio. La secuencia utilizada para la extracción y observación de los granos de polen según Santos (2019) en el

curso Taller Análisis del polen en la miel y sus aplicaciones, elaboración de una palinoteca, desarrollado por la Carrera de Zootecnia del Centro Universitario de Sur Oriente; se ejecutó el proceso de la siguiente manera:

1. Verificar la higiene del área y materiales a utilizar en la extracción del polen.

2. Se abren las flores con bisturí y agujas de disección siendo lo más cuidadosos posible.

3. Se extraen las anteras con el material polínico.

4. Extraídas las anteras se colocan en tubos de ensayo con 4 ml de agua destilada.

5. Con una barrilla de vidrio cuidadosamente se presiona sobre las anteras introducidas en el tubo de ensayo.

6. Esto ayudara a que el material polínico se valla desprendiendo de las anteras.

7. Se procede a centrifugar los tubos en los cuales ya sea desprendido el polen de las anteras.

8. La muestra se centrifuga durante cinco minutos a una velocidad de 1200 r.p.m.

9. Se procede a sacar los tubos centrifugados y extraer de la parte inferior del tubo la concentración de polen para su montaje.

10. Así también se deriva al montaje del polen los siguientes aspectos:

11. Se procede a derretir en baño de María la glicerina-gelatina, una vez derretida se coloca una gota en un portaobjetos limpio y sin grasa, y se coloca la mezcla de polen.

12. Se flamea varias veces con un mechero para fundir los dos componentes.

13. Se rodea con parafina fundida, sobre la cual se coloca una laminilla, calentando suavemente el montaje sobre una placa calentadora evitando que la parafina hierva.

14. Posteriormente de realizar el montaje del grano de polen con glicerina-gelatina, se observa la morfología para su debida descripción, mediante un microscopio óptico.

15. Finalmente, la placa se rotulará, indicando la familia botánica, número de preparación, nombre de la especie, colector, número de colección, localidad y altitud.

4.3 *Determinación del índice de Shannon*

En esta investigación se determinó el índice de Shannon, el cual expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, esto permitió reflejar la heterogeneidad de la oferta floral de la comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

5. Resultados y discusión

De acuerdo a la información obtenida en las encuestas las especies florísticas, arbóreas y arbustivas que los apicultores indican son las que se encuentran en la periferia de los apiarios, por tal razón se establecieron recorridos de campo más extensos para determinar si se encontraba mayor diversidad de plantas

con flores que las abejas visitan; siendo así que se encontraron especies de plantas con características florales de coloración, que van desde las tonalidades amarillas a rojizas, y principalmente que estas tienen sus estructuras florales abiertas lo que facilita la entrada de la abeja para la obtención de polen, estableciendo de esta manera que los apicultores conocen algunas de estas especies pero que no les habían puesto importancia si eran o no de importancia para las abejas.

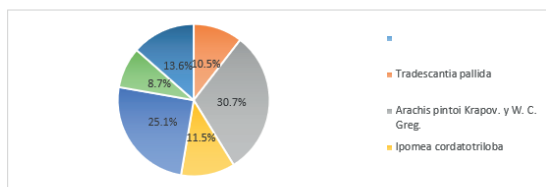


Figura 1

Especies presentes en la región de San Manuel Chaparrón, Jalapa identificadas en recorridos de campo

Como se puede ver en la Figura 1, considerando la abundancia de las especies la especie de maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapov. y W. C. Greg.) con un 30.7% es la que más se encuentra presente, es de considerar que esta es una planta de crecimiento rastrero agresivo y se disemina fácilmente, sin embargo la presencia de abejas se puede categorizar como intermedia pues se encontraron de 1 a 3 abejas en 10 metros cuadrados de radio de la planta, seguido de la flor de muerto (*Tagetes tenuifolia* Cav) con un 25.1 % y presencia alta de abejas, ambas especies se encontraron en mayor cantidad por metro cuadrado de acuerdo a la metodología utilizada para determinación de la abundancia, sin embargo, estas no se encuentran disponibles en floración durante todo el año, mientras que las especies que se encuentran con menor abundancia si se encuentran disponibles la mayor parte del año.

Las plantas encontradas en los recorridos son: afelandra (*Aphelandra scabra*), hierva

morada (*Tradescantia pallida*), maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapov. y W. C. Greg.), el cual presenta una mayor abundancia en la zona, esto debido a que muchos productores pecuarios lo introdujeron como alimento para sus ganaderías, motivo por el cual se ha diseminado en toda la zona estudiada, pero que los productores no han considerado de importancia apícola pues su objetivo de aprovechamiento inicialmente no fue la apicultura, la flor de muerto (*Tagetes tenuifolia* Cav) es la segunda especie con mayor abundancia cuyas características de color y forma la hacen atractiva para la abeja, las otras especies que se encontraron son: duranta (*Duranta erecta*) con alta presencia de abejas, nance (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) presencia media de abejas, en cuanto a la flor de julia (*Thumbergia grandiflora*), mulata (*Zinnia perviana*), botón de oro (*Tithonia diversifolia*), chilindrón (*Tecoma stans*) la presencia de abejas es baja, mientras que el loroco (*Fernaldia pandurata*), matiliguete (*Tabebuia heterophylla*), flor de morro (*Crescentia cujete*), cardenal (*Lobelia cardinalis*), campanilla (*Ipomea cordatotriloba*) tienen alta presencia de abejas, con presencia media de abejas esta la flor de ayote (*Cucurbita máxima*), lengua de vaca (*Verbena turbacensis* Kunth), pimienta de coche (*Croton flavens*), flor de chia (*Salvia hispánica*), madre cacao (*Gliricidia sepium*), flor amarilla (*Liabum igniarum* Less), frijolillo (*Senna occidentalis*), flor blanca (*Convolvulus nodiflorus*), flor de brasil (*Senna corymbosa*), claveлина (*Caesalpinia pulcherrima*), laurel (*Prunus laurocerasus*), quina (*Cinchona officinalis*), flor de biruche (*Sapindus saponaria*), amor de un día (*Portulaca grandiflora*).

Por su parte, para la identificación de la zona con potencial florístico, arbóreo y arbustivo aprovechable para la apicultura, se determinó que a través de consultas bibliográficas que, el municipio tiene una altura de 921

msnm, con temperaturas entre los 20 a 24 C° principalmente con condiciones climáticas cálidas y con una precipitación promedio anual de 1,000 a 1,500 mm, en cuanto a su clasificación de zona de vida este pertenece a la categoría de Bosque seco subtropical (bs-S), con tierras planas poco montañosas, y características que se consideran idóneas para tener una amplia diversidad de especies de plantas con potencial aprovechable para la apicultura.

En tal sentido se hace necesario establecer la biodiversidad de la zona apícola de San Manuel Chaparrón, determinando el índice de Shannon, teniendo como resultado $H = 2.668$, considerándose así como una región diversa en cuanto a las flores, árboles y arbustos de importancia botanicomelífera para la apicultura de la región, sin embargo, estas plantas no son conocidas propiamente en términos de aprovechamiento de las abejas por los apicultores, pues ellos se enfocan principalmente en lo que tienen alrededor de los apiarios, esta biodiversidad obedece a las características climáticas de la zona, considerándola zona de aprovechamiento apícola.

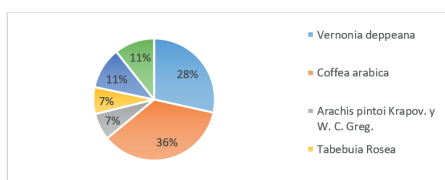


Figura 2

Especies presentes en la región de Mataquescuintla, Jalapa identificadas en recorridos de campo

Las especies como café, matilisguate, inga, limón, son especies las cuales se han catalogado como de interés para la apicultura por su alto aporte de polen y néctar, siendo estas encontradas en los recorridos de campo son: Café (*Coffea arabica*) con el 31%, Suquinay (*Vernonia deppeana*) con abundancia del 25%, Cuje (*Inga spuria*) con el 3%, Limón

(*Citrus limon*) 2%, maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapov. y W. C. Greg.) 6%, Matilisguate (*Tabebuia Rosea*) 6%, Flor de duranta (*Duranta erecta*) 2%, Flor de ayote (*Cucurbita máxima*) 3%, Flor de siete negritos (*Lantana cámara*) 10%, Flor de campanilla (*Ipomea cordatotriloba*) 9%, Torrelliana (*Corymbia torelliana*) 2%, es importante mencionar que, los porcentajes de abundancia corresponden a los expresado por la metodología de determinación de etología y abundancia de las especies, en tal sentido la especie cuje (*Inga spuria*) se encuentra mayormente dispersa pues utilizada para sobre del cultivo de café, en aproximadamente radios de 15 a 20 m.

En cuanto a las zonas con potencial florístico, arbóreo y arbustivo aprovechable para la apicultura, se determinó que el municipio en mención tiene una altitud de 1,596 msnm, predominando el clima templado, pertenece a la categoría de bosque húmedo premontano tropical (bh-PMT), Para esta esta región, se hace necesario evaluar la biodiversidad de la zona para establecer su potencial botánico melífero, para esto fue necesario determinar el índice de Shannon el cual es de $H = 1.969$, considerándose así como una región poco diversa en cuanto a las flores, árboles y arbustos de importancia botánico melífera para la apicultura de la región.

Respecto a Nueva Santa Rosa, Santa Rosa, es de hacer notar que los apicultores conocen las especies de importancia apícola de esta región, pues estas las tienen como cultivos de asocio y sobra del café, como lo son las especies: (*Inga spuria*), torrelliana (*Corymbia torelliana*), y en ocasiones el palo de jiote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), el establecimiento de monocultivos como el café en esta zona ha contribuido a disminución de especies de plantas de importancia para la apicultura, por consiguiente el recorrido de

campo nos permite determinar la existencia de otras especies que representen un importancia botánico melífera para las abejas, siendo los resultados expresados en la gráfica siguiente:

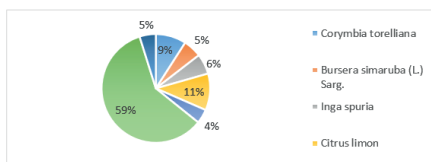


Figura 3

Especies presentes en la región de Nueva Santa Rosa, Santa Rosa identificadas en recorridos de campo

En la gráfica presentada se presenta las plantas que tienen mayor presencia en la región se pudo establecer que las especies botánico melíferas que se encuentran presentes en la región de Nueva Santa Rosa, Santa Rosa, y con abundancia son: café (*Coffea arabica*) 59% y con una presencia de abejas alta, torreliana (*Corymbia torelliana*) 7% en abundancia, pero con presencia alta de abjes, palo de jiote (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) 4% y presencia media de abejas, matlisguate (*Tabebuia Rosea*) 4%. durante (*Duranta erecta*) 3%, ayote (*Cucurbita máxima*) 3%, siete negritos (*Lantana camara*) 1%, campanilla (*Ipomea cordatotriloba*) 3%, nance (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) 1%, cuetillo (*Hamelia patens* Jacq.) 1%, palma (*Dypsis lutescens*) 1%, albahaca (*Ocimum basilicum* L.) 1%, senecio (*Senecio salignus*) 2%, cuje (*Inga spuria*) 5%, limón (*Citrus limon*) 11%, suquinay (*Vernonia deppeana*) 5%.

Para las zonas con potencial florístico, arbóreo y arbustivo aprovechable para la apicultura, se determinó que el municipio en mención tiene una altitud de 1,596 msnm, predominando el clima templado, pertenece a la categoría de bosque húmedo premontano tropical (bh-PMT), Para esta esta región, se hace necesario evaluar la biodiversidad de la zona, determinando el índice de Shannon H =

1.990 considerándola como zona de baja biodiversidad, determinando que esto es influencia de monocultivos como el café el cual presenta una abundancia del 49%, teniendo poca presencia de otras plantas.

La importancia de la identificación de las especies florísticas arbóreas y arbustivas que más son visitadas por las abejas, radica en que se tiene el conocimiento de todas aquellas especies de plantas que representan un impacto significativo para las abejas por su producción de polen, Huamán y Trauco (2021), indican que este conocimiento permite la conservación en el ecosistema por parte de los apicultores de cada región, conservando así la flora apícola de su localidad.

En cuanto a la identificación de zonas adecuadas con potencial florístico aprovechable para la producción apícola, fue importante en la investigación el determinar las zonas que se puede utilizar para la instalación de nuevas colmenas, esto basados en las características de las zonas sujetas de estudio. De acuerdo a la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (2018), San Manuel Chaparrón, Departamento de Jalapa, geográficamente se ubica a una altura de 921 msnm, posee unas temperaturas entre los 20 a 24° C predominando el clima cálido con una precipitación promedio anual de 1000 a 1500 mm, pertenece a la categoría de Bosque seco subtropical (bs-S), con tierras planas poco montañosas.

La región de Mataquescuintla, departamento de Jalapa, posee una altitud de 1,596 msnm, predominando el clima templado, pertenece a la categoría de bosque húmedo premontano tropical (bh-PMT), y la región de Nueva Santa Rosa, Santa Rosa está ubicado a una altura de 947 msnm, la temperatura normal-

mente promedia entre 29° C a la sombra y un mínimo de 17 grados, por lo anterior, el clima que prevalece en el municipio es cálido, con algunas variantes en las regiones altas que se consideran con clima templado, pertenece a la categoría de bosque húmedo premontano tropical (bh-PMT)".

6. Conclusiones

En este trabajo se logró determinar las especies florísticas, arbóreas y arbustivas en cada una de las regiones estudiadas, permite establecer cuáles son las especies que representan una importancia significativa para la práctica de la apicultura, considerando así las características de las zonas con potencial aprovechable por su diversidad botánico melífera, abundancia y disponibilidad de las plantas, apoyados de la correcta identificación taxonómica de las especies de plantas y las características morfométricas de los granos de polen, de tal manera que esto permite instaurar un catálogo referencial, en el cual se encuentra la información de la descripción botánica de las plantas, puntos de recolección, altura, ubicación y las características morfométricas de los granos de polen, información que va a permitir referenciar la procedencia de las mieles de acuerdo a su composición polínica.

La importancia de establecer la estructura y morfometría de los granos de polen de las diferentes especies de plantas analizadas, radica en que esta información puede ser utilizada para determinar la composición polínica de las mieles, es decir establecer la presencia de granos de polen en la misma y determinar porcentualmente su procedencia, determinando si estas son mono florales o poliflorales, para la obtención de estos resultados se hizo necesario trasladar el material vegetal recolectado al laboratorio del Centro Universitario de Sur Oriente Cunsurori, en

donde se extrajo el polen de las flores maduras y se clasificaron de acuerdo a su procedencia.

Se logró instaurar el "Catálogo referencial botánico de especies de plantas de importancia melífera del Sur Oriente de Guatemala" instrumento que permitirá a los apicultores tener información científica a través de un catálogo fotográfico referencial de especies botánico melíferas de las regiones de San Manuel Chaparrón y Mataquescuintla, Jalapa, y Nueva Santa Rosa, Santa Rosa, este catálogo contiene información de especies de plantas apícolas de referencias palinológicas, fotográfica de la flora apícola para que el lector se familiarice con este trabajo lo cual le permitirá identificar algunas de las especies de importancia apícola de las regiones en estudio.

7. Referencias bibliográficas

- Aguilar Cabrera, Á. B., Aker Narvaez, C., & Pacheco Flores, S. A. (2019). Caracterización florística de las especies de aprovechamiento apícola en el complejo volcánico "Pilas el Hoyo". *Revista Ibero Americana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 5(9), 1164-1184. <https://doi.org/10.5377/ribcc.-v5i9.7952>
- Apolo. (2019). Observatorio de agentes polinizadores. (s.f.). *Polinizadores y Biodiversidad*. Madrid: Asociación española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de la Biodiversidad.
- Araujo, F., & Redonda, R. (2019). Flora melífera de la región centro-este del municipio de Pátzcuaro, Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana*, 126(1), 1-20. <http://dx.doi.org/10.21829/abm126.2019.1444>
- Baena-Díaz, F., Chévez, E., de la Merced, F.

- R., & Porter-Bolland, L. (2022). *Apis mellifera* en México: producción de miel, flora melífera y aspectos de polinización. Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 13(2), 525-548. <https://doi.org/10.22319/r-mcp.v13i2.5960>
- Barquero-Elizondo, A. I., Aguilar-Monge, I., Méndez-Cartín, A. L., Hernández-Sánchez, G., Sánchez-Toruño, H., Montero-Flores, W., ... & Bullé-Bueno, F. (2019). Asociación entre abejas sin aguijón (Apidae, Meliponini) y la flora del bosque seco en la región norte de Guanacaste, Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 53(1), 70-91.
- Barrera, O. I. C., & Llanos, G. A. H. (2023). Factores que determinan las propiedades fisicoquímicas de la miel de abejas: Revisión Sistemática de Literatura. *Revista Mutis*, 13(1), 1-28. <https://doi.org/10.21789/22561498.1851>
- Castañeda, R., & Albán, J. (2016). Importancia cultural de la flora silvestre del distrito de Pamparomás, Ancash, Perú. *Ecología Aplicada* 15(2), 151-169. <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v15i2.755>
- Castelli, L., Branchiccela, B., Romero, H., Zunino, P., & Antúnez, K. (2021). Seasonal Dynamics of the Honey Bee Gut Microbiota in Colonies Under Subtropical Climate. *Microbial Ecology*, 1-9. <https://doi.org/10.1007/s00248-021-01756-1>
- Castro Cedillo, L. A., Bustos Vázquez, G., de los Santos, R. T., Rodríguez Duran, L. V., Trujillo Ramírez, D., & González Perez, A. L. (2022). Criterios de Calidad de las Miel de Abeja *Apis mellifera* de Llera, Tamaulipas. *Congreso Internacional de Investigación Academia Journals*, 14(8), 213-216.
- Chamorro, F. (2013). El polen apícola como producto forestal no maderable en la cordillera oriental de Colombia, Colombia. *Forestal*, 16(1), 53-60.
- Cruz, E. (2011). Producción y comercialización de miel de abeja en la Aldea Nueva Jerusalén, Municipio de Ixcán, Departamento de Quiché. [tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3907.pdf
- Fernandez Pacella, L., & Di Pasquo, M. (2022). Pollen and Spores Morphology from the Holocene of the Iberá Wetlands in Northeastern Argentina. *Boletín de La Sociedad Argentina de Botánica*, 57(4), 727-750. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v57.n4.35662>
- Flores Miranda, S. J. (2019). Relevamiento de flora del área protegida Bosque de Bolognia para la obtención de un índice de diversidad Shannon Wiener a través de una aplicación móvil. *Fides et Ratio*, 17, 215-238.
- Gómez-Leyva, J., May-Esquivel, F., Vázquez-Hernández, L., Gallegos-González, M., Javier Catzím-Rojas, F., & Payró-de la Cruz, E. (2022). Diagnóstico de la apicultura, agroecosistemas y africanización de colonias de *Apis mellifera*, en Comalcalco, Tabasco, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 9(1), 1-10. <https://doi.org/10.19136/era.a9n1.3158>
- Gualpa, M. (2019). Flora apícola de la zona estepa espinosa Montano Bajo, en la Estación Experimental Tunshi, Riobamba, Ecuador. *Revista científica dominio de las ciencias*, 5(2), 71-93.
- Hércules, F. & Guzmán, S. (2018). Evaluación de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) fecundadas mediante inseminación artificial (tesis de grado). Escuela Agrí-

cola Panamericana Zamorano, Honduras.
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6434/1/CPA-2018-T045.pdf>

Huamán, F. T. G., & Trauco, M. A. (2021). Identificación de flora apícola en el fundo Vitaliano, Amazonas, Perú. *Revista Científica UNTRM: Ciencias Sociales y Humanidades*, 2(3), 09-17.

Huerta-Riveros, P., Oliva-Jara, C., Pulido-Garcés, J., & Leyton-Pavez, C. (2022). Análisis de la miel de abeja en Chile: un estudio de caso en el sector apícola. *Revista Entramado*, 18(2), 1–20. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.8625>

Lazcano, M., González S., Hernández, P. & Ochoa, C. (2017). Calidad de miel de *Apis mellifera*, proveniente del estado de Tlaxcala. *Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales*, 3(8), p.20-29.

Leyva, M. M., & Cano, O. P. (2022). Caracterización de la flora apícola del apiario Macuto# 1 en diferentes áreas en el municipio de Puerto Padre. *Ojeando la Agenda*, (75), 1.

Librado, G. (2016). Plantas nectaríferas y poliníferas en la Costa Chica de Guerrero y municipios aledaños de Oaxaca. *SAGARPA*, 7(2), 11-15. <http://tlamati.ugro.mx/t7e2/431.pdf>

Limón, F. R. (2022). Identificación de especies forestales para la producción apícola. *Revista Diálogos Interdisciplinarios en Red*, 9(1).

Martín, N. & Arenas, N. (2018). Daño colateral en abejas por la exposición a pesticidas de uso agrícola. *Revista Entramado*, 14(1), 232-240. <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2018v14n1.27113>

Martínez, P., Cetzal, W., González, N., Casanova, F. & Saikat, B. (2018) Caracterización de la actividad apícola en los principales municipios productores de miel en Campeche, México. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 5(1), 44-53.

Méndez, M. (2018). Recurso polinífero utilizado por *Apis mellifera* (Himenoptera: Apidae) en un área de bosque subtropical del noroeste de Argentina, *Revista de biología tropical*, 66(3), 13-18. doi: <http://dx.doi.org/10.21829/abm126.2019.1444>

Méndez, M., Sánchez, A., Flores, F., & Lupo, L. (2018). Recurso polinífero utilizado por *Apis mellifera* (Himenoptera: Apidae) en un área de bosque subtropical del noroeste de Argentina. *Revista de Biología Tropical*, 66(3), 1182-1196. <https://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i3.30856>

Montoya, B., Baca, A. & Bonilla, B. (2017). Flora melífera y su oferta de recursos en cinco veredas del Municipio de Piendamó, Cauca. Edición especial *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* (1), 20-28. <http://dx.doi.org/10.18684/BSAA>

Muñoz Galíndez, E. (2022). Determinación de origen botánico y geográfico mediante estudios polínicos de mieles colectadas por *Apis mellifera* Linneo en el Departamento del Cauca, Colombia. *Magazine of the Colombian Association of Biological Sciences (ACCB)*, Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas, 1(34), 105-121. <https://doi.org/10.47499/revistaaccb.-v1i34.267>

Pérez, M., Flores, A., Escobar R. & Hernández, H. (2016). Análisis palinológico de la miel de *Apis mellifera* L., producida en el altiplano del Estado de Puebla, México. *Revista Agro Productividad*, 11(3), 98-103.

https://www.researchgate.net/publication/324744064_Analisis_palinologico_de_la_miel_de_Apis_melifera_L_producida_en_el_altiplano_del_estado_de_puebla_Mexico

Pineda, Eliécer., Castellanos, Alberto., & Téllez Acuña., Freddy Reynaldo (2019). Determinantes fisicoquímicos de la calidad de la miel: una revisión bibliográfica. Cuadernos de Desarrollo Rural, 16(83), 1-15.

Reyes, N. J. F., Asesor, P. N., Albarracín, V. N., García, M. E., & Espeche, M. L. (2019). Caracterización Palinológica De La Miel De Un Sector De La Región Chaqueña De La Provincia De Tucumán (Argentina). Boletín de La Sociedad Argentina de Botánica, 54(3), 367-379. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v54.n3.25360>

Román, L. & Palma, J. (2015). Árboles y arbustos tropicales nativos productores de néctar y polen en el estado de Colima, México Avances en Investigación Agropecuaria. Revista IAI, 11(3), 3-24. doi: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83711302>

Saavedra, K., Rojas. C. & Delgado, G. (2015). Características polínicas y composición química del polen apícola colectado en Cayaltí, Lambayeque, Perú. Revista Chilena de nutrición, 40(1), 71-78. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000100011>

Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia. (2018). Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Guatemala <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/tematica/publicaciones-planificacion-ordenamiento-territorial>

Silva, L. M. (2012). Flora apícola: determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar la competitividad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Yuca, R. (2016). Variación interanual en el espectro polínico de la miel producida en Huarán Cusco, Perú. Revista Ecología Aplicada, 15(1), 27-36. <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v15i1.580>

Sobre autor

Ariel Oswaldo Reyes Donis

Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, Maestro en Docencia Universitaria con Énfasis en Andragogía, Pensum cerrado Doctorado en Investigación para el desarrollo social; miembro del departamento de investigación, profesor de la carrera de Agronomía y el Departamento de Estudios de Postgrado del Centro Universitario de Sur Oriente, coordinador del proyecto de investigación "Caracterización Botánica de plantas de importancia melífera del Sur Oriente de Guatemala" DIGI 2022, reconocimiento a la excelencia académica del profesor universitario, en la categoría de postgrado año 2020 y reconocimiento a la excelencia académica del profesor universitario, en la categoría de investigador año 2022, asesor de tesis a nivel de licenciatura y maestrías en la universidad pública y privadas, conferencista nacional e internacional en congresos con temas relacionados a la investigación, medioambiente, agrícola, pecuario y de educación superior. Asesor profesional de instituciones del estado y ONG's internacionales.

Sobre autor

Robertha Solórzano Castillo

Licenciada en Diseño Industrial, experiencia de 23 años como profesional en el área del Diseño Industrial y como docente en el sector de la Educación Superior de Guatemala. Investigadora en el Instituto de Investigaciones Humanísticas, profesora titular en la Universidad de San Carlos de Guatemala, profesora de universidades privadas Universidad Rafael Landívar y Universidad Mariano Gálvez. Coordinadora de la Comisión de Medio Ambiente y Atención Permanente de la Facultad de Humanidades. Líneas de investigación de educación superior, pedagogía e impacto de las acciones educativas, docentes, y administrativas; educación e impacto ambiental; planteamiento, ejecución, desarrollo y evaluación de metodologías; procesos y herramientas pedagógicas, administrativas, investigativas y de extensión. Reconocimiento a la Excelencia Académica del Profesor de Investigación de la Facultad de Humanidades en el año 2020. Ponente internacional en Investigación titulada “El voluntariado en la Facultad de Humanidades: su labor social en Guatemala”, presentando la ponencia en la XV Convención científica internacional UNICA, Cuba. Investigadora en el Proyecto Internacional: RILPE, “Escenarios de aprendizaje apoyados en TIC: Diseño y contextualización de estrategias pedagógicas para los ambientes de aprendizajes disponibles. RILPE Red Iberoamericana de Liderazgo y Prácticas Educativas, Equipo RILPE Guatemala 2022 y 2023.

Copyright (c) 2023 Ariel Oswaldo Reyes Donis y Robertha Solórzano Castillo



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen del licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)

Normas de la revista académica y científica del CUNSURORI

La revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente, es una publicación del Centro Universitario de Sur Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, creada para difundir trabajos originales de interés en el campo de las ciencias naturales, ciencias sociales y ciencias ambientales producto de las mejores investigaciones y tesis desarrolladas en las carreras a nivel de licenciatura, de los Programas de Postgrado del CUNSURORI, y de otras unidades académicas a nivel nacional e internacional. El presente normativo describe los objetivos, organización, proceso de arbitraje, políticas, temática y lineamientos editoriales de la revista.

La revista está registrada con el código estándar internacional: International Standard Serial Number, ISSN, bajo el número 2313-786X para revista impresa y para revista digital ISSN 2707-9643.

1. Objetivo de la revista

El objetivo de la revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente es publicar y difundir trabajos originales producto de las investigaciones realizadas en las carreras a nivel de licenciatura y en los Programas de Postgrado que se imparten en el CUNSURORI, así como también, publicar los aportes realizados por otras entidades académicas guatemaltecas e internacionales con la finalidad de contar con investigaciones del más alto contenido científico. Los artículos pueden ser el resultado de investigaciones que hayan aplicado metodologías cuantitativas, cualitativas o mixtas, además de aportes teóricos y críticos que permitan el avance académico y científico al más alto nivel.

2. Aspectos administrativos y sistema de arbitraje

La revista tiene como instancias administrativas y de gestión a: Consejo Editorial, Editor de la revista, Equipo Editor, Grupo de Revisores Externos producto de gestiones y convenios con otras unidades académicas nacionales e internacionales y la Secretaria Administrativa.

2.1 Consejo Editorial

El Consejo Editorial estará constituido por:

- a) El Director del CUNSURORI
- b) El Director del Departamento de Postgrados del CUNSURORI
- c) El Coordinador Académico del CUNSURORI
- d) El Coordinador del Departamento de Investigación
- e) El Editor de la revista
- f) Colaboradores de otras unidades académicas y de investigación externas producto de convenios realizados entre las autoridades de turno.

2.2 Editor de la revista.

El Editor de la revista será el encargado de coordinar y supervisar todas las diligencias necesarias para la aceptación, revisión, edición y publicación de la revista.

2.3 Sistema de Arbitraje

equipo editor y revisores. Para cada edición de la revista se cuenta con un equipo multidisciplinario de académicos reconocidos a nivel nacional e internacional en el campo de las ciencias naturales, sociales y ambientales que apoyarán en la acreditación y edición de los artículos. Se tiene además un equipo de

revisores externos de los artículos que se asignan por pares según sea el tema. Para el efecto, se tienen convenios con unidades académicas nacionales y de diferentes latitudes a nivel internacional por lo que se cuenta con una base de datos amplia de revisores que evalúan con rigurosidad cada una de los aportes académicos.

Los pares de revisores tienen la responsabilidad de sugerir las correcciones mayores (de fondo o contenido) y correcciones menores (de forma o estilo) de cada artículo.

Al tener el listado de correcciones mayores y menores por parte de los revisores, se les hace llegar a los autores para que realicen las respectivas modificaciones. Luego de hacer las correcciones sugeridas, los artículos se remiten nuevamente a los revisores quienes dan un dictamen con fecha para la aprobación y aceptación final y por lo consiguiente el artículo estará apto para su publicación.

2.4 Secretario (a) Administrativo (a).

Será el o la profesional responsable de recibir los artículos y aportes académicos para luego trasladarlos a los pares revisores, equipo editor y finalmente a la dirección de la revista para su publicación.

3. Política de la revista

La revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente considera las siguientes directrices:

- La finalidad de la revista es la publicación y difusión de trabajos originales de interés prioritariamente producto de las mejores investigaciones y tesis realizadas en las carreras a nivel de licenciatura y de los programas de postgrado del Centro Universitario de Sur Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala. También se aceptan aportes académicos de otras unidades aca-

démicas nacionales e internacionales para ser difundidas y avanzar en el conocimiento científico.

- El Consejo Editorial considerará para cada edición de la revista, los artículos que pueden ser sometidos al arbitraje del grupo revisor para poder ser publicados.

- La revista se publicará en los primeros 5 años en español para luego publicarse también en inglés.

- La publicación de los artículos considerará particularmente la calidad, originalidad e interés general de los mismos, según los estándares impuestos por su Consejo Editorial para cada edición de la revista.

- La revista se publicará una vez por año y de ser necesario se hará de forma semestral según los recursos económicos con que se cuente para el efecto.

- La revista constará de tres secciones: Naturaleza, Sociedad y Ambiente

- La revista está registrada con el número de serie estándar internacional: International Standard Serial Number, ISSN 2313-786X para revista impresa y para revista digital ISSN 2707-9643.

- La revista estará a cargo del Departamento de Postgrados del CUNSURORI y la Coordinación Académica y se buscará financiamiento en otras instancias para su mayor difusión.

- La revista deberá seguir cuidadosamente los criterios establecidos por las agencias e instituciones de acreditación a nivel internacional.

4. Temática de la revista

La apertura para aceptar artículos es amplia pues, la revista está enmarcada en las ciencias naturales, sociales y ambientales por lo cual los aportes académicos se ordenarán según el área temática dentro de la revista en tres secciones: Naturaleza, Sociedad y Ambiente. Los aportes académicos también podrán ser notas técnicas, artículos de análisis, artículos de revisión y presentaciones de libros. Se dará prioridad a la calidad y la rigurosidad académica y para que un artículo pueda ser publicado es indispensable contar con el dictamen de los pares revisores.

5. Lineamientos editoriales para los autores

- a) Los artículos deben ser inéditos y originales.
- b) El autor debe dirigir carta de presentación del artículo, dirigida al editor donde exprese que no ha sido publicado en otro medio y que concede los derechos a la revista de publicación.
- c) Los artículos deben ser escritos en español y deben considerar una extensión máxima de 7500 palabras.
- d) El texto debe ser escrito a 1 ½ de espacio con tipo y tamaño de letra Arial 11, incluyendo todo tipo de gráficos o cuadros.
- e) Los artículos deben estar escritos en párrafos, máximo de ocho líneas.
- f) La presentación de los artículos debe ser en Word.
- g) Los artículos deben ser escritos en líneas corridas y no en columnas para someterse a revisión. (El editor se encargará posteriormente de adaptarlo en formato de columnas).

h) Las notas a pie de página serán en Arial 10 y deberán utilizarse únicamente para aclarar o ampliar un término.

i) Los encabezamientos de las diferentes secciones estarán numerados, y serán también en Arial 11.

j) Toda contribución debe incluir un resumen, con una extensión no mayor a 200 palabras, y su correspondiente traducción en inglés.

k) Todos los artículos incluirán 5 palabras clave y su traducción al inglés.

l) Los títulos deben ser cortos, con un máximo de 12 palabras y de ser necesario se debe considerar un subtítulo.

m) Los artículos deben incluir una página con el título del artículo, el nombre del autor, su ocupación, afiliación institucional, datos biográficos profesionales en párrafo de 10 líneas y dirección electrónica (debe colocarse al final del artículo).

n) Eliminar todo subrayado o negrilla del texto.

o) En caso de palabras con “extra sentido”, palabras “adoptadas”, palabras en otro idioma usar “comillas”.

p) Como notas a pie de página, solo van las notas aclaratorias, ampliaciones, etc. Se debe minimizar su uso.

q) En el caso de Tablas, Figuras o Gráficos, usar alta resolución de los mismos.

r) Se recomienda que las Figuras sean en blanco, negro y grises.

s) Se deben evitar las tablas muy grandes. Se recomienda dividir las en varias tablas.

t) En la medida de lo posible, los datos que den lugar a figuras se deberán presentar al

final del artículo en forma de Tablas, en el correspondiente Anexo.

u) Los contenidos mínimos que deberá contener un artículo son: Introducción, referente teórico, metodología, resultados, conclusiones y referencias bibliográficas.

v) Cuando se cita y se hace referencia se hace de la siguiente forma (Leff, 2007).

w) Las referencias bibliográficas deben estar regidas bajo el estilo Harvard.

Los artículos y aportes académicos deberán dirigirse a la Maestra Yadira Abigail Ishlaj Conde de González Secretaria Administrativa en los siguientes correos electrónicos:
postgradoscunsurori@gmail.com revistacunsurori@gmail.com

La revista puede consultarse en: <https://www.revistacunsurori/>



Universidad de San Carlos de Guatemala
Educación Superior
pública y gratuita



Disponible en:
<http://revistacunsurori.com/>

3a. Calle final 1-69, zona 5 Bo. Chipilapa, Jalapa, Guatemala
revistacunsurori@gmail.com / postgradoscunsurori@gmail.com
Teléfono: 7922-7808

DOI: <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v10i1.92>

