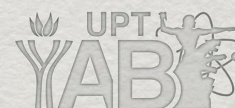


ARIS TERIA

Revista Científica de la Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy "Aristides Bastidas"

**1era Edición
Volumen N°1
Enero - Marzo 2026**



ARISTEIA



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
TERRITORIAL DE YARACUY
"ARÍSTIDES BASTIDAS"**

**Revista
Científica
ARISTEIA**

ARISTEIA, Revista Científica de Biotecnología y Ciencias Aplicadas.

Es una publicación científica multidisciplinar de la Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Aristides Bastidas”, para difundir trabajos científicos originales, ensayos y revisiones bibliográficas relacionadas con Ciencias de la Educación, Turismo, Ciencias Sociales y Económicas, Ciencias del Agro y Mar, Ciencias Exactas y Aplicadas. De aparición trimestral, está dirigida a investigadores, científicos, estudiantes de pregrado, postgrado y postdoctorado, docentes y profesionales que posean interés en las diferentes áreas de la investigación. Esta publicación tiene como propósito promover el conocimiento, posibilitar el intercambio entre pares y estimular la producción científica y académica.

ARISTEIA, Revista Científica de Biotecnología y Ciencias Aplicadas.

Tera Edición
Volumen N°1
Año 2026

Publicación Trimestral Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Aristides Bastidas”

Vicerrectoría Académica
Coordinación de Gestión Curricular de los Programas Nacionales de Formación (PNF) y Programa Nacional de Formación Avanzada (PNFA).

Dirección de la Revista

Sede de la Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Aristides Bastidas” (UPTYAB), Avenida Alberto Ravell con Avenida José Antonio Páez, Municipio Independencia, San Felipe, Yaracuy, Venezuela.

aristeiarevista@gmail.com

Directoras

Post Dra. Yaxmareli Díaz Araujo
Dra. Mirian Raquel Herrera de Villegas

Formato Digital, Diagramación y Diseño Web

Diseñador: Darwin Cortez
Diseñadora: Andrea Serrano
Lcda. Jaidy Gutiérrez Tovar (Periodista)

Reservados todos los derechos

Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio o procedimiento, sin la autorización de sus editores.

Clasificación

- Ciencias básicas y experimentales.
- Agricultura y alimentación.
- Ciencias sociales.
- Psicología y educación.

Autoridades

Dr. Víctor Gamarra. Rector

Dra. Carlota Montero. Vicerrectora Académica

Msc. Jennifer Sánchez. Secretaria General.

Lcda. Lesbia Montes. Vicerrectora para la Territorialidad.

Msc. Ahyran Amaro. Directora de Políticas Estudiantiles

MSc. Cayetano Gómez, representante Ministerial ante el Consejo Universitario.

Consejo de Redacción.

Silvia Somasa

Comité de Arbitraje

Post Dra. Nathaly Serrano de Barrios. Docente Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Arístides Bastidas” (UPTYAB). Yaracuy, Venezuela

Post Dra. Gladys Torres. Investigadora. Yaracuy, Venezuela

Post Dra. Yaxmareli Díaz Araujo. Docente. Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Arístides Bastidas” (UPTYAB), Yaracuy, Venezuela.

Dra. Mirian Raquel Herrera de Villegas. Docente. Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Arístides Bastidas” (UPTYAB), Yaracuy, Venezuela.

Arbitraje:

Sistema Doble Ciego

Contenido

10 Prólogo

12 Artículos

14

Praxis Docente y Programas Nacionales de Formación. Desafíos de la Educación Universitaria en Tiempos de Transmodernidad

Teaching Praxis and National Training Programs. Challenges of University Education in Times of Transmodernity

Autor:

MSc. Jennifer Patricia Sánchez

24

Entre el Mito del Mestizaje y el Reconocimiento de la Pluralidad. Relación Dialéctica entre Identidad Nacional y la Afrodescendencia

Autor:

Dra. Yaxmareli Díaz Araujo

32

Polietileno Biodegradable: Evaluación de su Efectividad como Alternativa Ecológica y Sustentable para la Reducción del Impacto Ambiental

Biodegradable Polyethylene: Evaluation of Its Effectiveness as an Ecological and Sustainable Alternative for Reducing Environmental Impact

Autor:

Ing. Jasmin Loyo

46

Desafectación Política y el Rol Docente: Un Análisis Convergente

Political Disaffection and the Teaching Role: A Convergent Analysis

Autor:

Dra. Lilian Lisbeth Márquez Camacaro

56

Efectos de la Biomineralización Inducida en Suelos Degradados por los Procesos Erosivos Superficiales. Sector Cerrito Blanco de Cocorote, Municipio Cocorote del Estado Yaracuy

Effects of Induced Biomineralization in Soils Degraded by Superficial Erosive Processes. Cerrito Blanco Sector of Cocorote, Cocorote Municipality, Yaracuy State

Autor:

**Dr. Emilio Nouel, Dr. Héctor L. Agreda y
MSc. Xavier Gómez**

72

Uso del Ácido Ricinoleico como Biofungicida para los Productores Agrícolas

Use of Ricinoleic Acid as a Biofungicide for Agricultural Producers

Autor:

Carlos Luis Navas Ibarra

88

Incidencia de Bioestimulantes Orgánicos en el Rendimiento y Producción Sostenible de Semillas Autóctonas de Caraotas (*Phaseolus Vulgaris*) en Pequeños Productores. Experiencia Aplicada en el Municipio Independencia en Yaracuy, Venezuela

Impact of Organic Biostimulants on the Yield and Sustainable Production of Indigenous Bean Seeds (*Phaseolus Vulgaris*) among Small-Scale Farmers. Applied Experience in the Independencia Municipality in Yaracuy, Venezuela

Autores:

Horyen Maria, Salcedo Cupertino, Pastor José

102

Turismo de Observación de Aves: Una Alternativa Ecoturística Sostenible en el Estado Yaracuy, Venezuela

Birdwatching Tourism: A Sustainable Ecotourism Alternative in Yaracuy State, Venezuela

Autor:

116

Anderson Rafael León-Natera

Diseño Gerencial Estratégico de Liderazgo Situacional Dirigido a los Directores del Instituto Autónomo de Hábitat y Vivienda del Estado Yaracuy

Strategic Management Design of Situational Leadership Addressed to the Directors of the Autonomous Institute of Habitat and Housing of the State of Yaracuy

Autor:
Dra. Merys Hernández Rojas

132

Las Características Clave de la Leche como Puente hacia la Biotecnología Humana

The Key Characteristics of Milk as a Bridge toward Human Biotechnology

Autores:
Ing. José Luis Torres, Ing. Elvis Brandt

146

Efecto de la Congelación y Pasteurización de la Leche sobre su Composición Físico-Química y el Rendimiento Quesero

Effect of Freezing and Pasteurization of Milk on Its Physicochemical Composition and Cheese Yield

Autores:
Carlos Rodríguez, Scarlet Piña, María Horyen, Luis Aparicio, Roydy Belizario, Jorge A. Borges

156

Aguacate Criollo, Pollock Liso y Pollock Negro como Eje Estratégico del Desarrollo Territorial en Yaracuy: Caracterización Varietal y Potencial Agroindustrial

Criollo, Pollock Liso and Pollock Negro Avocados as a Strategic Axis of Territorial Development in Yaracuy: Varietal Characterization and Agro-Industrial Potential

Autores:
María Horyen, Jesús Fernández, Neptalí Giménez, Génesis Tovar, Víctor Aguiar, Nelson Castillo, Johanna

170

Coronell, Isabel Bolaños, Isabel Arrieche, Gloria Rivas

Descolonizar la Ciencia: Hacia una Visión de Ciencia para la Vida

Decolonizing Science: Towards a Vision of Science for Life

Autor:

Dr. Gladys Adelaida Torres

184

La Praxis del Cuidado como Terapia de Sanación en la Salud Mental Comunitaria

The Praxis of Care as a Healing Therapy in Community Mental Health

Autor:

Dr. Don Rodrigo Maximiliano Valiente Torres

200

Avizorando Cambios de la Gestión Ambiental Gerencial enmarcado en los Principios del Desarrollo Sustentable

Looking Forward to Changes in Business Environmental Management Framed within the Principles of Sustainable Development

Autor:

Horyen Escalona María Victoria

214

Aprendizaje de Algorítmica en Escasez Tecnológica: Un Modelo Fenomenológico desde la Experiencia Estudiantil

Algorithmics Learning in Technological Scarcity: Phenomenological Model from Student Experience

Autor:

MSc. Heimys Alvarado

Prólogo

El libro, la revista literaria y científica, son no sólo el índice de toda cultura, sino también su vehículo.

José Carlos Mariátegui

Hoy, se abre una nueva ventana de comunicación desde la Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Aristides Bastidas”, Esta publicación servirá como vehículo para dar a conocer trabajos de investigación, ensayos, reseñas, en fin, la opinión científica que se está gestando en sus campus académicos aquí en el estado Yaracuy, aspirando también a ser medio de difusión de las producciones nacionales e internacionales.

Los espacios de reflexión son necesarios, pensar desde nuestras realidades, con nuevas metodologías, con prácticas que permiten la construcción del conocimiento en un proceso de interacción horizontal de la academia y el saber del pueblo, eso expresa la territorialidad, la superación de lo geográfico hacia el reconocimiento de realidades políticas, sociales, culturales y económicas, entre sujetos que permiten la construcción de conocimiento, diálogo y aprendizaje intercultural, que conforman una comunidad de conocimientos de la universidad, momento imprescindible en la transformación de la educación.

La transformación de las universidades amerita intercalar saberes, conocer, interactuar en una dinámica de producción de conocimientos, que permita el desarrollo de una ciencia comprometida con la realidad, que se exprese en la solución de problemas, en la construcción de saberes, en la formación de profesionales con compromiso social, en la construcción de una nueva ética del conocimiento de los otros y brindar alternativas de solución a las diferentes problemáticas desde todas las áreas académicas y tecnológicas, en los escenarios en los que se desarrollan. Con ese espíritu se encuentran las revistas científicas, como espacios de reflexión y de divulgación del conocimiento, como mecanismos capaces de aportar soluciones a los problemas de las comunidades, a través de proyectos socio comunitarios integrando saberes.

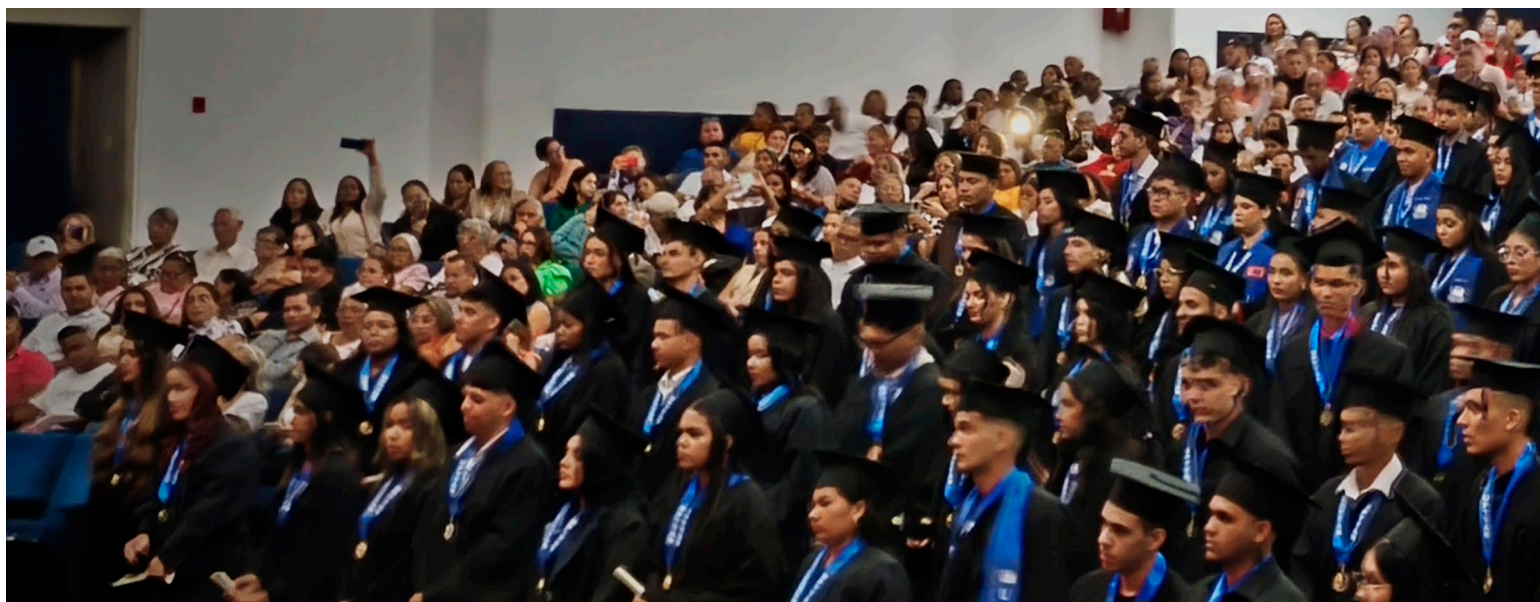
La revista ARISTEIA, de biotecnología y ciencias aplicadas, es una publicación científica arbitrada en la que se abordarán temas inter y transdisciplinarios relacionados con avances científicos, tecnológicos y de innovación, orientados a la solución de problemas y al servicio de la colectividad. Su propósito es la divulgación de artículos científicos, de revisión, ensayos y otros documentos que respondan a nuevos paradigmas, así como dar a conocer los resultados de investigaciones desarrolladas por investigadores de la universidad y de otras instituciones.

La revista ARISTEIA, se inspira en la búsqueda de soluciones a los problemas de la sociedad. Su nombre hace alusión a la excelencia, a la virtud en el hacer, a la búsqueda de la perfección. En su historia se encuentra el espíritu de la investigación, de la ciencia, de la tecnología, de la innovación, de la creatividad, de la invención, de la transformación, de la evolución, de la revolución, de la educación, de la formación, de la producción, de la invención, de la creación, de la recreación, de la imaginación, de la fantasía, de la utopía, de la ideología, de la filosofía, de la política, de la economía, de la sociedad, de la cultura, de la historia, de la humanidad, de la vida, de la existencia, de la naturaleza, de la tierra, del universo, del cosmos, de los saberes, de los conocimientos, de los aprendizajes, de las competencias y de los talentos.

Para la universidad, donde se forman profesionales de la nueva sociedad, se hace necesario la formación integral e importante, calificada, profunda, pertinente y de alta calidad, que responda a los problemas de la sociedad, que se articule con los sectores productivos, sociales, económicos, culturales, políticos y educativos, donde quienes desde esta revista mágica investigan y escriben los resultados de sus investigaciones se cruzan con los del entorno dentro y fuera del país, para compartir el saber nuestro desde el sur global. Desde allí se comienza esta aventura... a la cual auguramos grandes éxitos...

Dr. VICTOR GAMARRA MANZABEL

Artículos



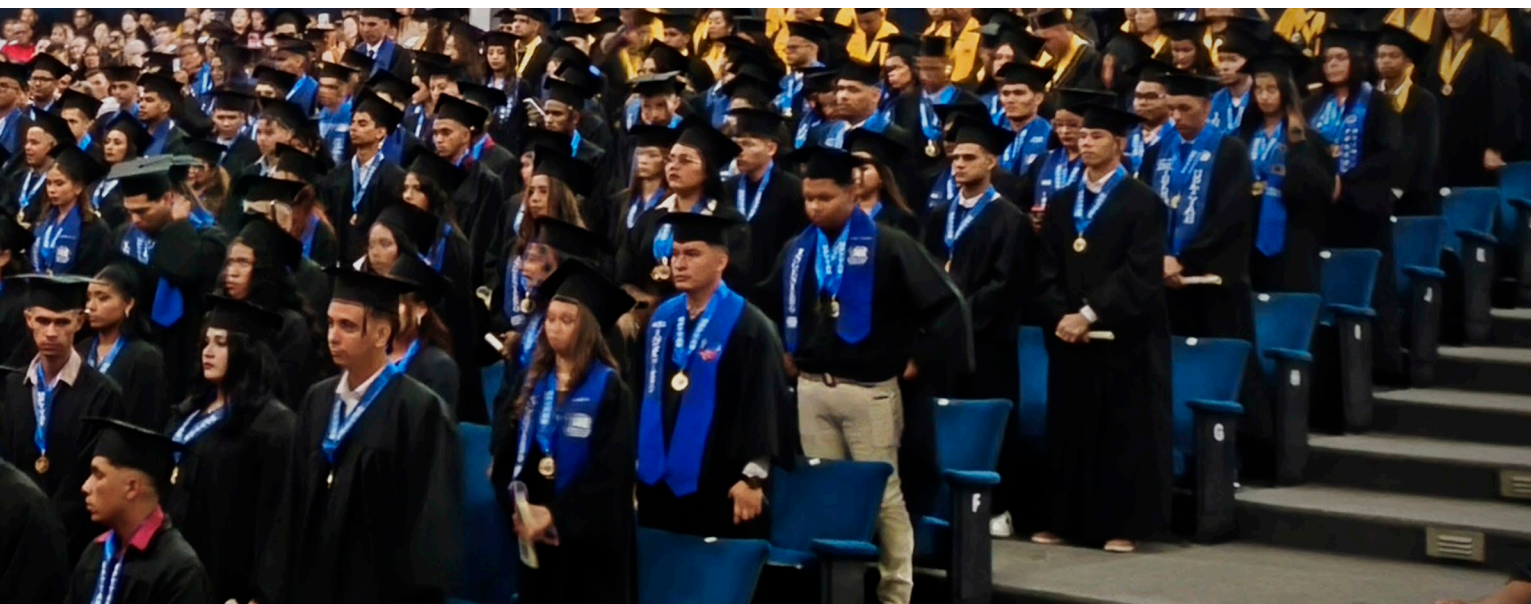
Praxis Docente y Programas *Nacionales de Formación*

Desafíos de la Educación Universitaria en Tiempos de Transmodernidad

MSc. Jennifer Patricia Sánchez

Secretaria General Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Aristides Bastidas” (UPTYAB Contador Público egresado de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Docente Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Aristides Bastidas”

(UPTYAB).jenniferpatri238@gmail.com



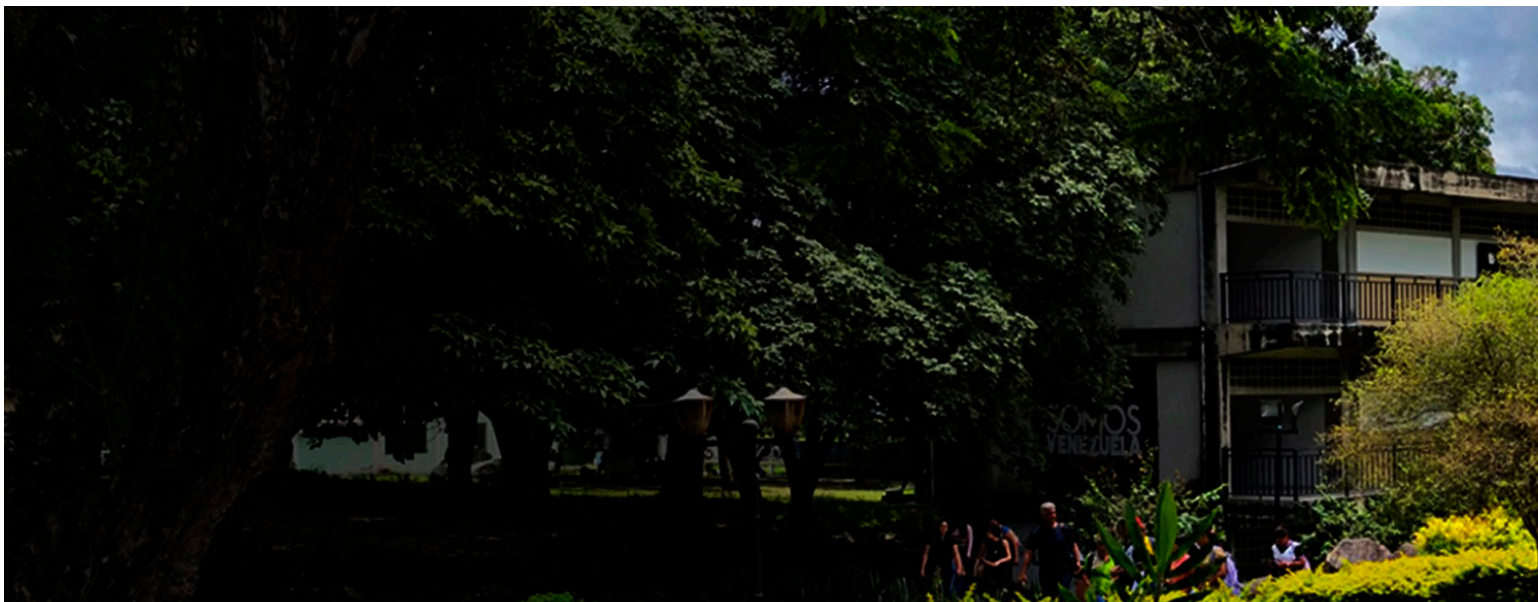
Resumen

Los cambios pedagógicos, curriculares en las universidades y la heterogeneidad de los estudiantes, han generado nuevas exigencias al docente de los Programas Nacionales de Formación (PNF), en tal sentido, se hace necesario nuevas competencias y desafíos, y una formación constante para así lograr el desempeño en multiplicidad de funciones. Por ello, los docentes al tener la capacidad de vivir la incertidumbre, la confusión y la complejidad creciente de cada momento, en esa misma perspectiva podrán asumir la simultaneidad de diferentes escenarios en un mismo instante cronológico. Desde esta perspectiva la sociedad demanda respuestas innovadoras, globales, donde el interés se debe centrar en lo Transmoderno, en pensar la experiencia humana y que el estudio de la misma sea multidimensional y multifacético, haciéndose inevitable el repensar de las nuevas realidades. Por ello, es necesario que en los

Programas Nacionales de Formación (PNF), se busquen los medios para que los docentes durante su praxis puedan abordar con propiedad nuevos paradigmas, apuntando a la visión de educación con calidad y más humana, donde se tendría como norte el desarrollo integral del hombre dentro de una línea bidireccional, en el cual los dos actores utilicen diversas fuentes de información, impulsen acciones de investigación y comprendan los principios de desarrollo integral que les permitan convertirse en miembros activos de la sociedad.

Palabras Clave:

Programas Nacionales de Formación, Praxis Docente, Transmodernidad



Teaching Praxis and National Training Programs

Challenges of University Education in Times of Transmodernity

Abstract

The pedagogical and curricular changes in the universities and the heterogeneity of the students have generated new demands on the teacher of the National Training Programs (PNF). In this sense, new skills and challenges are necessary, as well as constant training in order to achieve performance in multiple roles. For this reason, teachers having the ability to experience uncertainty, confusion and the growing complexity of each moment, in that same perspective, will be able to assume the simultaneity of different scenarios in the same chronological moment. From this perspective, society demands innovative, global responses, where interest should be focused on the Transmodern, on thinking about the human experience and that its study be multidimensional and multifaceted, making

it inevitable to rethink the new realities. Therefore, it is necessary that in the National Training Programs (PNF), the means are sought so that teachers during their praxis can properly address new paradigms, pointing to the vision of quality and more humane education, where it would be necessary the integral development of man within a two-way line, in which the two actors use various sources of information, promote research actions and understand the principles of integral development that allow them to become active members of society.

Keywords:

National Training Programs (PNF), Teaching Praxis, Transmodernity



La economía mundial avanza en un proceso de integración e interdependencia creciente, producto de los avances científicos, tecnológicos, entre otros, por ello la comunidad internacional tiene una dirección definida, la globalización, esta tiene dos impactos, uno se da en el terreno de la economía y el otro en el terreno de la ciencia, la tecnología y la cultura. Ante esta situación, el papel que juega la educación en general y la educación universitaria en particular, es estratégico para el desarrollo de una nación y a su vez para lograr una inserción más favorable en la economía internacional. Por lo tanto, para que los países puedan competir en los mercados internacionales, se requiere que estos cuenten con una educación de calidad, con una educación que produzca conocimientos y forme profesionales que sean hábiles para aumentar la capacidad productiva, cultural, organizativa y de gestión en todos los sectores sociales.

Es por ello que, dentro del ámbito de la educación universitaria, es necesario replantearse los nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta que los estudiantes que se tenían hace una década o incluso menos años eran muy distintos a los que se tienen hoy, esto motivado a los diversos cambios que han

experimentado las sociedades del mundo. Pues hoy en día, en plena sociedad del conocimiento, donde la información está al alcance de todos, donde la tecnología abarca todos los campos de la humanidad, es deber de todos los integrantes del sistema educativo avanzar en línea con estos cambios y comportarse como generadores de conocimientos más que como entes reactivos ante este proceso.

Las universidades están viviendo un proceso de cambio, para transformarse en una estructura flexible que posibilite un amplio acceso social al conocimiento y el desarrollo de las personas con base en las necesidades que la sociedad del siglo XXI demanda. Así mismo, la educación universitaria, por su parte, tiene una gran responsabilidad ante los cambios, y es en principio la propia formación de los profesores que generen propuestas y comprendan la evolución de los estudiantes que debe atender. Es por ello que es de gran importancia reorientar la formación de docentes con ciertas características que respondan a las necesidades sociales. Es así como uno de los grandes retos que presenta la educación universitaria venezolana es el de preparar a las nuevas generaciones de profesionales para que sean capaces de seleccionar, actualizar

y utilizar el conocimiento en un contexto específico, que sean capaces de aprender en diferentes espacios y modalidades y a lo largo de toda la vida, y puedan entender el potencial de lo que van aprendiendo para así adaptar el conocimiento a situaciones nuevas y a las necesidades de la sociedad. La educación universitaria vive un proceso de cambio y transformación para estar a tono con lo que la sociedad del conocimiento espera de ella, es por eso que debe tener una alta competencia y un elevado compromiso social con los intereses de la nación.

Educación *Universitaria*

Desde tiempos antiguos ha existido el conocimiento, el saber académico y, por ende, la formación de una educación en diversos niveles de la vida humana. En el caso puntual de la educación universitaria, tiene sus comienzos desde el mundo de los griegos con Sócrates, para quien la sabiduría no consistía en la simple acumulación de conocimientos, sino en revisar los conocimientos que se tienen y, a partir de ahí, construir conocimientos más sólidos, logrando así descubrir sus propias verdades.



Es oportuno acotar a Ribeiro (2006:88), cuando destacó que uno de los principios para superar la vieja estructura universitaria “es proporcionar al futuro profesional universitario una formación práctica, realista y solidaria con las condiciones de existencia de las capas más pobres de la población”; esta formación le permitirá vivir en este mundo cambiante lleno de innovaciones científicas y tecnológicas, pudiendo así ser útil a la sociedad donde vive. Pero no fue sino hasta la Edad Media que se organizaron las primeras universidades en Europa; sin embargo, la evolución de los tiempos ha cambiado la concepción educativa y, en consecuencia, están apareciendo nuevas y mejores estrategias de enseñanza en las universidades.

La educación universitaria tiene la responsabilidad social de adelantar la comprensión de temas multifacéticos que envuelven aspectos sociales, económicos, científicos y dimensiones culturales, y la habilidad para responder o actuar sobre ellos. Se debe sumergir al estudiante en un mundo nuevo, donde busque y pueda crear su red de conocimientos basado en sus intereses y necesidades, y le permita descubrir lo que plantea Bertalanffy (1976:2) en su Teoría de los Sistemas: que el todo es más y menos que la suma de sus partes y las partes no pueden ser tratadas por separado. En este sentido, la UNESCO (2009) establece que “la educación universitaria debe enfrentarse a la complejidad del presente y a un futuro de desafíos globales”. Esto permitirá la formación de profesionales que liderarán la sociedad en la generación de conocimientos globales para atender los desafíos globales.

En concordancia con esto, el maestro Prieto Figueroa (2006:21) señaló que “la universidad no puede desligarse de las necesidades y requerimientos de la nación. Sus planes de estudios y las profesiones que dentro de ellas se cursan deben corresponder al plan de vida de la nación.” Es por ello que las universidades

deben ser parte de la elaboración de los planes de la nación, lo cual les permitirá encaminar sus objetivos al cumplimiento de dichos planes y al fortalecimiento y desarrollo del país.

Programas Nacionales de Formación



Los lineamientos curriculares de los Programas Nacionales de Formación (PNF), planteados para los Institutos Universitarios de Tecnología (IUT) y Colegios Universitarios (CU) en el marco de la Misión Alma Mater, establecen que este constituye el conjunto de actividades académicas conducentes a títulos, grados o certificaciones de estudios de educación universitaria, creados por iniciativa del Ejecutivo Nacional, a través del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, diseñados con la cooperación de instituciones de educación universitaria nacionales, atendiendo a los lineamientos del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación, para ser administrados en distintos espacios del territorio nacional.

Así mismo, a través de la Misión Alma Mater, las actividades académicas, formativas, de creación intelectual, de generación de conocimientos, de nuevos desafíos y de vinculación social tienen como propósito fundamental la transformación de la educación universitaria, a través de la formación de un nuevo ciudadano con autonomía creadora, transformadora, con actitud

emprendedora para poner en práctica nuevas y originales soluciones en la transformación endógena en el contexto social-comunitario y acorde con el plan de vida de la nación. Por ello, se deben propiciar procesos que promuevan un nuevo modelo educativo, que permita desarrollar un nuevo ser social, responsable y capaz de enfrentar los desafíos globales que emergen en este mundo lleno de complejidades.

Ante la situación planteada, la educación universitaria y los PNF tienen como finalidad orientar al participante a encontrar la forma de aprender por sí mismo aquello que no sabe o no conoce, desarrollando competencias para adquirir nuevos conocimientos y aplicarlos con criterio ante situaciones nuevas, de manera que le permitan afianzar su autonomía. Estos desafíos en la enseñanza reconfiguran la praxis del docente en este mundo transmoderno, exigiéndole innovaciones tanto pedagógicas como tecnológicas y una multiplicidad de funciones, algunas para las cuales no fue preparado en su formación.

Estos desafíos en la enseñanza reconfiguran la praxis del docente en este mundo transmoderno, exigiéndole innovaciones tanto pedagógicas como tecnológicas y una multiplicidad de funciones, algunas para las cuales no fue preparado en su formación. Estos cambios implican incorporar estrategias que puedan desarrollar las potencialidades de cada uno en particular y las competencias necesarias para su futuro desempeño profesional. La adaptación de la universidad a esta nueva forma de ser administrada, los nuevos cambios curriculares, pedagógicos, tecnológicos, sociales, la diversidad y la heterogeneidad de participantes exige al docente una inmediata revisión, actualización y perfeccionamiento de sus metodologías de enseñanza-aprendizaje, para reorientar su labor a organizar, evaluar el proceso y los resultados.

Praxis Docente y Transmodernidad

En concordancia con lo anteriormente expuesto, el docente debe desarrollar estrategias que permitan permanentemente encontrar vías de mejoramiento de las metodologías aplicadas, para así darle al participante la oportunidad de aprender por sí mismo, de adquirir nuevos conocimientos, de encontrar la autonomía que necesita para innovar, crear, poder lograr un mejor desempeño profesional y su fácil adaptación a la sociedad globalizada en la que vivimos.

Por tanto, los cambios sociales, culturales, tecnológicos y económicos inciden de forma determinante en los planteamientos educativos, y como tales, exigen modificaciones estructurales y en las propias prácticas educativas, de las que no pueden aislarse los procesos de investigación y reflexión que debe aplicar el docente. Es por ello que la educación, hoy y siempre, estará afectada por la realidad de la

sociedad transmoderna que le envuelve. Como proceso de desarrollo personal y social, ha de tener como referente precisamente el contexto en el que se inscribe, sirve e incluso trata de mejorar y transformar. Es allí donde se debe buscar multidimensionalidad de factores que le permitan al docente organizar los conocimientos y entender este mundo de azar en el cual se vive; las partes no pueden ser tratadas por separado, pues el todo es irreducible a la descomposición de sus partes.

En concordancia con lo anteriormente expuesto, el docente debe desarrollar estrategias que permitan permanentemente encontrar vías de mejoramiento de las metodologías aplicadas, para así darle al participante la oportunidad de aprender por sí mismo, de adquirir nuevos conocimientos, de encontrar la autonomía que necesita para innovar, crear, poder lograr un mejor desempeño profesional y su fácil adaptación a la sociedad globalizada en la que vivimos.

Por tanto, los cambios sociales, culturales, tecnológicos y económicos inciden de forma determinante en los planteamientos educativos, y como tales, exigen modificaciones estructurales y en las propias prácticas educativas, de las que no pueden aislarse los procesos de investigación y reflexión que debe aplicar el docente. Es por ello que la educación, hoy y siempre, estará afectada por la realidad de la sociedad transmoderna que le envuelve. Como proceso de desarrollo personal y social, ha de tener como referente precisamente el contexto en el que se inscribe, sirve e incluso trata de mejorar y transformar. Es allí donde se debe buscar multidimensionalidad de factores que le permitan al docente organizar los conocimientos y entender este mundo de azar en el cual se vive; las partes no pueden ser tratadas por separado, pues el todo es irreducible a la descomposición de sus partes.

En este mismo orden de ideas, la Universidad Politécnica Territorial de Lara (UPTL) (2009) establece que los PNF en esta casa de estudios tienen como objetivo crear una universidad que reivindique el carácter de la educación universitaria, fortalezca el nuevo modelo académico comprometido con la inclusión, la municipalización de la enseñanza y la transformación social del país. Por ello, los docentes deben formar profesionales integrales, capaces de abordar situaciones socioeconómicas con actitud emprendedora para planificar, diseñar, innovar, desarrollar, transformar, ejecutar, dirigir, controlar y evaluar situaciones en diferentes tipos de organizaciones, permitiéndoles integrarse con conciencia crítica y participativa al desarrollo del país.

La praxis docente en los PNF debe cooperar en la construcción de una plataforma tecnológica, propiciando la creación, innovación e investigación para lograr cambios en el proceso educativo; así como la sistematización de innovaciones para el desarrollo industrial de la nueva economía social del país, orientada primordialmente a la satisfacción de las necesidades humanas. Por otra parte, favorece el desarrollo científico, impulsando el tejido productivo e innovador y la integración con las comunidades para lograr una producción eficiente, que conlleve a la formación de profesionales creativos y multidisciplinarios que aporten soluciones a los problemas reales, contribuyendo al bienestar social en sus diferentes contextos y ámbitos de acción, de acuerdo a las exigencias sociales, ambientales y las nuevas tendencias tecnológicas.

En tal sentido, la nueva práctica educativa generada del proceso de construcción trae consigo la resistencia al cambiar la enseñanza conductista, propia del paradigma positivista, esto por ser docentes solo para dar clases y transmitir conocimientos que el alumno repite igual que lo dijo el docente. Hechas las considera-

ciones anteriores, los cambios que traen consigo los PNF, como son la heterogeneidad y diversidad de los estudiantes, los cambios curriculares, pedagógicos, tecnológicos, sociales, la transmodernidad, la complejidad e incertidumbre de este mundo dinámico y cambiante en el que vivimos, han generado en los docentes nuevas exigencias, competencias y desafíos para una formación constante y adaptación al cambio, para así desempeñarse en multiplicidad de funciones.

Desde esta perspectiva, forma parte de la Misión Alma Mater y los PNF, trae consigo una gran cantidad de cambios pedagógicos, curriculares y una nueva forma de concebir la educación universitaria, esto con el propósito de impulsar la transformación de la educación universitaria y

propulsar su articulación institucional y territorial, en función de las líneas estratégicas del Proyecto Nacional Simón Bolívar, garantizando el derecho de todas y todos a una educación universitaria de calidad sin exclusiones, con el fin de formar profesionales integrales.

Por ello, el nuevo sistema curricular, la adopción de un nuevo modelo de educación y los desafíos en la enseñanza universitaria que traen inmersos los PNF hacen necesario una praxis del docente donde experimente cambios, se reorienta, para poder sumergirse en un mundo abstracto, transmoderno, para aprender y desaprender, pudiendo convertirse en un hombre nuevo, capaz de enfrentar las complicaciones de este mundo globalizado, tecnificado, cibernético, para adaptarse así al nuevo sistema curricular y humanista, el cual requiere de nuevas y mejores competencias, permitiendo darle un giro a la administración de la educación universitaria, pudiendo aprender y enseñar de manera significativa, para lograr nuevas formas de producir y pensar realidades.

La educación universitaria venezolana ha experimentado cambios significativos, planteando la solución de problemas e interacción con el entorno de colaboración comunitaria, así como el desarrollo integral y tecnológico del país. Experimenta una gran transformación y, junto a ella, los profesionales del país, esto para responder a las necesidades de la colectividad y así contribuir con el desarrollo del país.

La figura del docente debe reconfigurarse, definiendo nuevamente su praxis, funciones y tareas, para generar nuevas competencias y una formación constante para su buen desempeño; pues este debe enfrentar ineludiblemente al constante principio de la incertidumbre. Pero la incertidumbre no versa solo sobre el futuro; existe también la incertidumbre sobre la validez del conocimiento y, sobre todo, la incertidumbre derivada de nuestras propias decisiones. En este sentido, es importante señalar que el docente debe formar sujetos para la sociedad, no solo para que entiendan el mundo en que viven, sino que, además, lo transformen. Esa sería la verdadera trascendencia.

En este momento de cambios pedagógicos y curriculares, las herramientas utilizadas en la praxis docente deben fortalecer la enseñanza y permitir que el docente aplique estrategias que incentiven el aprendizaje significativo, y que sean capaces de seleccionar, actualizar y utilizar el conocimiento en un contexto específico. Asimismo, deben ser diestros en aprender en diferentes contextos y modalidades, y a lo largo de toda la vida, entendiendo el potencial de lo que van aprendiendo para que así puedan adaptar el conocimiento a situaciones nuevas.

El docente debe tener estrategias para hacer frente a los desafíos en la enseñanza universitaria, pudiendo lograr producir conocimiento, desarrollar ideas, refutar posiciones, analizar situaciones,

reflexionar acerca de las mejores vías para enfrentar los problemas, tomar decisiones acertadas y modificar su revisión de las artes, las ciencias y del mundo. Podrá enseñar con estrategias para afrontar riesgos, lo inesperado, lo incierto, y modificar su desarrollo en virtud de las informaciones adquiridas en el camino. Es necesario, como dice Morín (2001:20), “aprender a navegar en un océano de incertidumbre a través de archipiélagos de certeza”. Con el mundo tecnológico en el que vivimos, deben adaptarse a ello, abrir espacio y camino a lo diferente, lo insospechado, al riesgo, a la incertidumbre, a lo transmoderno.

Logrando así un docente equilibrado, que pueda ajustarse a las innovaciones y modificaciones que brotan de la propia dinámica educativa, capaz de enfrentar los desafíos; un docente participativo, que refleje su labor en acciones, promueva cambios positivos y significativos, con alta autoestima, que maneje la integralidad del conocimiento, abriendo espacios importantes para la conceptualización del mismo en términos de la interacción de la persona y el contexto donde se desempeña a través del tiempo, pudiendo así desenvolverse eficientemente, con sentido creador y crítico, en las funciones de docencia, investigación, creación, extensión y servicio que corresponden a su condición académica.

Los docentes de hoy no son los mismos de ayer; los cambios que surgen cotidianamente influyen de una u otra manera y, por ello, todos deben ajustarse a las transformaciones que continuamente se presentan. Es indudable que la educación, a través de la historia, ha sido considerada como el recurso más idóneo y el eje rector de todo desarrollo y renovación social.

A través del proceso educativo se transmiten valores fundamentales, y la preservación de la identidad cultural y ciudadana se convierte en la base de la formación y preparación de los recursos humanos necesarios.

Consideraciones *Finales*

El proceso de transformación que vive la praxis docente con los PNF debe ser desarrollado por un colectivo que integre múltiples visiones e intereses, y se disponga integralmente a construir un proyecto común de cambio. Esto ha generado la elevación del compromiso colectivo dentro de un espiral de acción-reflexión-acción constante, para así superar las distancias entre pensamiento y acción, entre teoría y práctica, entre pensar y hacer.

Es así como se ha hecho indispensable el trabajo participativo de reflexión, diálogo y acción permanente con todos los actores involucrados en el proyecto de cambio. De esta manera, se ha generado un proceso abierto, activo y orientado a informar, propiciar la toma de conciencia, dinamizar y movilizar al conjunto de actores sociales en torno a un objetivo común: “un proyecto de transformación”.

En tal sentido, los docentes en los PNF han de estar integrados socioeducativamente a su contexto, a ese contexto en el cual se mueven, cuya propia dinámica los compromete con la producción de conocimientos y con el uso de ese conocimiento necesario para la transformación. Es por eso que, al integrarse con su realidad, se genera la articulación con sus diferentes instancias y su saber con las necesidades sociales, pues la sociedad es parte de su contexto, convirtiéndolos en gestores del

conocimiento compartido, donde las partes involucradas en el proceso de enseñanza y aprendizaje se relacionan a través de la empatía y la sinergia.

Esto permitirá crear, desarrollar y apropiarse de herramientas de pensamiento y acción con las que puedan aproximarse con mayor pertinencia a la complejidad de los cambios que se quieren llevar a cabo. Por ello, deben tener claro el horizonte para conducir deliberadamente en una dirección acordada todas las decisiones y acciones, para así crear futuro, construir el porvenir a partir de la transformación de la realidad del presente, pasando de la voluntad o el deseo, a la acción transformadora.

Finalmente, los docentes de los PNF, en su praxis, deben optar por lo transmoderno como una forma poderosa de transitar el proceso de transformación que supone una realidad cambiante, compleja e incierta. Esta perspectiva permite conducir los procesos en espacios de conflicto, trabajar, pensar y actuar de frente a las adversidades y similitudes, en el entramado de acciones que los sumerge en la incertidumbre del día a día, constituyendo así un proceso de creación e innovación permanente, en la medida en que se asuma el reto de reflexionar y participar activamente en la construcción de un futuro prospectivo.

Entre el *Mito del Mestizaje* y el Reconocimiento de la Pluralidad.

Relación Dialéctica entre Identidad Nacional y la Afrodescendencia

Yaxmareli Díaz Araujo

Postdoctora en Educación y Políticas Públicas, Universidad Experimental del Yaracuy (UNEY). Doctora en Ciencias para el Desarrollo Estratégico, Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV). Máster en Nutrición Animal, Universidad de Granma. Médico Veterinario, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Docente Titular, Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy "Aristides Bastidas".

<https://orcid.org/0000-0001-5188-5935>

Correo electrónico: yaxmareliaraujol@gmail.com

Resumen

Este artículo examina críticamente el papel constitutivo de las poblaciones afrodescendientes en la formación de la identidad nacional venezolana, un aspecto históricamente silenciado por el relato oficial del mestizaje. A través de un análisis histórico-discursivo y sociológico, se argumenta que el mito de la democracia racial ha operado como un mecanismo de invisibilización que ha eludido el reconocimiento pleno de los aportes civilizatorios africanos y la confrontación del racismo estructural. El estudio se sustenta en el marco teórico de la interseccionalidad y los estudios decoloniales, analizando cómo procesos contemporáneos de movilización social y cambios en el marco jurídico impulsan una relectura necesaria de la venezolanidad. Se concluye que la incorporación genuina de la afrodescendencia es fundamental para la deconstrucción de una identidad nacional excluyente y la construcción de un proyecto nacional plural y antirracista.

Palabras clave:

Afrovenezolanidad, identidad nacional, mestizaje, racismo estructural, decolonialidad, interseccionalidad.



La identidad nacional venezolana se ha construido predominantemente sobre el relato del mestizaje, un metarrelato que, si bien pretendió ser incluyente, funcionó como un dispositivo de poder que homogenizó la diferencia y obstruyó las contribuciones específicas de los componentes indígenas y africanos (García, 2007). Este artículo se centra en el último grupo, argumentando que la población afrodescendiente ha sido el pilar fantasma de la nación: fundamental en su construcción material y cultural, pero sistemáticamente negada en su reconocimiento simbólico y político.

El concepto de afrovenezolanidad emerge no como un elemento separatista, sino como una categoría analítica y política indispensable para comprender la complejidad de la sociedad venezolana y para desmontar el mito de la democracia racial. Este trabajo se propone deconstruir el discurso hegemónico del mestizaje, evidenciar los mecanismos de invisibilización de lo afro y analizar las luchas contemporáneas por el reconocimiento, situándolas como centrales para cualquier proyecto futuro de redefinición de la identidad nacional.

Mestizaje, Racismo y Decolonialidad

El análisis se enmarca en la crítica decolonial, que problematiza las estructuras de poder, conocimiento y ser instauradas por la colonialidad (Quijano, 2000). La colonialidad del poder estableció la “raza” como un criterio fundamental de clasificación social y distribución del poder, un patrón que persiste incluso tras la independencia formal de las repúblicas.

El mestizaje, en este contexto, fue promovido como un ideal de blanqueamiento (whitening) y como una estrategia para evitar el conflicto racial abierto. Como afirma Wright (1990), “el mestizaje en América Latina no significó siempre una celebración de la mezcla, sino a menudo una forma de control social que buscaba diluir la ‘mancha’ africana o indígena en pos de un ideal eurocéntrico de progreso” (p. 43). Este “mito de la democracia racial” (Guimarães, 2002) encubrió las profundas jerarquías raciales que estructuran el acceso a la educación, el empleo, la tierra y la representación política.

La Presencia Afrodescendiente: Entre el Aporte y la Invisibilización

La contribución afrodescendiente a la construcción material y cultural de Venezuela es innegable, pero ha sido sistemáticamente minimizada. Desde el trabajo en las plantaciones de cacao y café que sustentaron la economía colonial, hasta su papel crucial en las gestas independentistas —con figuras emblemáticas como Pedro Camejo (Negro Primero)—, su huella es imborrable.

Culturalmente, los aportes afrodescendientes son fundamentales: la música (la tambora, el fulía, la influencia en el joropo central), la gastronomía (el cazabe, el pescado embasulado, el sancocho), la religiosidad (el culto a San Juan Bautista, la santería) y el lenguaje (numerosas palabras de origen africano en el español venezolano) (Pollak-Eltz, 2000). Sin embargo, como señala Brito (2014), “estos aportes fueron folklorizados y despojados de su origen étnico específico, siendo absorbidos por un discurso nacionalista que los presentó como fruto de un mestizaje indiferenciado” (p. 92). Este proceso de blanqueamiento cultural constituye un mecanismo clave de invisibilización.

El Discurso Oficial y la Resistencia Silenciada

Durante el siglo XX, el Estado venezolano consolidó una narrativa nacional que celebraba al “café con leche” como símbolo de armonía racial, obviando deliberadamente las desigualdades y el racismo. La Ley de Educación de 1940, por ejemplo, promovía explícitamente el mestizaje como base de la unidad nacional (García, 2007).

Frente a esto, las comunidades afrodescendientes, particularmente en la región de Barlovento, el sur del Lago de Maracaibo y la costa del estado Yaracuy, mantuvieron prácticas culturales de resistencia y formas organizativas propias. La lucha no siempre fue visible en los escenarios nacionales, pero se preservó en la transmisión oral, la memoria colectiva y la organización comunal.

La Identidad: Un Mosaico en Constante Evolución

En el crisol de la experiencia venezolana contemporánea, dos conceptos emergen con fuerza y urgencia: la identidad y la afrovenezolanidad. No son meras palabras de moda, sino dos caras de una misma moneda que definen quiénes somos, de dónde venimos y, lo más importante, hacia dónde vamos, tanto dentro como fuera de nuestras fronteras.

La relación dialéctica entre la construcción de la identidad nacional venezolana y el componente afrodescendiente revela que este último ha funcionado históricamente como un “otro” interno, constitutivo pero negado. Partiendo de los estudios decoloniales y el análisis del discurso, se examina cómo el proyecto nacional criollo del siglo XIX y el mestizaje del siglo XX elaboraron un relato identitario homogeneizante que folklorizó e invisibilizó los aportes africanos para presentar una imagen de cohesión racial. Frente a este relato hegemónico, se exploran las resistencias culturales y las luchas políticas contemporáneas de las comunidades afrodescendientes por reclamar su lugar como sujetos de la historia y pilares fundamentales de la identidad nacional. Se concluye que una redefinición plural y auténtica de la venezolanidad requiere necesariamente una descolonización del imaginario nacional que integre la afrodescendencia no como un elemento exótico, sino como un fundamento ontológico y cultural de la nación.

La identidad nacional no es una esencia inmutable, sino una construcción social, histórica y discursiva (Hall, 1996), un “imaginario” que se teje a través de narrativas, símbolos y rituales que definen quiénes pertenecen a la comunidad y sobre qué bases (Anderson, 1991). En el caso venezolano, este proceso de construcción identitaria ha mantenido una relación profundamente ambivalente con su población afrodescendiente. Por un lado, ha dependido de sus aportes materiales y culturales para definir una idiosincrasia distintiva; por otro, ha negado sistemáticamente su especificidad histórica y su agencia política mediante el mito de la democracia racial. Este artículo se propone deconstruir esta relación dialéctica, demostrando cómo la afrodescendencia ha sido fundamental y, al mismo tiempo, silenciada en la narrativa de la identidad nacional, y cómo su reconocimiento pleno es crucial para cualquier proyecto nacional futuro que aspire a ser verdaderamente inclusivo.

Sin embargo, los últimos años han puesto a prueba esta noción. La compleja realidad sociopolítica y económica ha provocado un fenómeno migratorio sin precedentes. De repente, ese “ser venezolano” que se vivía de manera casi inconsciente en el día a día, se ha tenido que repensar, redefinir y, en muchos casos, defender a miles de kilómetros de distancia.

La Identidad Nacional *como Narrativa de Poder*

La construcción de la identidad nacional en las repúblicas latinoamericanas postindependentistas respondió a la necesidad de las élites criollas de crear un sentido de unidad que obliterara las profundas diferencias de clase, raza y etnia. Como sostiene Quijano (2000), la “colonialidad del poder” persistió después de la independencia, manteniendo una jerarquía racial que privilegiaba lo europeo y subalternizaba lo indígena y lo africano. El relato identitario se convirtió así en una herramienta de poder para gestionar esta diferencia.

El mestizaje, por tanto, no puede leerse solo como un hecho biológico o cultural, sino como un proyecto político-discursivo. Como argumenta Wright (1990), “la narrativa del mestizaje en Venezuela buscó crear un ciudadano homogéneo, diluyendo las identidades específicas en un crisol indiferenciado, evadiendo la confrontación directa con el racismo estructural y la demanda de derechos colectivos” (p. 58). Esta narrativa creó una identidad nacional basada en una negación fundacional: la de la contribución singular y la opresión específica de los afrodescendientes.

El Mestizaje como Mecanismo de Invisibilización en la Construcción Identitaria

El discurso oficial de la identidad venezolana operó mediante dos mecanismos principales para incorporar de manera subordinada lo afrodescendiente:

a) Folklorización y deshistorización: Los elementos culturales de origen africano —la música, la danza, la gastronomía— fueron despojados de su significado histórico y espiritual original, y convertidos en expresiones coloridas del “folclor nacional”. Como señala Brito (2014), “el tambor de San Juan dejó de ser un instrumento de comunicación espiritual y resistencia cultural para convertirse en un atractivo turístico, un símbolo vaciado de su contenido político y reconvertido en mercancía dentro del imaginario nacional” (p. 115). Este proceso los

incluye en la identidad nacional, pero como piezas de museo, no como prácticas vivas de pueblos con historia propia.

b) Blanqueamiento simbólico (Whitening):

El ideal de mestizaje promovido por intelectuales y el Estado apuntaba hacia el blanqueamiento progresivo de la población. El componente africano era visto como un lastre del pasado que debía ser superado mediante la inmigración europea y la asimilación cultural. Esta lógica impregnó el imaginario nacional,

asociando el progreso, la civilización y la belleza con la europeidad, y marginalizando los fenotipos y culturas africanas como inferiores (García, 2007). La identidad nacional se construyó sobre una

auto-negación: para ser plenamente venezolano en el sentido hegemónico, se debía minimizar o avergonzarse del componente africano.

La Afrodescendencia como Lugar de Resistencia y *Resignificación Identitaria*

Frente a este proyecto homogenizante, las comunidades afrodescendientes desarrollaron estrategias de resistencia que han resignificado la identidad nacional desde la marginalidad.

a) La Memoria Corporal y Cultural: La preservación de rituales, formas musicales, técnicas culinarias y estructuras lingüísticas constituyó un acto de resistencia identitaria. Estas prácticas funcionaron como archivos vivos de una historia no contada por el relato oficial, manteniendo viva una conciencia colectiva alternativa sobre lo que significa ser venezolano (Pollak-Eltz, 2000).

b) La lucha por el reconocimiento y la reparación:

Los movimientos sociales afrodescendientes contemporáneos exigen una reescritura de la identidad nacional. Su lucha no es por separarse de la nación, sino por redefinir sus términos de pertenencia. Como plantea Gomes (2018), “la demanda de reconocimiento constitucional, de visibilidad censal y de políticas de acción afirmativa es, en esencia, una batalla por la venezolanidad, por ampliarla para que incluya la diferencia racial y cultural no como un defecto a superar, sino como un pilar de la nacionalidad” (p. 162). Esta lucha busca curar la herida de la negación fundacional.



Rupturas Contemporáneas: *Hacia un Reconocimiento Pleno*

El cambio de milenio trajo consigo un punto de inflexión. A nivel internacional, la Conferencia Mundial contra el Racismo de Durban (2001) presionó a los Estados a reconocer a las poblaciones afrodescendientes. A nivel nacional, la Constitución de 1999 representó un avance significativo al declarar al país como “multiétnico y pluricultural” (Art. 100) y condenar la discriminación racial (Art. 21).

Aunque con limitaciones en su implementación, este marco jurídico abrió espacios para la movilización. La creación de institutos y leyes específicas, como la Ley Orgánica contra la Discriminación Racial (2011), y el reconocimiento oficial de la afrovenezolanidad en el censo nacional, son pasos cruciales. Investigadoras como Gomes (2018) argumentan que “estos instrumentos legales, aunque insuficientes, proveen un arsenal para que los movimientos sociales afrodescendientes exijan derechos colectivos y visibilidad estadística, base para políticas públicas redistributivas” (p. 156).



La identidad nacional venezolana se encuentra en un proceso necesario de deconstrucción y reconstrucción. Superar el relato homogenizante del mestizaje es un imperativo ético y político para construir una nación verdaderamente justa e inclusiva. Reconocer la afrovenezolanidad no implica fracturar la unidad nacional, sino enriquecerla, aceptando que la venezolanidad es, por definición, plural, diversa y constituida por historias de resistencia que han sido silenciadas.

Integrar plenamente la afrodescendencia al imaginario nacional requiere ir más allá del folclor y el reconocimiento simbólico. Exige una lucha frontal contra el racismo estructural, la implementación de políticas de acción afirmativa, una reformulación de los contenidos educativos y una reparación histórica del daño causado por siglos de esclavitud y exclusión. El futuro de la identidad nacional venezolana depende de su capacidad para abrazar, por fin, todos los colores de su historia

La relación entre identidad nacional y afrodescendencia en Venezuela es la historia de una negación que debe ser superada para que la nación pueda reconciliarse consigo misma. La identidad venezolana no puede seguir edificándose sobre el silenciamiento de uno de sus fundamentos constitutivos.

Un proyecto identitario nacional auténtico y decolonial debe partir del reconocimiento de que la venezolanidad es intrínsecamente plural, multiétnica y multicultural. Esto implica:

1. Desmontar el mito de la democracia racial en el imaginario social y en las instituciones.
2. Revisar los currículos educativos para incorporar la historia y los aportes afrodescendientes como centrales, no marginales.
3. Promover una representación mediática que combata los estereotipos raciales y celebre la diversidad.
4. Implementar políticas de reparación histórica que repare el daño de la esclavitud y la exclusión.

Polietileno *Biodegradable:*

Evaluación de su Efectividad como Alternativa Ecológica y Sustentable para la Reducción del Impacto Ambiental

Jasmin Loyo

Correo: soyjels@gmail.com

Adscrita al PNF de Higiene y Seguridad Laboral

Resumen

En la actualidad el polietileno está presente en todos los ámbitos de la sociedad gracias a que son versátiles, duraderos, es por ello que reducir el impacto ambiental ocasionado por los desechos sólidos surge como alternativas para mitigar la persistencia ambiental. Este estudio tiene como propósito evaluar la efectividad del polietileno biodegradable como alternativa ecológica y sustentable para la reducción del impacto ambiental. Su fundamentación teórica nace desde la crisis ambiental que atraviesa Venezuela, ante los sistemas de gestión de residuos, datos estadísticos reporta que el 5% de los plásticos son reciclados, mientras que el resto termina en vertederos informales o ecosistemas naturales (Martínez 2021). Particularmente preocupante es el caso de los films agrícolas de polietileno, para el Ministerio de Ecosocialismo (2023), el 85% de los cultivos comerciales utilizan cubiertas plásticas no biodegradables. En el caso de Yaracuy, por ser un estado agrícola, presenta una problemática específica como la contaminación agrícola, el uso

de 8,200 toneladas anuales de films de polietilenos en cultivos. Esta investigación no solo busca soluciones tecnológicas, sino también concienciar a la sociedad la importancia de reducir los residuos sólidos, además del impacto económico relacionado a la huella ecológica significativo. La metodología que se utilizó fue investigación documental exhaustiva y las técnicas análisis de contenidos. Los resultados, considerando Yaracuy, se determinó el sector agrícola en cultivos de plátano y caña emerge la oportunidad para implementación piloto, siendo la efectividad comparativa revelaron que el polietileno biodegradable posee degradación superiores al 85% en condiciones controladas 25-30°C, humedad 70-80% en un período de 18 meses.

Palabras Claves:

Polietileno Biodegradable, Alternativa ecológica, Impacto ambiental

Biodegradable *Polyethylene:*

Evaluation of Its Effectiveness as an Ecological and Sustainable Alternative for Reducing Environmental Impact

Abstract

Currently, polyethylene is present in all areas of society due to its versatility and durability. Therefore, reducing the environmental impact caused by solid waste has emerged as an alternative to mitigate environmental persistence. This study aims to evaluate the effectiveness of biodegradable polyethylene as an ecological and sustainable alternative for reducing environmental impact. Its theoretical foundation stems from the environmental crisis in Venezuela, given the inadequate waste management systems. Statistical data reports that only 5% of plastics are recycled, while the rest ends up in informal landfills or natural ecosystems (Martínez 2021). Particularly concerning is the case of agricultural polyethylene films. According to the Ministry of Ecosocialism (2023), 85% of commercial crops use non-biodegradable plastic coverings. In the case of Yaracuy, being an agricultural state, it faces a specific problem: agricultural contamination from the use of 8,200 tons of polyethylene films annually in crops. This research not only seeks technological solutions but also aims to raise public awareness of the importance of reducing solid waste, in addition to the

significant economic impact related to the ecological footprint. The methodology used was exhaustive documentary research and content analysis techniques. The results, considering Yaracuy, identified the agricultural sector, specifically banana and sugarcane crops, as an opportunity for pilot implementation. Comparative effectiveness studies revealed that biodegradable polyethylene has a degradation rate exceeding 85% under controlled conditions of 25–30°C and 70–80% humidity over a period of 18 months.

Keywords:

Biodegradable polyethylene,
Eco-friendly alternative,
Environmental impact

El Polietileno Biodegradable *Emerge Como una Alternativa*

El plástico, y en particular el polietileno, es uno de los materiales más utilizados en el mundo por su versatilidad, bajo costo y propiedades únicas. Sin embargo, su producción y acumulación descontrolada han generado graves problemas ambientales, como la contaminación de océanos y suelos, la alteración de ecosistemas y la generación de microplásticos.

La contaminación por plásticos convencionales se ha convertido en uno de los mayores desafíos ambientales del siglo XXI, con aproximadamente 400 millones de toneladas producidas anualmente (UNEP, 2023), de las cuales solo el 9% se recicla. En este contexto, es necesaria la exploración y adopción de alternativas más sostenibles, las cuales presenten propiedades características de fácil degradación en contacto con el ambiente; es decir, el polietileno biodegradable emerge como una alternativa que promete reducir significativamente el impacto ambiental.

La crisis global por contaminación por plástico afecta particularmente a Venezuela, donde se estima que solo el 5 % de los residuos plásticos se recicla (Ministerio de Ecosocialismo, 2022), generando graves impactos en ecosistemas como el Parque Nacional Morrocoy y la cuenca del Lago de Maracaibo. En el estado Yaracuy, región agrícola por excelencia, el uso de plásticos convencionales en cultivos (especialmente en la producción de plátano y caña de azúcar) ha provocado la acumulación de más de 12 toneladas anuales de residuos poliméricos no degradables (CorpoYaracuy, 2023), contaminando suelos y fuentes hídricas.

Capacidad de degradación en un 60–90 % en menos de 5 años

Esta investigación se centra en analizar el potencial del biopolietileno como solución viable frente a la crisis ambiental causada por el polietileno; partiendo de estudios recientes que demuestran su capacidad de degradación en un 60–90 % en menos de 5 años (EuropeanBioplastics, 2024), frente a los 100–500 años que tarda el polietileno convencional. Este estudio considera dos dimensiones claves: efectividad ambiental, análisis del ciclo de vida (ACV) entre el polietileno tradicional y sus alternativas ecológicas; y regulación y adopción, examen de normativas internacionales (estándares ASTM D6400) y barreras para su implementación masiva. Frente a este escenario, esta investigación evalúa el biopolietileno de origen vegetal y biodegradable como alternativa ecológica aplicable al contexto yaracuyano. Estudios preliminares en la Universidad Nacional Experimental de Yaracuy

(UNEY) demostraron que films de biopolietilenos fabricados con almidón de yuca, cultivo emblemático de la región, pueden degradarse en un 80 % en 18 meses bajo condiciones controladas (Laboratorio de Materiales UNEY, 2023).

Para el desarrollo de la investigación se emplea una metodología que implica la recopilación y el análisis simultáneo de datos cualitativos y cuantitativos (revisión sistemática de literatura, análisis de casos de éxito en la UE y pruebas experimentales de biodegradabilidad), con el fin de ofrecer datos concluyentes sobre si estas alternativas cumplen con los principios de la economía circular. Los resultados buscan no solo aportar evidencia científica, sino también guiar políticas públicas e inversiones industriales hacia materiales genuinamente sustentables que permitan reducir el impacto ambiental de este material y avanzar hacia un modelo de desarrollo más respetuoso con el planeta.

Planteamiento *del Problema*

Hoy en día el impacto del polietileno en la cotidianidad ha sido de tal magnitud que es imposible encontrar un producto que no contenga estos polímeros, es decir, la problemática que existe en los productos de un solo uso, en este sentido, el uso inadecuado muchas veces está en los consumidores aunque puede ser reciclado desconocen cómo gestionarlo adecuadamente cuando este deja de ser útil y pasa a convertirse en residuo. Por otro lado, la creciente y muy poderosa industria del plástico desde su concepción (Petroleras), por consiguiente la cultura

del uso de estos polietilenos si sus productos son elaborados con estos componentes derivados del petróleo esto a su vez, se basa en la conciencia y las políticas públicas; y es tan importante la conservación y protección del ambiente; es por ello, que reciclar polímeros usados es un método de valorizar esos residuos y reducir los costos además, de prevenir la contaminación que genera su disposición en el ambiente.

Es decir, los polietilenos y el ambiente es un desafío que debe afrontar el ser humano debido a que es un material que no es asimilado por los procesos biogeoquímicos de la naturaleza, estos polietilenos es un material sintético lo que ocasiona en el ecosistema que no se puede descomponer por sus características fisicoquímicas lo que dificulta su descomposición en el ambiente, esto a su vez, causa impactos negativos asociados a la mala gestión de residuos, ha desencadenado una alarma social en todo el mundo es hacer notar, que existe un deficiente sistema inadecuado de recolección de desechos sólidos de estos polietilenos los cuales se han convertido en un problema social. En el caso de los ambientes terrestres, los microplásticos presentes en los suelos generan problemas para las lombrices, disminuyendo su tiempo de vida y haciéndolas perder el 3% de su peso corporal cuando son expuestas a materiales como el polietileno de alta (HDPE), y baja densidad (PEBD) usado en envases y algunas bolsas.

Esto tiene como consecuencia impactos negativos en la agricultura, vital para la soberanía alimentaria que es potencia agroalimentaria de un país. (Rivas y Garrelli 2021). Por su parte, Maldonado (2024) reseña se estima que cada año se producen más de 100 millones de toneladas de resinas de polietileno, lo que representa el 34% del mercado global de plásticos, este polímero ha revolucionado la industria. Cabe destacar, que el polietileno ha influido en la sociedad debido a su versatilidad, propiedades físicas favorables y bajo costo, se ha transformado en una crisis ambiental de proporciones alarmantes.

En ese sentido, Arias (2022) afirma estamos hablando de un producto que tiene una vida que supera los 200 o 300 años y que, de acuerdo a la densidad y al tipo de resina, puede llegar a perdurar hasta 600 años en el ambiente, lo cual es extremadamente longevo para el tiempo que se usa en la cotidianidad. Es decir, son considerados una amenaza para el impacto negativo alto para el ambiente debido a que su degradación tarda años en descomponerse producto de sus composiciones químico físicas que poseen por naturaleza.

Conjuntamente, la Organización Mundial de la Salud y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2021) a través de Andersen detalla el plástico representa el 85% de los residuos que llegan a los océanos y advierte que, para 2040, los volúmenes de este material que fluirán hacia el mar casi se triplicarán, con una cantidad anual de entre 23 y 37 millones de toneladas. Esto significa alrededor de 50 kg de plástico por metro de costa en todo el mundo.

El plástico Representa el 85% de los Residuos que Llegan a los Océanos

A su vez, la ONU (2023) a través de Guterres afirma “Cada año se producen en el mundo más de 400 millones de toneladas de plástico, un tercio de las cuales se utiliza una sola vez”, de los cuales sólo un 9% se reciclan. El resto termina como basura en los vertederos o el medio ambiente, donde desprende sustancias químicas peligrosas que se filtran al suelo y el agua, poniendo en riesgo a los seres humanos y la vida silvestre. De acuerdo, con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2024), indica en su informe de la contaminación a la solución: una evaluación global de la basura marina y la contaminación por plásticos destaca que el plástico representa el 85% de los residuos que llegan a los océanos son el cúmulo más grande, dañino y persistente de la basura marina, y representa al menos el 85% del total de la basura marina.

En Venezuela, la situación se agrava por la crisis en los sistemas de gestión de residuos, en este sentido, Martínez (2021:34) reporta que apenas 5% de los plásticos son reciclados, mientras que el resto termina en vertederos informales o ecosistemas naturales. Particularmente preocupante es el caso de los films agrícolas de polietileno, donde según el Ministerio de Ecosocialismo (2023:12), el 85% de los cultivos comerciales utilizan

cubiertas plásticas no biodegradables. Cabe destacar, que Yaracuy es un estado agrícola por excelencia, presenta una problemática específica como la contaminación agrícola, el uso de 8,200 toneladas anuales de films de polietilenos en cultivos (CorpoYaracuy, 2023:7), además de la degradación de suelos en un 23% de áreas cultivables por acumulación de microplásticos (González et al., 2022:45). Aunado a ello, el impacto en salud pública va en incremento del 40% en enfermedades respiratorias en comunidades cercanas a quemas de plásticos (Hospital Pediátrico San Felipe, 2023:3).

De hecho se ha convertido en un problema ambiental mundial por el aumento del uso de los recursos; la economía actual es tan dinámica y su consumo es constante, lo que provoca la extracción de materias primas para la producción de polietilenos, es decir que se obtienen y se transforman materias primas sino que a su vez, se generan gases durante su fabricación como es el dióxido de carbono (CO₂) estos gases son emitidos por las empresas a la atmósfera para su fabricación; también durante su reciclaje o degradación; algunos de los gases generados a lo largo de estas tres fases son el metano (CH₄) el dióxido de etileno y el dióxido de carbono (CO₂).

La situación actual que estamos viviendo por la contaminación por polietilenos en todas sus variedades como los son los polietileno y cómo hemos llegado a ella, así como el impacto que tiene en nuestra salud, nuestro planeta y qué soluciones se pueden obtener para darles una utilidad para convertir estos polietilenos a ser transformados en polietilenos aliados y no en el principal problema de contaminación ambiental.

En este contexto, existen oportunidades con materias primas procedentes de fuentes renovables, estas forman parte de una alternativa para disminuir la contaminación ocasionada por los polietilenos convencionales; al ser biodegradados por microorganismos como bacterias y hongos; además, pueden ofrecer una reducción en la dependencia de combustibles fósiles y sus impactos sobre el ambiente, pues se reduce en gran medida la contaminación en su producción.

En efecto, la industria azucarera posee un gran potencial para la producción de los biopolietilenos a partir del bagazo de caña, residuo de la industria azucarera. A su vez, Pérez et al. (2021:112) detalla que se pueden producir 3.5 toneladas de biopolímeros por hectárea. En un estudio de Bioplásticos realizado en 2022, en la Universidad Nacional Experimental de Yaracuy, demostraron viabilidad técnica pero carecen de apoyo institucional. Asimismo, se observa que falta investigación aplicada que evalúe la degradación de bioplásticos en condiciones tropicales (Hernández, 2023:8), además que analice costos reales para agricultores (Mendoza, 2022:56) y se proponga políticas públicas específicas en la Universidad de Oriente (UDO, 2023:23)

En este sentido, se generan las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el impacto del polietileno convencional versus alternativas biodegradables en suelos yaracuyanos?
- ¿Qué factores limitan la adopción de bioplásticos derivados de recursos locales?
- ¿Qué modelo de economía circular sería viable para Yaracuy?

Justificación

La relación de energía disponible y la demanda de consumo humano abundante antes era la madera fuente principal de energía, a mediados del siglo XX el petróleo sustituyó el carbón como combustible preferido en las industrias, el transporte y otros sectores. A pesar de los avances científicos tecnológicos, y el crecimiento económico que se ha tenido conlleva a un gasto más de energía, es importante impulsar alternativas ecológicas para disminuir el uso desmedido de polietilenos convencionales, precisamente la búsqueda de alternativa ecológica ambiental sustentable se justifica por la creciente preocupación a nivel global sobre los problemas ambientales derivados del uso masivo de polietilenos convencionales. Este material es ampliamente utilizado en diversas industrias y aplicaciones, presenta una alta resistencia a la degradación, lo que ha generado una acumulación masiva de residuos plásticos en el ambiente, con consecuencias negativas para los ecosistemas y la salud humana.

Esta investigación se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, en particular con el objetivo 12: “Producción y consumo responsables”, que busca garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. Asimismo, se enmarca en la creciente demanda de la sociedad por soluciones ambientales innovadoras que permitan reducir la contaminación por plásticos y avanzar hacia una economía circular.

Asimismo, se vincula con el Plan de la Patria (2019-2025) prescribe en el Objetivo Histórico V “Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana”, específicamente en el objetivo nacional 5.1 “Construir e impulsar el modelo histórico social ecosocialista, fundamentado en el respeto a los derechos de la Madre Tierra...que apunten al aprovechamiento racional, óptimo y sostenible de los recursos naturales” (p.286). Este objetivo tiene estrecha relación con las formas de organización de la producción y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales.

Igualmente, el objetivo nacional 5.1.4 expresa “Desarrollar políticas integrales ecosocialistas para la gestión de desechos, que contemple la eficiencia en la utilización de recursos, la reducción, reúso y reciclaje, para la protección de la naturaleza en el marco de un modelo de desarrollo sostenible y ecosocialista” (p.293). En este sentido, se debe implementar en la sociedad políticas integrales ecosocialistas ambientales para la reducción, reciclaje para el desarrollo sostenible y ecosocialista.

La presente investigación se justifica en el ámbito educativo de generar conocimiento científico y tecnológico que permita tomar decisiones informadas sobre el uso del polietileno, promoviendo prácticas más sostenibles y responsables. Los resultados de este estudio podrán ser de utilidad para la industria, los gobiernos y la sociedad en general, al proporcionar información relevante.

De igual forma, se justifica desde el punto de vista humanista, para favorecer la formación integral y holística del ser humano, donde la formación ambiental es determinante para las generaciones futuras, las cuales podrán disfrutar de espacios acordes si las sociedades actuales entienden la responsabilidad, en cuanto a la conservación y protección del ambiente.

Con relación a lo técnico-científico el estudio generará datos inéditos sobre tasas de biodegradación en condiciones climáticas tropicales, protocolos adaptados a la realidad agrícola venezolana y un modelo replicable para otras regiones con problemáticas similares. Desde lo Económico genera oportunidades para emprendimientos basados en economía circular, utilizando subproductos agrícolas (bagazo de caña) que actualmente son desechados.

Desde lo Ambiental podría reducir en un 60% la persistencia de residuos plásticos en suelos yaracuyanos (según pruebas preliminares de UNEY, 2023)

Finalmente, se justifica desde el punto de vista práctico porque busca soluciones puntuales a los problemas ambientales, así mejorar la calidad de vida de sus habitantes y de la comunidad en general. En resumen, esta investigación se justifica por la necesidad de abordar los desafíos ambientales asociados al uso del polietileno, promoviendo un enfoque más sostenible y responsable en su producción.

Esta investigación se encuentra enmarcada en el área desarrollo humano y social sustentable específicamente en la línea economía para el desarrollo social y el vivir bien.

Fundamentación Teórica

Polietileno

El polietileno es uno de los plásticos perteneciente a la familia de los termoplásticos, es uno de los plásticos más utilizados en el mundo, cuya producción mundial anual ronda los 80 millones de toneladas. El polietileno convencional se obtiene a partir del monómero etileno. Para su fabricación, en primer lugar, el etano se extrae del petróleo o del gas natural. Mediante un proceso termoquímico el etano se convierte en etileno ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$), tras su polimerización asistida por catalizadores se convierte en polietileno. Es una molécula compuesta únicamente de átomos de carbono e hidrógeno que se caracteriza por tener propiedades químicas y mecánicas sobresalientes, destacándose su lubricidad, resistencia al impacto y abrasión, y por ser químicamente inerte.

Polietileno Convencional vs. Biopolietileno

El polietileno (PE) tradicional, derivado del petróleo, ha dominado el mercado global por sus propiedades mecánicas y bajo costo (Geyer et al., 2017: 3). Sin embargo, su persistencia ambiental (hasta 500 años según Thompson, 2019:1976) genera graves impactos ecosistémicos. Como alternativa, el polietileno biodegradable se define como “material polimérico capaz de descomponerse por acción microbiana en dióxido de carbono, agua y biomasa bajo condiciones específicas” (ASTM D6400, 2021: 2).

Materias Primas Renovables en Venezuela

Venezuela posee potencial para producir biopolímeros a partir de: (a) Almidón de yuca con un rendimiento de 25–30 toneladas/hectárea en Yaracuy (INIA, 2022: 45), (b) Bagazo de caña: subproducto de la industria azucarera que genera 12 ton/ha residuales (Fedeagro, 2023:8). Estudios de la UNEY (2021:15) demostraron que estos sustratos pueden lograr films con 85 % biodegradabilidad en 18 meses en condiciones yaracuyanas.

Ecología

La ecología como la ciencia que realiza el estudio de las relaciones entre los organismos vivos y su medio ambiente, lo que implica una forma de pensamiento complejo, ya que el medio ambiente se refiere no sólo a los recursos naturales, comprende el conjunto de factores físicos, biológicos, tecnológicos y sociales que influyen en la vida de los organismos, así como el impacto de las actividades humanas sobre estos factores. Los seres humanos somos capaces de modificar y transformar el medio ambiente de acuerdo con nuestras necesidades, e incluso de crear medios artificiales.

Metodología

La metodología se fundamentó en investigación documental exhaustiva, de acuerdo con Corona (2016b: 71) “consiste en revisar material bibliográfico sobre el objeto de estudio para realizar un análisis del contenido”. Para ello, se realizó una selección exhaustiva de artículos científicos, trabajos de postgrado y documentos institucionales, esta revisión se basó en el análisis del propio investigador. Las técnicas utilizadas: análisis de contenidos atendiendo a la profundidad, novedad y eficacia. En la recolección de la información, la acción esencial consiste en que la información es muy variada, se han realizado reflexiones y análisis elementales, a su vez cuya recolección es flexible, pero enfocada.

Procesamiento para la Búsqueda de Información

Para llevar a cabo la investigación se desarrollaron las siguientes fases de ejecución:

(a) Fase de recolección documental: para la indagación de la información, se emplearon diversos motores de búsqueda, utilizando las bases de datos Scopus, Redalyc, Dialnet, Scielo y Google Académico por su relevancia, su fácil acceso, con los siguientes criterios de inclusión: documentos científicos (2018–2024) de carácter textual, normativas nacionales e internacionales vigentes, informes técnicos de instituciones internacionales y locales (UNEY, INIA-Yaracuy) y cobertura geográfica priorizada: estudios tropicales y de América Latina.

Para una correcta búsqueda de documentos relacionados con el tema se definieron los siguientes términos claves: biopolietilenos, materias primas renovables, bioplasticsfromagricultural.

(b) Fase de análisis interpretativo: las técnicas utilizadas fueron análisis de contenidos (Bardin, 2002:32): dimensiones técnicas (propiedades de los materiales), dimensiones ambientales (impactos en ecosistemas) y dimensiones socioeconómicas (costos, adopción). Analizar un contenido supone estudiar los contenidos de un material previamente seleccionado. Es ampliamente aceptado considerar que cualquier estudio con espíritu crítico de un mensaje constituye ya un “análisis de contenido”.

Resultados

Los análisis documentales demostraron que el polietileno biodegradable (PE-bio) presenta: tasas de degradación superiores al 85 % en condiciones controladas (25–30 °C, humedad 70–80 %) en un período de 18 meses (González et al., 2023: 45), frente al 5 % inferior de degradación del polietileno convencional en mismo lapso (Martínez, 2022:12).

De acuerdo a los datos obtenidos por las instituciones INIA y FEDEAGRO, considerando por cada 10 kilogramos de almidón de yuca se obtiene un rendimiento de 3.2 kilogramos de biopolietilenos con un costo de producción de USD/kilogramo de 1.85 para la aplicación de films destinados al cultivo de plátanos. Por otro lado, para 10 kilogramos de bagazo de caña se obtiene un rendimiento de 2.8 kilogramos de biopolietilenos con un costo de producción de USD/kilogramo de 2.10 para la aplicación de empaques en el contexto agrícola.

A pesar del potencial antes mencionado, existen diversas barreras que podrían dificultar su implementación, tales como: barreras para la aplicación como son la resistencia mecánica un 15–20 % inferior al polietileno convencional (Pérez, 2023:56), además requiere de aditivos costosos para condiciones tropicales extremas (Torres, 2022:72).

Entre los obstáculos económicos se encuentran los siguientes: costo de producción 2.3 veces mayor que polietileno tradicional (BCV, 2023:9) y falta de incentivos fiscales para productores (Ley de Basura, 2021: Artículo 12).

En relación a las normativas se ubican ausencia de estándares venezolanos equivalentes a ASTM D6400 (MARN, 2022:15) e inconsistencias en certificación de biodegradabilidad (COVENIN, 2023:7).

En este sentido, los casos exitosos aplicables en el análisis de experiencias similares demostraron en Brasil con reducción del 40 % en residuos plásticos agrícolas usando polietileno de caña de azúcar (Silva, 2023:89), en Colombia existe el modelo de economía circular con yuca que genera empleo rural (Gómez, 2022:112). De igual forma, se plantea una propuesta para Yaracuy, sobre la base de los resultados como prueba piloto agrícola: uso de films biodegradables en 5 hectáreas de plátano en San Felipe (adaptando fórmula brasileña).

Cadena de valor: Integración de productores de yuca, procesadores y agricultores.
Marco normativo: Propuesta de ordenanza municipal para incentivar biopolietilenos (basada en Ley de Basura, 2021).

Discusión de hallazgos: Los resultados confirman que el biopolietileno es técnicamente viable pero económicamente desafiante para Yaracuy. Como señala Rojas (2023:101), “la transición requiere políticas públicas que compensen los mayores costos iniciales”. La experiencia brasileña demuestra que escalar la producción reduce costos en un 35 % a 5 años (Silva, 2023:93), relevante para replicar en Venezuela.

Conclusiones

Luego de desarrollar la presente investigación se llegan a las siguientes conclusiones: El biopolietileno (PE-bio) demostró ser una alternativa ecológicamente viable, mostrando tasas de degradación superiores al 85 % en condiciones controladas (18 meses), contrastando con el 5 % inferior del polietileno convencional en el mismo período. Sin embargo, su efectividad varía significativamente según las condiciones ambientales específicas de cada región.

En relación a la viabilidad técnica con materias primas renovables locales se demostró que materias primas autóctonas del estado Yaracuy (almidón de yuca y bagazo de caña) poseen potencial para la producción de biopolietilenos, aunque con desafíos técnicos pendientes: como (a) resistencia mecánica 15–20 % inferior al polietileno convencional, (b) necesidad de desarrollar aditivos adaptados al clima tropical húmedo.

Ahora bien, es necesario considerar las barreras críticas para su implementación. Los hallazgos identificaron los siguientes factores económicos: costos de producción 2.3 veces mayores que los plásticos tradicionales. En las normativas: ausencia de estándares nacionales equivalentes a certificaciones internacionales, y en lo cultural: resistencia al cambio en los patrones de consumo y producción establecidos.

Respecto al contexto yaracuyano, a pesar de las limitaciones, el estudio determinó que el sector agrícola (especialmente cultivos de plátano y caña) representa la oportunidad más inmediata para implementación piloto. Existe capacidad técnica local en las instituciones UNEY, INIA para desarrollar formulaciones adaptadas. De igual forma, se podría generar una cadena de valor circular aprovechando residuos agroindustriales para la transformación de materia orgánica.

Recomendaciones

Para superar los desafíos identificados, se proponen tres líneas de acción:

-Políticas públicas:

Desarrollo de incentivos fiscales y marco regulatorio específico.

-Investigación aplicada:

Mejora de formulaciones para condiciones tropicales.

-Educación ambiental:

Programas de concienciación para productores y consumidores.

En consecuencia, esta investigación sienta las bases para:

-Proyectos piloto de validación en campo.

-Desarrollo de normativas técnicas nacionales.

-Modelos de negocio circular vinculados a la agroindustria local.

La transición hacia plásticos *biodegradables* en Venezuela

Requiere un enfoque integral que combine innovación tecnológica, políticas públicas adecuadas y cambios culturales, siendo el estado Yaracuy un territorio con condiciones privilegiadas para liderar este cambio.

Referencias

Bibliográficas

Alternativa ecológica. [Documento en línea]. Disponible en: <https://alternativaeologica.com/> [Consulta: 2025, Enero 30]

Arias, A. (2022). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Día de la Tierra. [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.com/medio-ambiente/2022/04/la-ruta-del-plastico-del-bote-de-basura-a-los-ecosistemas-marinos>. [Consulta: Abril 16, 2025].

ASTM International. (2021). Standard Specification for Labeling of Plastics Designed to be Aerobically Composted. ASTM D6400.

Bardin, L. (2002). El análisis de contenido. Madrid: Ediciones Akal.

BCV. (2023). Costos comparativos de producción industrial. Boletín Económico Semanal.

Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales (3ª ed). PEARSON.

Corona J (2016b). Investigación científica. A manera de reflexión. Medisur. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2977>. [Consulta: Abril 16, 2025].

CorpoYaracuy. (2023). Informe anual de residuos sólidos. Gobierno Bolivariano de Yaracuy.

Denzin, N. (2018). The research act. Routledge.

Ecología. [Documento en línea]. Disponible en: <https://sergiounme.wordpress.com/fasdadasd/> [Consulta: 2025, Enero 28].

El plástico, que ya ha atragantado nuestros océanos, terminará por asfixiarnos a todos si no actuamos rápidamente. [Documento en línea]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2021/10/1498752>. [Consulta: Abril 16, 2025].

FEDEAGRO. (2022). Anuario estadístico del sector azucarero.

Fedeagro. (2023). Anuario estadístico de la caña de azúcar en Venezuela.

Flores, R., Herrera, L. & Hernández, V. (2012). Ecología y medio ambiente. Cengage-Learning Editores, S.A. de C.V., México, D.F.

Geyer, R. et al. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. Science Advances.

Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Science Advances, 3(7), e1700782.

Gil, C. (2020). Medio ambiente, sociedad y plástico: alternativas a la problemática de contaminación.

González, L. & Mendoza, R. (2021). Impacto de los plásticos agrícolas en suelos de Yaracuy. Universidad Nacional Experimental de Yaracuy.

González, M., et al. (2022). Impacto de los plásticos en suelos yaracuyanos. Universidad Nacional Experimental de Yaracuy.

González, P. (2022). Biopolímeros en climas tropicales. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología, 12(3), 28-47.

González, P. et al. (2023). Degradación de bioplásticos en condiciones tropicales. Revista Iberoamericana de Polímeros, 24(2), 41-59.

Guterres, A. (2023). El mundo debe trabajar unido para acabar con la contaminación por plásticos. [Documento en línea]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2023/06/1521687>. [Consulta: Abril 16, 2025].

Informe de la ONU. (2021). Contaminación por plásticos advierte sobre falsas soluciones y confirma la necesidad de una acción mundial urgente. [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/informe-de-la-onu-sobre-contaminacion-por-plasticos>. [Consulta: Abril 16, 2025].

INIA. (2023). Potencial agroindustrial de la yuca en Yaracuy. Serie Técnica N°12.

INIA-Yaracuy. (2022). Potencial agroindustrial de la yuca en el estado Yaracuy.

INIA-Yaracuy. (2023). Reporte técnico de cultivos biodegradables (Informe interno).

Maldonado, S. (2024). Polietileno: un panorama sobre sus propiedades, aplicaciones y futuro. [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.plastico.com/es/noticias/polietileno-un-panorama-sobre-sus-propiedades-aplicaciones-y-futuro>. [Consulta: 2025, Enero 29].

MARN. (2022). Diagnóstico normativo sobre plásticos en Venezuela.

Naciones Unidas. Objetivos de desarrollo sostenible. [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/objetivos-de-desarrollosostenible#:~:text=Objetivo%2012:%20> [Consulta: Enero 24, 2025].

OECD. (2022). Global Plastics Outlook. Paris: OECD Publishing.

Pérez, J. (2022). Gestión de residuos sólidos en Venezuela: realidades y desafíos. Editorial UCV.

Pérez, J. (s/f). Impacto ambiental. [Documento en línea]. Disponible en: <https://styropek.com/pdf/platicas/2024/Abril/12-Abr,-Que-es-un%20impacto-ambiental.pdf>. [Consulta: Abril 16, 2025].

Plan de la Patria (2019-2025). Hacia la prosperidad económica.

Polietileno a partir de CO₂. [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.aimplas.es/blog/polietileno-a-partir-de-co2-aportando-valor-a-la-descarbonComo%20sabemos%2C%20los%20usos%20del,2%20capturado%20en%20su%20fabricaci%C3%B3n?> [Consulta: Enero 20, 2025].

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2024). Día Internacional de la Madre Tierra 2024: "Planeta versus plástico". [Documento en línea]. Disponible en: <https://atl.org.mx/index.php/dia-internacional-de-la-madre-tierra-2024-planeta-versusplastico/>. [Consulta: Abril 16, 2025].

Quintero, S. (2020). Reciclaje del plásti-

co como una alternativa para fomentar el cuidado ambiental. Trabajo de maestría. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora.

Rivas, M. & Garelli, O. (2021). Impacto de la contaminación por plásticos en la biodiversidad y patrimonio biocultural de México. [Documento en línea]. Disponible en: [https://mx.boell.org/es/2021/03/10/impacto-de-la-contaminacion-por-plasticos-en-labiodiversidad-patrimonio-biocultural#:~:20de%20los,HDPE\)%2C%20usado%0](https://mx.boell.org/es/2021/03/10/impacto-de-la-contaminacion-por-plasticos-en-labiodiversidad-patrimonio-biocultural#:~:20de%20los,HDPE)%2C%20usado%0). [Consulta: Abril 16, 2025].

Sustentable. [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=Sustentable+%0D%0Aes+la+gesti%C3%B3n+del+uso+de+la+biodiversidad+de+forma+que+se+obtengan+beneficios+sociales%2C+cult> [Consulta: Abril 16, 2025].

Thompson, R. et al. (2020). Plastics and the Environment. Wiley-Blackwell.

UNEY. (2021). Desarrollo de biopolímeros a partir de recursos agrícolas yaracuyanos. Informe técnico.

UNEY. (2022). Catálogo documental sobre plásticos sustentables.

UNEY. (2023). Diagnóstico ambiental del estado Yaracuy. Informe técnico no publicado.

UNEY. (2023). Informe final del proyecto Bioplásticos Yaracuy.

Desafectación *política y* *el rol docente:* Un análisis convergente

Dra. Lilian Lisbeth Márquez Camacaro

Programa Nacional de Formación en Agroalimentación
Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy
"Aristides Bastidas"

Resumen

El presente artículo de reflexión tiene como propósito analizar rigurosa y sistemáticamente la polisemia y las tensiones conceptuales inherentes al fenómeno desafectación política. Este análisis se contextualiza en el rol del docente universitario gestor de unidades curriculares del eje socio crítico. En el ensayo reflexivo metodológicamente fue empleada la hermenéutica para determinar el alcance que el mismo tiene dentro de los escenarios universitarios obteniendo como principales hallazgos que la misma emerge de las notas de desconfianza, desapego y alejamiento a las políticas educativas vinculadas con las políticas de estado como argumentos centrales que construyen la desafectación política de los docentes de la Universidad Politécnica Territorial del Yaracuy Aristides Bastidas (UPTYAB). En conclusión, se plantea la necesidad de diseñar módulos

que formen en pedagogía participativa a fin de contribuir con el proceso de cambio, enmarcado en la formación del nuevo republicano, cuya visión pluricultural, universal genere procesos metódicos, prácticos, incluyentes que den respuesta a diferentes contextos. Para ello, es necesaria la pérdida de un precepto de una ideología que invita a ver la política educativa como política partidista, se trata de constatar una realidad histórica del profesional protagonista de su propia realidad.

Palabras clave:

Desafectación Política. Rol del Docente.

Political *Disaffection and the Teaching Role:* A Convergent Analysis

Abstract

This reflective article aims to rigorously and systematically analyze the polysemy and conceptual tensions inherent in the phenomenon of political disaffection. This analysis is contextualized within the role of university professors managing curricular units of the socio-critical axis. Methodologically, the reflective essay employed hermeneutics to determine its scope within university settings. The main findings indicate that political disaffection emerges from feelings of distrust, detachment, and alienation from educational policies linked to state policies. These are central arguments that construct the political disaffection of professors at the Arístides Bastidas Territorial Polytechnic University of Yaracuy (UPTYAB). In conclusion, the article proposes the need to design modules that provide training in participatory pedagogy in order to contribute to the process of change, framed

within the formation of the new republican citizen, whose pluricultural and universal vision generates methodical, practical, and inclusive processes that respond to different contexts. To achieve this, it is necessary to abandon a precept of an ideology that views educational policy as partisan politics; it is about acknowledging the historical reality of the professional as the protagonist of their own reality.

Keywords:

Political Disaffection. Role of the Teacher.

A 38 años del ejercicio de una participación representativa, fracturada con la llegada de un nuevo paradigma participativo protagónico instaurado con la vigencia de la Constitución de 1999 y la asunción al poder político del finado Hugo Rafael Chávez Frías, se gesta una Venezuela emancipadora que promueve una metamorfosis que trastoca todas las estructuras institucionales y por ende el recinto universitario, creándose un modelo de universidad que requiere cambios no solo del pensamiento sino también del quehacer andragógico.

La nueva institucionalidad universitaria anclada a Programas Nacionales de Formación (PNF), en diversas profesiones tiene como encargo social contribuir al cambio estructural de la nación, esta misión se orienta en el proyecto nacional de país tal como está cimentado en los principios de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y articulado con el ideario del Proyecto Simón Bolívar. (Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria a [MPPEU],2011, p.14).

Al asumir la construcción del nuevo republicano estas instituciones de educación universitaria, están llamadas a dar respuestas activas a las demandas sociales lo que nos sitúa en un rol político trascendente. En este contexto resulta crucial abordar aspectos específicos relativos a la desafectación política dentro de la Universidad Politécnica Territorial del Yaracuy “Aristides Bastidas” de las universidades, mejor dicho, ¿Cuáles son las razones profundas de este sentimiento de apatía política y los riesgos significativos que la propia desafectación conlleva a la sociedad y a la misma institución?. Por último, conviene dejar claro la propuesta que desde mi óptica considero que puede ser parte de la solución del flagelo de desafectación política dentro de las nuestra universidad.

El modelo país *en transición:*

Contradicciones y desafíos epistémicos.

El proceso de construcción del nuevo modelo país se ha desarrollado en medio de muchas contradicciones estructurales que demandan, nuevas formas de acción y organización social. Esta dinámica desafían las pautas tradicionales de una sociedad que se revela de un radicalismo desafecto heredado de un estereotipo cazado con el eurocentrismo. Sobre esa característica de desafectación quiero referirme como punto previo a fin de contextualizar al lector en el término desafectación y su uso dentro del discurso, si bien cierto, es tomado de la jerga jurídica para referirse al cese del uso del dominio público de un bien inmueble aquí por el contrario será empleado para referirse a la falta de estima, muestra de indiferencia que un hombre tiene hacia algo, muy particularmente hacia la política. Desde este enfoque Montero (1999, como se citó en Pavic y Mardones, 2018) afirma que la desafectación política:

Se considera como una especie de síndrome, sería posible situar sus síntomas en un continuo que fuera desde un polo positivo de ciudadanos completamente integrados y con fuertes sentimientos de cercanía a su sistema político, que pasara a través de puntos intermedios caracterizados por un cierto desapego respecto a elementos significativos del régimen, y que alcanzara un polo negativo definido por una hostilidad completa hacia el sistema político y un consecuente alejamiento del mismo. (p. 309).

Por su parte Pavic y Mardones (2018) apuntan a latesis en la cual el fenómeno se tiene como:

Un sentimiento subjetivo de ineficacia, cinismo y falta de confianza en el proceso político, políticos e instituciones democráticas que generan distanciamiento y alienación, pero sin cuestionar la legitimidad del régimen político. Aquí se destaca la dimensión institucional del vínculo entre el ciudadano y la política y se establece su característica como sentimiento subjetivo. Además, el autor plantea que la desafección política no afecta a la legitimidad del régimen político. (p.129).

Ambos autores coinciden en un diagnóstico crucial donde la desafección política prevalece en una desconfianza, desapego y el alejamiento del proceso de un sistema político de ciudadanos comprometidos con el mismo. Sobre estas categorías se edifica las bases del análisis de la desafección política que siente el cuerpo docente ocasionada por una marcada desconfianza en los procesos políticos, los políticos, las instituciones, es decir hacia todas las políticas de estados conectadas con políticas educativas.

Propósito:

Analizar rigurosa y sistemáticamente la polisemia y las tensiones conceptuales

inherentes al fenómeno desafección política en el rol del docente de la Universidad Politécnica Territorial del Yaracuy “Aristides Bastidas”.

Metodología:

Fue empleada la hermenéutica para determinar el alcance interpretativo que el fenómeno presenta dentro de los escenarios universitarios

Razones de la Desafección Política en el profesorado universitario

La desafección política del personal docente en la universidad manifestada a través de un conjunto de notas de desconfianza, desapego y alejamiento se argumentan las razones que construyen la desafección política de los docentes de la Universidad Politécnica Territorial del Yaracuy Aristides Bastidas (UPTYAB).

En cuanto al tema de la desconfianza en los procesos, como primer elemento actitudinal, la falta de motivación se origina ante la insatisfacción ocasionada por las técnicas empleadas para desarrollar la academia, específicamente las unidades curriculares que conforman el eje socio crítico, entre las que se encuentra el proyecto formativo socio comunitario, organizaciones socio productivas y política y legislación agraria donde la educación se centra en difundir el proyecto nacional de país enmarcado en una democracia participativa protagónica.

Para el andragogo, la política no es considerada temática que deba abordarse dentro del aula de clase y menos como un contenido programático de cuyo abordaje impera el radicalismo extremo de dos vertientes de posturas, en una que apunta a un fanatismo partidista y la otra completamente opositora pasiva dentro del esquema formativo, cuando ambos lados del ápice gestionan la asignatura olvidan la neutralidad del tópico e impiden que se debatan puntos contrario a su postura afectando el proceso evolutivo del pensamiento crítico del discente al imponer su criterio.

Entonces, es así, que el profesor tiene el rol de garantizar una cultura de ecuanimidad, respeto y tolerancia dentro del aula evitar “comentarios sarcástico sobre una posición determinada o humor político partidario, que conlleva a una atmósfera poco académica del debate político”. (Universidad Católica de Argentina [UCA], 2022), la función primordial más importante que debe cumplir el docente en este contexto histórico es el de moderar y fomentar el debate crítico, una práctica que se erige como cimiento en un verdadera democracia protagónica, no obstante, nos enfrentamos con una paradoja metodológica porque ciertamente contamos con una cantidad significativa de facilitadores, que si bien son expertos en sus áreas disciplinares, no fueron formados bajo el paradigma participativo protagónico que demanda la realidad social y aplican intervenciones con una metodología propia de la participación representativa, con el desconocimiento de la otredad, de aquel que Dussel (1992 como

se citó en Montero 2015). Considera “que debe ser y tener, pero que posee otros conocimientos, otra cultura, otras ideas” para mi otras ideologías.

La segunda razón de la desafectación es el desapego y el temor al adoctrinamiento, es decir la alienación propiamente dicha del sistema político, por considerar que se estaría adoctrinando al divulgar el sistema político y sus postulados. Esta consideración toma mayor relevancia en el contexto actual educativo donde la participación, la democracia, practicas activas de la propia democracia, se han invisibilizado o marginado dentro de los currículos y la dinámica del aula.

Esta invisibilidad no solo menoscaba la formación cívica del estudiante sino también cuestiona la naturaleza de la interrelación con las comunidades que la sustentan, si la academia se aísla de la realidad social, económica, política y cultural del país por actuar en una burbuja desconectada no responde el conocimiento a la realidad social y en consecuencia genera una brecha entre la demanda social y la formación profesional, entonces ese discurso participativo y protagónico propio del eje socio critico queda sin efecto para las comunidades al no sentirse los docentes oídos y atendidos, si no estoy comprometidos con este modelo como lo llevo a una comunidad, peor aún como formo al profesional del mañana. Otro de los alcance, es la separación del docente de las

La desafectación política en el rol docente

políticas educativas organizadas en coherencia con las políticas públicas, ¿hacia dónde se perfilan?, es un salto humanista para construir un nuevo sistema educativo en el que aún no nos hemos formado o simplemente una estrategia de adoctrinamiento. Nos hablan de una educación emancipadora, liberadora, humanista, anclada en el pensamiento de grandes maestros como Simón Rodríguez, una educación que debe trascender de las paredes de la universidad tesis en cual estoy ganada. Sin embargo, vemos cada día como la realidad nos arroja encontramos instituciones públicas que tampoco están comprometidas con este modelo, con consolidar una cultura de la participación ciudadana y de la solidaridad social.

Otro aspecto significativo para consolidar la cultura participativa por antonomasia es imposible ante la carencia de niveles operativos, las diferencias normativas acarrear grandes dificultades para entender y llevar a la praxis ese proyecto y responder a esta “diversidad sociocultural y colocar el conocimiento científico, tecnológico y humanístico al servicio de las poblaciones” (op cit. Pág. 40), ciertamente, esta generación libra una batalla que demandan mayor participación e intervención comunitaria.

Pero ¿qué hacer, cuando el componente docente se niega a gestionar unidades curriculares del áreas socio crítica?, un ejemplo palpable de ello se materializa a través de los proyectos socio productivos cuya brecha menospreciada se refleja a la hora de asignar la carga docentes por el gravamen importante de desafectación política que en ellas existe; “entendida como una actitud de distanciamiento cognitivo y afectivo respecto de todo aquello que se califica explícitamente como político” (Forniés, s/a). Esta distancia de las unidades curriculares vinculadas a las comunidades también se observa durante el desarrollo del actual concurso donde la poca receptividad al trabajo comunitario se caracteriza por el desinterés a mi criterio de la agenda política ordinaria, rechazo a los líderes políticos y de los partidos. En resumidas palabras el docente y discente es aséptico a la política como plan estratégico de desarrollo venezolano.

Alcance del *fenómeno de desafectación* política dentro de nuestra universidad

Para gestionar exitosamente estas políticas educativas y cumplir con las metas planteadas es menester reflexionar sobre el alcance de la desafectación política a través de las siguientes características:

Una matriz de responsabilidades, no cabe duda que la construcción del nuevo modelo de país es tarea de todos somos corresponsable y así lo dice la carta magna, se requiere entonces, dar continuidad a estas prácticas formadoras que garantizan el futuro del profesional egresado, pues es este quien corresponde aplicar todos los conocimientos adquiridos durante su estadía en la universidad, recordemos que el plan de la patria manifiesta como objetivo alcanzar la justicia social fundada en la inclusión social, para garantizar los derechos, reduciendo las inequidades y priorizando necesidades sociales, los cuales son políticas emprendidas por el Estado en materia educativa.

Por otro parte, urge una matriz de universalidades, que requieren un espacio abierto para el dialogo reflexivo y multiplicador de aquellos temas que inquietan a nuestros estudiantes y la política no puede excluirse porque se descontextualizan de la realidad en la cual ellos están inmerso.

Por ultimo una matriz de soluciones, entender que si no se ataca este síndrome de raíz tendremos profesionales no aptos para brindar soluciones integrales a problemas comunitarios, y aquí retomo las responsabilidades debemos pensar que sin importar la particularidad política estas unidades socio criticas forman pensamientos “autorreflexivos que emprenden los participantes en situaciones sociales en orden a mejorar la racionalidad y la justicia de sus propias prácticas, su entendimiento de las mismas y las situaciones dentro de las cuales ellas tienen lugar”Carr y Kemmis (1988 citado por Sequera 2014, p. 74), en otras palabras el corazón del pensamiento del autor se centra en la misión socio critica de la universidad y el papel autoreflexivo como acción transformadora en la mejora continua.

A modo de conclusión

Para concluir, comparto la tesis del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, que plantea la necesidad de diseñar módulos que formen en pedagogía participativa a fin de contribuir con el proceso de cambio, enmarcado en la formación del nuevo republicano, cuya visión pluricultural, universal genere procesos metódicos, prácticos, incluyentes que den respuesta a diferentes contextos.

Para ello, es necesario la muerte de un precepto de una ideología que invita a ver la política educativa como política partidista, se trata de constatar una realidad histórica.

La pedagogía de la participación abordada desde la universidad es capaz de formar un profesional protagónico de su propia realidad, la dialéctica y las técnicas usadas para formar el pensamiento colectivo, pero no ese que llaman adoctrinamiento sino un pensamiento divergente nacido del discurso colectivo desde la sapiencia del quehacer pedagógico que explora muchas posibilidades de generar ideas creativas que promuevan actitudes proactivas.

En consecuencia, resulta urgente e indispensable que se creen ambientes educativos, mediáticos y políticos que recuperen el derecho al razonamiento crítico en otros escenarios, particularmente considero que la formación do-

cente en ejes socio críticos tiene una importancia social, cuando se trata de abordar las políticas públicas los únicos interesados no pueden ser las autoridades, la universidad se compone de más usuarios que aporten ideas y teorías que respondan a interrogantes políticas, en pocas palabras, es necesario la desafección política en nuestra universidad, esta constituye un debate abierto para conocer los conocimientos que poseen los profesores y como los aprende desde la praxis permite el diseño de un buen plan de formación.

En realidad detrás de la formación docente se encuentra una ética de la preocupación por el bien común que obliga a estar atento a todos los hechos de la vida y a la escucha del otro. Esta experiencia de participación en comunidades abordadas por docentes durante la formación a través de la función de extensión es un proceso cambiante que invita a un repensar constantemente ocasionado por las diferentes maneras en que se manifiesta, esta tiene una razón de ser que según (Rappaport, 1984) no es otro que la gente, las organizaciones y comunidades obtienen dominio de sus propias vidas. Es decir, a través de ella se controla el pensamiento, sentimientos, acciones, no es un adoctrinamiento es un proceso de autoreflexión.

Referencias

Bibliográficas

Forniés, Á. (s/a). Causas y Riesgos de la desafección Política de los Jóvenes. Dialnet.

Ministerio del Poder Popular para la educación universitaria. (2011). Plan de Formación Permanente 2011-2012. Dimensión Cultura Universitaria. Caracas: Representaciones GO-LACA, C.A.

Montero, Y. (2015). De la otredad a la praxis liberadora: la construcción de métodos para la conciencia. Revista Scielo.Br/j/estpsi/ha/rbcg-5JPVBr97jTwrq6w8bmJ/?lang=es

Sequera, M. (2014). Investigación acción: Un metodo de investigación educativa para la sociedad actual. Pdf.

Rappaport, J. (1984). Studies in empowerment: Introduction to the issue. EEUU, Prevention Human

Universidad Católica de Argentina. (2022). <https://revista.elarcondeclio.com.ar/la-politica-en-el-aula-2/>

ARISTEIA

Efectos de la *biomineralización* inducida

en Suelos Degradados por los Procesos Erosivos Superficiales. Sector Cerrito Blanco de Cocorote, municipio Cocorote del estado Yaracuy

Autor: Dr. Emilio Nouel

Coautores:

Dr. Héctor L. Agreda y

MSc. Xavier Gómez

Resumen

Es alarmante cómo los suelos a nivel mundial son degradados por la erosión superficial, un fenómeno exacerbado por actividades antrópicas como la expansión agrícola y la deforestación. En Venezuela, los suelos de la subcuenca de la quebrada La Virgen (qLV), tributario del río Yaracuy, presentan esta problemática con severos movimientos en masa y excesiva pérdida de cobertura vegetal. Cumpliendo con el marco legal ambiental (CRBV, Plan de Desarrollo Económico y Social), este estudio evaluó los efectos de la biomineralización inducida en suelos degradados del Sector Cerrito Blanco de Cocorote. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental puro de nivel explicativo. Se utilizó carbonato de calcio como nutriente precipitador para estimular la microflora nativa, en especial las bacterias calcificantes. Los resultados demostraron que el tratamiento fue eficaz al inducir la cementación y mejorar

sustancialmente las condiciones estructurales y geotécnicas de los suelos. En consecuencia, se infiere una disminución significativa de la erodabilidad y del volumen de sedimentos aportados por la erosión superficial. La biomineralización se establece como una técnica biotecnológica, sostenible y económica para la mitigación de procesos erosivos en suelos tropicales.

Palabras clave:

Biomineralización, Erodabilidad, Pérdida de Suelo, Cuenca Hidrográfica, Suelos Degradados.

Effects *of Induced* Biomineralization

in Soils Degraded by Superficial
Erosive Processes.
Cerrito Blanco Sector of
Cocorote, Cocorote Municipality,
Yaracuy State

Abstract

It is alarming how soils worldwide are degraded by surface erosion, a phenomenon exacerbated by anthropogenic activities such as agricultural expansion and deforestation. In Venezuela, the soils of the quebrada La Virgen (qLV) sub-basin, a tributary of the Yaracuy River, exhibit this problem with severe mass movements and excessive loss of vegetative cover. In compliance with the environmental legal framework, this study evaluated the effects of induced biomineralization on degraded soils in the Cerrito Blanco Sector of Cocorote. The research was developed under a quantitative approach, with a pure experimental design of explanatory level. Calcium carbonate was used as a precipitating nutrient to stimulate the native microflora, especially calcifying bacteria. The results demonstrated that the treatment was effective in inducing cementation and substantially improving the soil's structural and geotechnical conditions. Consequently,

a significant decrease in erodibility and the volume of sediments contributed by surface erosion is inferred. Biomineralization is established as a sustainable and economic biotechnological technique for mitigating erosive processes in tropical soils.

Keywords:

Biomineralization, Erodibility, Soil Loss, Watershed, Degraded Soils.

La degradación de los recursos naturales es un problema global que, a pesar de los acuerdos internacionales, continúa agravándose, manifestándose en el aumento de la emisión de gases de efecto invernadero y en consecuencias desastrosas derivadas del cambio climático. Venezuela no escapa a este contexto, enfrentando graves problemas ambientales como la degradación de los suelos y la pérdida de bosques.

La erosión superficial es uno de los agentes más agresivos de la degradación, eliminando grandes cantidades de suelo y reduciendo su potencial para el desarrollo de cultivos e incluso acelerando la desertificación. En el ámbito nacional, la subcuenca de la quebrada La Virgen (qLV) en el estado Yaracuy, presenta un estatus preocupante, pues su parte alta ha sido intervenida por la acción antrópica, resultando en la pérdida de la cobertura vegetal y la consecuente degradación edáfica. Actualmente, esta subcuenca presenta movimientos en masa (surcos, cárcavas y deslizamientos) acelerados por la escorrentía superficial y las precipitaciones extremas. Estos procesos aportan un exceso de sedimentos que, al colmatar (rellenar) el cauce principal de la qLV, incrementan el riesgo de desbordamientos e inundaciones aguas abajo.

Frente a esta situación, la ciencia y la tecnología ofrecen alternativas. En el caso particular, se pone a prueba la biotecnología a través del proceso natural de biomineralización, considerado una técnica sustentable y económica. La biomineralización implica que organismos vivos propician la precipitación de biominerales (como el carbonato de calcio), lo cual ha sido utilizado para optimizar las propiedades mecánicas y la estabilidad de los suelos.

De esta forma, la presente investigación busca Evaluar los efectos de la biomineralización inducida en suelos degradados

por los procesos erosivos superficiales en el Sector Cerrito Blanco de Cocorote. Para ello, se aplicará Carbonato de Calcio como nutriente precipitador sobre la microflora nativa (bacterias calcificantes), con el fin de disminuir la pérdida de suelos por la erosión superficial.

El Problema

Las cuencas hidrográficas son espacios funcionales, vulnerables y estratégicos, cuya alteración compromete la provisión de recursos hídricos y el equilibrio ecológico. El río Yaracuy, y por extensión su tributario, la quebrada La Virgen (qLV), históricamente han arrastrado grandes cantidades de sedimentos provenientes de sus partes altas, intervenidas por la acción antrópica (pérdida de bosques y degradación de suelos). Esta realidad se manifiesta en el Sector Cerrito Blanco por la presencia de movimientos en masa (surcos, cárcavas y deslizamientos) que demuestran la magnitud de la erosión superficial, acelerada por la falta de protección vegetal y el aumento de la escorrentía. La consecuencia directa es la pérdida y degradación de los suelos y la colmatación del cauce principal, generando riesgos de inundación. Ante la inexistencia de una política eficaz de manejo integral, la investigación se centra en la aplicación de la biomineralización inducida como solución biotecnológica, buscando mejorar la resistencia y estabilidad del suelo y mitigar el aporte sedimentario.

Objetivos de *la investigación*

La presente investigación se planteó como objetivo general “Evaluar los efectos de la biomineralización inducida en suelos degradados por los procesos erosivos superficiales en la parte alta de la quebrada La Virgen, Sector Cerrito Blanco de Cocorote, municipio Cocorote del Estado Yaracuy”.

Para cumplir el objetivo anterior, se determinaron los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar el potencial de las bacterias nativas para precipitar Carbonato de Calcio en suelos degradados por los procesos erosivos superficiales.
2. Analizar los cambios físico-químicos y mecánicos de los suelos degradados antes y después de aplicar el tratamiento con Carbonato de Calcio.
3. Establecer los límites del tratamiento con Carbonato de Calcio para la estabilización de los suelos degradados por los procesos erosivos superficiales.

Justificación de *la investigación*

La investigación se justifica en la necesidad de ofrecer una alternativa ecológica y sustentable para mitigar la erosión superficial y la pérdida de suelos en un área de importancia estratégica (qLV). Científicamente, busca validar la aplicación de la biomineralización inducida como técnica de bioingeniería en el contexto de suelos tropicales venezolanos, contribuyendo al acervo de experiencias en el área de la biotecnología ambiental, un campo con escasas referencias recientes en el país. Socialmente, busca proteger a las comunidades aguas abajo del riesgo de inundación provocado por la colmatación, al reducir el arrastre de sedimentos y proponer una solución sostenible y replicable.

Marco teórico

Antecedentes de la Investigación

El uso de la biomineralización en la ingeniería geotécnica es incipiente en Venezuela y Latinoamérica.

Sin embargo, experiencias previas han demostrado su potencial:

Arrieta (2011) y Arrieta et al. (2012): En su trabajo en Medellín, Colombia, comprobaron que la biomineralización optimiza las propiedades mecánicas de los suelos, mejorando su resistencia y estabilidad.

Por otro lado, Valencia et al. (2012): Demostraron la utilidad de la biotecnología para mejorar el comportamiento físico-mecánico e hidráulico de suelos tropicales mediante la adición directa de un nutriente para inducir la precipitación de carbonato de calcio por bacterias nativas.

Bases Teóricas

El suelo es un recurso vital, y su estado se define por sus propiedades físicas y mecánicas (Incluyen la textura, límites de consistencia, densidad, porosidad, y resistencia al corte), químicas (como el pH, el contenido de materia orgánica y la presencia de iones son cruciales para la vida microbiana y la estabilidad) y las Biológicas (La microflora es fundamental para los ciclos biogeoquímicos y procesos como la biomineralización).

En algún momento estos suelos son degradados porque han perdido su capacidad productiva y funcional. La degradación se manifiesta en la pérdida de la capa fértil, reducción de la retención hídrica y alteración estructural, a menudo acelerando procesos de desertificación

Los procesos de erosión superficial son los principales causantes de la degradación de los suelos, quien se encarga de remover y transportar partículas del suelo, empleando para ello la participación del agua (Erosión hídrica) o el viento (Erosión eólica).

En este sentido, se presentan varios tipos de erosión hídrica: la erosión por salpicadura (impacto de gotas), la erosión laminar (arrastre uniforme), la erosión por surcos (canales pequeños), la erosión en cárcavas (canales profundos e inestables), la erosión por movimientos en masa y la erosión de cursos permanentes. De estos procesos se derivan consecuencias negativas para los suelos, como disminución o pérdida de productividad, aumento del arrastre y transporte de sedimentos, y colmatación de los cauces.

Por otro lado, los movimientos en masa señalados anteriormente como proceso de erosión superficial, son desplazamientos de material (roca, suelo) ladera abajo debido a la gravedad y a menudo desencadenados por la erosión o saturación de los suelos. Estos pueden presentarse en forma de derrumbes, deslizamientos, coladas de barro, lupa de soliflucción (movimiento lento por congelación/deshielo, menos común en el trópico), reptación (movimiento lento), y cárcavas (asociadas a erosión profunda).

Como resultado de la revisión bibliográfica, se pudo determinar tecnologías ecológicas y sustentables como posibles alternativas ante los efectos de los procesos erosivos superficiales, destacándose: La Fitorremediación, la cual consiste en el uso de plantas para restaurar suelos contaminados o estabilizar laderas; la Biotecnología, esta disciplina emplea microorganismos (biorremediación) para la transformación de compuestos o la precipitación de minerales; y la Biomineralización, el cual es un proceso natural y biotecnológico donde microorganismos

vivos (bacterias calcificantes ureolíticas) inducen la precipitación de carbonato de calcio (CaCO_3 -calcita), actuando como un cementante natural entre las partículas del suelo.

En cuanto a los aspectos físico naturales considerandos que pueden estar asociados con los procesos erosivos superficiales, en especial en la subcuenca qLV (Sector Cerrito Blanco), se determinó que estos se ven favorecidos principalmente por las condiciones geológicas/geomorfológicas de alta susceptibilidad y material rocoso muy meteorizado lo que facilita su erosión, por otro lado, el relieve con pendientes significativas (mayor al 35%), aunado a esto las condiciones climáticas/hidrográficas caracterizadas por precipitaciones extremas que aumentan el volumen de la escorrentía superficial.

Sistema de Variables

Las variables, esenciales para el diseño experimental, fueron definidas de la siguiente manera:

Variable Independiente (VI): Biomineralización inducida. Definición Operacional. Proceso que emplea bacterias calcificantes autóctonas, estimuladas mediante tratamientos con Carbonato de Calcio, midiendo su efecto en las propiedades del suelo.

Variable Dependiente (VD): Suelos degradados por procesos erosivos superficiales. Definición Operacional. Se chequea a través de la alteración y posterior mejora de las propiedades físico-químicas, mecánicas y bacteriológicas del suelo, comparando muestras tratadas versus no.

Sistema de Hipótesis

La investigación se sustentó en la siguiente conjetura central: como Hipótesis General “La biomineralización inducida, mediante la aplicación de Carbonato de Calcio, mejorará significativamente las propiedades físico-químicas y mecánicas de los suelos degradados por los procesos erosivos superficiales, mitigando la pérdida de suelo en el Sector Cerrito Blanco de Cocorote”..

Marco Metodológico

El estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo. El nivel de la investigación fue explicativo, buscando establecer las causas (biomineralización) y efectos (mejora del suelo). El diseño fue experimental puro, realizando la manipulación de la variable independiente (aplicación de CaCO_3) en condiciones de laboratorio para medir los cambios en la variable dependiente (propiedades del suelo).

Población y Muestra

La población estuvo constituida por los suelos de las vertientes de la parte alta de la quebrada La Virgen, Sector Cerrito Blanco, Municipio Cocorote. La muestra fue seleccionada mediante un diseño de muestreo aleatorio en forma de Zigzag para asegurar la representatividad de las zonas con suelos degradados y no degradados, superando las limitaciones de accesibilidad del relieve.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Se realizó en primer lugar una revisión documental, para el marco teórico y antece-

dentés; en cuanto a las técnicas de campo, se realizaron visitas previas para el diagnóstico y recolección de muestras (suelos degradados y no degradados).

Posteriormente, como las técnicas de laboratorio consistieron en una Fase Experimental: Ensayos especializados de Geotecnia, Química, y Microbiología, tales como Límites de Consistencia, Análisis Granulométrico, Resistencia al Corte Directo, Desagregación, pH, Ca, MO y análisis bacteriológico entre otros.

Técnicas de Análisis de Datos y Diseño Estadístico

Los datos cuantitativos fueron evaluados mediante: Análisis de Varianza (ANOVA) para determinar diferencias significativas entre las medias de las muestras con y sin tratamiento, con un nivel de confianza del 95% (con $\alpha=0.05$).

También se sometieron a Pruebas de Múltiple Rango para la identificación precisa de los grupos con diferencias significativas; y por último se determinó si existía alguna Correlación (Pearson) entre las muestras analizadas, con el objeto establecer la relación entre las variables (pH y Ca, Succión y Humedad).

Las herramientas empleadas para estos análisis fueron los software Microsoft Excel y Statgraphics.

Procedimiento Metodológico

El proceso se desarrolló en cuatro fases: 1. Fase Preliminar: Pre-diagnóstico en campo, consistió en una revisión documental y gestiones legales (autorización y consentimiento informado de la comunidad, cumpliendo el protocolo bioético); 2. Fase Pre-experimental: se refiere al Diseño del protocolo bioético y de seguridad, y la planificación detallada de la toma y procesamiento de las muestras; 3. Fase Experimental: contemplo el procesamiento de las muestras en laboratorio. Se aplicó el tratamiento con Carbonato de Calcio (CaCO_3) como nutriente precipitador en dos dosis a las muestras de suelos degradados, siguiendo la experiencia de Arrieta (2011); 4. Fase Post-experimental: abarcó el Análisis, procesamiento y graficación de los resultados, seguidos de las conclusiones y recomendaciones.

Resultados

Los resultados confirmaron la hipótesis de que la biomineralización inducida es una estrategia eficaz para la estabilización de los suelos degradados, al mejorar sus propiedades estructurales y mecánicas.

Potencial de las Bacterias Nativas para Generar Carbonato de Calcio

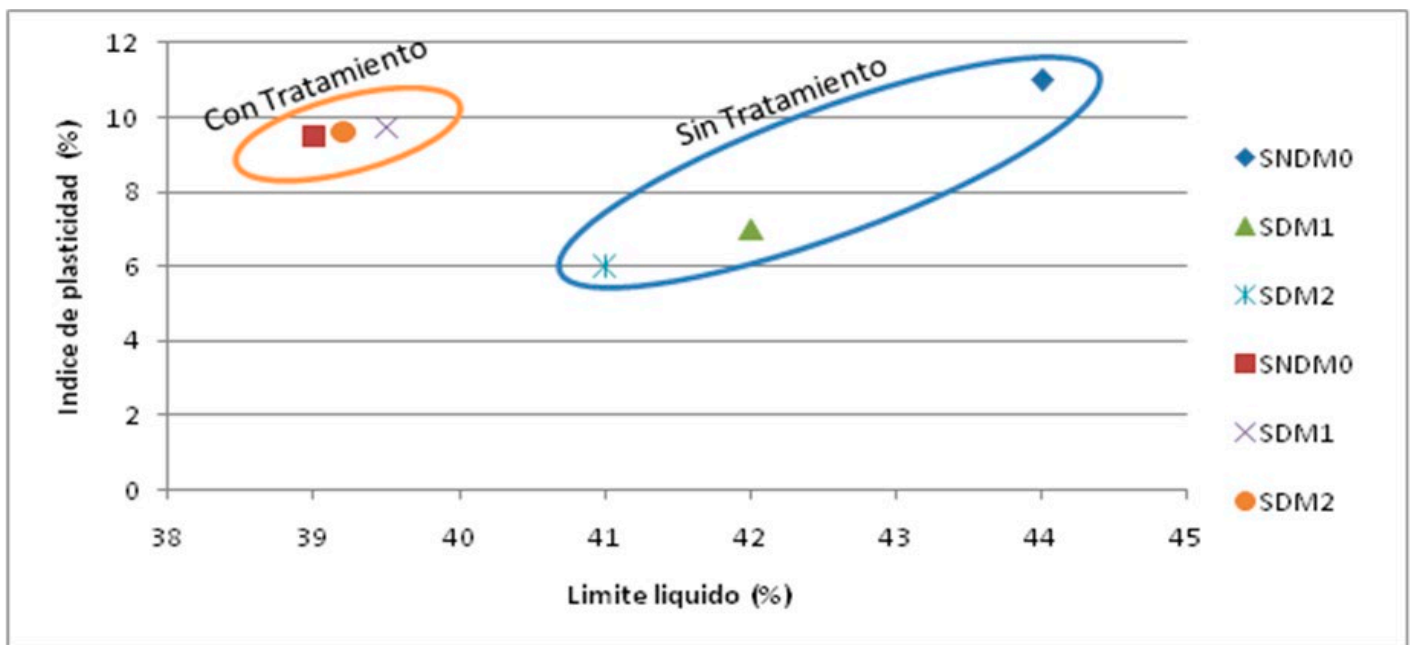
El análisis bacteriológico, La adición del Carbonato de Calcio fue eficaz como nutriente precipitador, estimulando la microflora nativa y promoviendo el crecimiento de las bacterias calcificantes crecimiento bacteriano fue directamente proporcional al aumento de Ca.

Cambios Físicos-Químicos y Mecánicos de los Suelos Degradados. Los ensayos de laboratorio revelaron cambios significati-

vos en el comportamiento del suelo tras el tratamiento, demostrando la acción cementante del CaCO_3 .

En cuanto a las características físicas, en los Límites de Consistencia (Plasticidad) se obtuvo una disminución de la plasticidad y del Índice de Vacíos en las muestras tratadas. Esto se evidencia en la Figura 1 (Plasticidad Vs Límite Líquido), que muestra una mejora significativa en las propiedades índice del suelo. En el análisis granulométrico, se aprecia variaciones en la granulometría (ver Tabla 1 y 2) permitieron confirmar el efecto del tratamiento en la formación de agregados más estables, lo que fue clave para mejorar la estructura del suelo.

Figura 1
Plasticidad Vs Limite Liquido Sin y con Tratamiento



Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Análisis Granulométrico del Suelo Sin Tratamiento

T A M I Z	Abertura (mm)	Muestras Sin Tratamiento		
		SDM1	SDM2	SNDM0
		% Pasa	% Pasa	% Pasa
Nº. 10	2	84,70	92,00	95,20
Nº. 20	0,841	79,30	76,00	92,80
Nº. 40	0,42	51,90	60,40	66,10
Nº. 60	0,25	44,00	46,80	43,20
Nº. 100	0,149	38,90	35,20	33,70
Nº. 200	0,074	33,80	28,40	28,50
Pasa 200		33,80	28,40	28,50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2

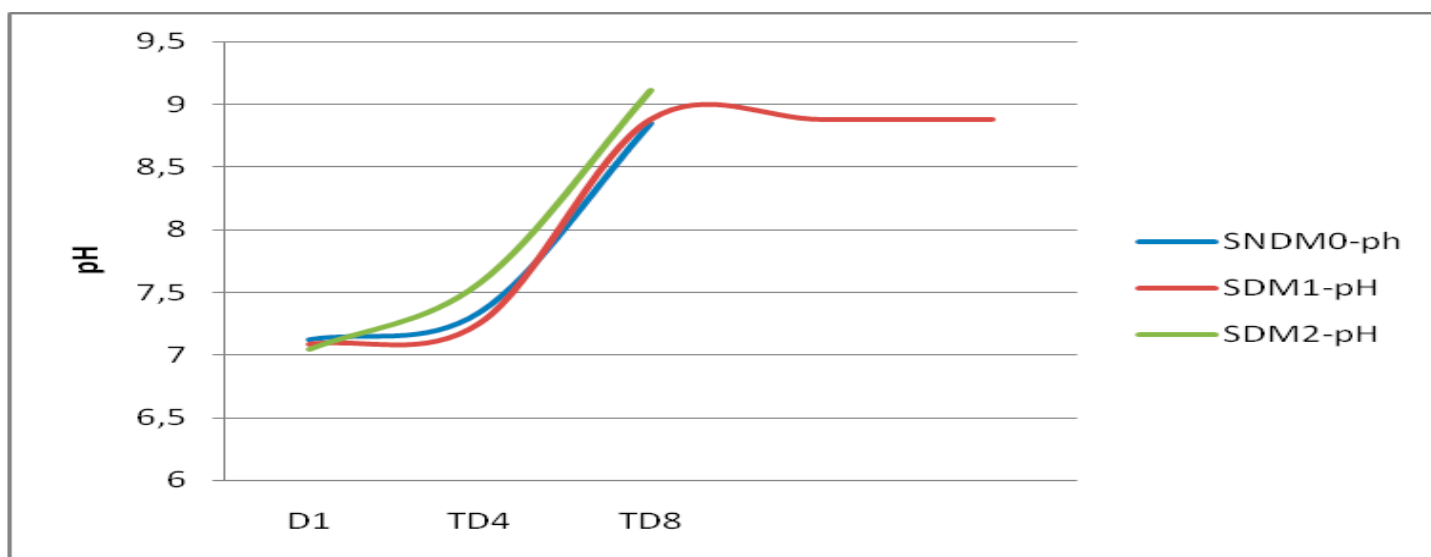
Análisis Granulométrico del Suelo Sin Tratamiento

T A M I Z	Abertura (mm)	Muestras con Tratamiento		
		SDM1	SDM2	SNDM0
		% Pasa	% Pasa	% Pasa
Nº. 10	2	83,10	91,80	95,10
Nº. 20	0,841	76,80	75,50	92,40
Nº. 40	0,42	48,30	59,60	65,60
Nº. 60	0,25	39,00	45,40	41,80
Nº. 100	0,149	31,70	31,50	30,50
Nº. 200	0,074	23,90	22,40	23,10
Pasa 200		23,90	22,40	23,10

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo se observaron cambios significativos en las características químicas, el pH del suelo pasó de un estado relativamente ácido (pH 7) a un pH alcalino (>7.0). Estos cambios fueron directamente proporcionales al aumento de los niveles de Calcio (Ca). Este ambiente alcalino fue el catalizador para la rápida reproducción de las bacterias calcificantes y la consecuente precipitación de biominerales. El resultado puede observarse en la Figura 2 (Variación del pH) y la Figura 3 (Variación del Ca).

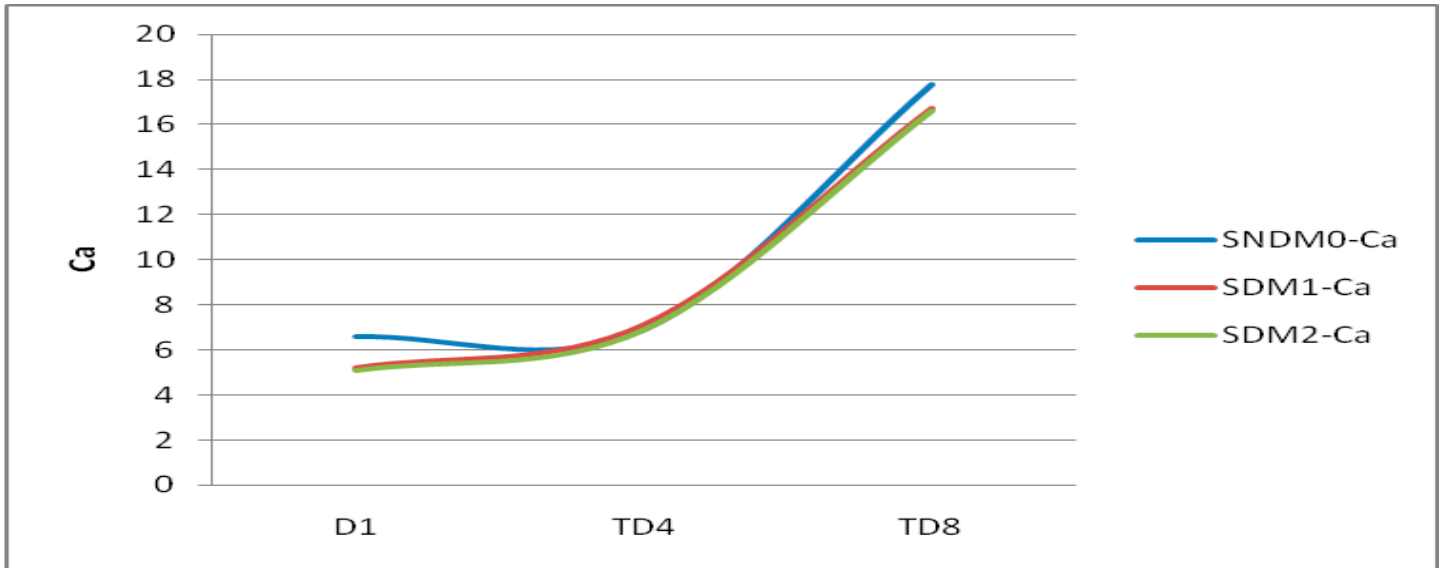
Figura 2
Variación del pH Sin y con Tratamiento



Fuente: Elaboración propia

D1=Sin Tratamiento, TD4 y TD8=Con Tratamiento

Figura 3 Variación del Ca Sin y con Tratamiento



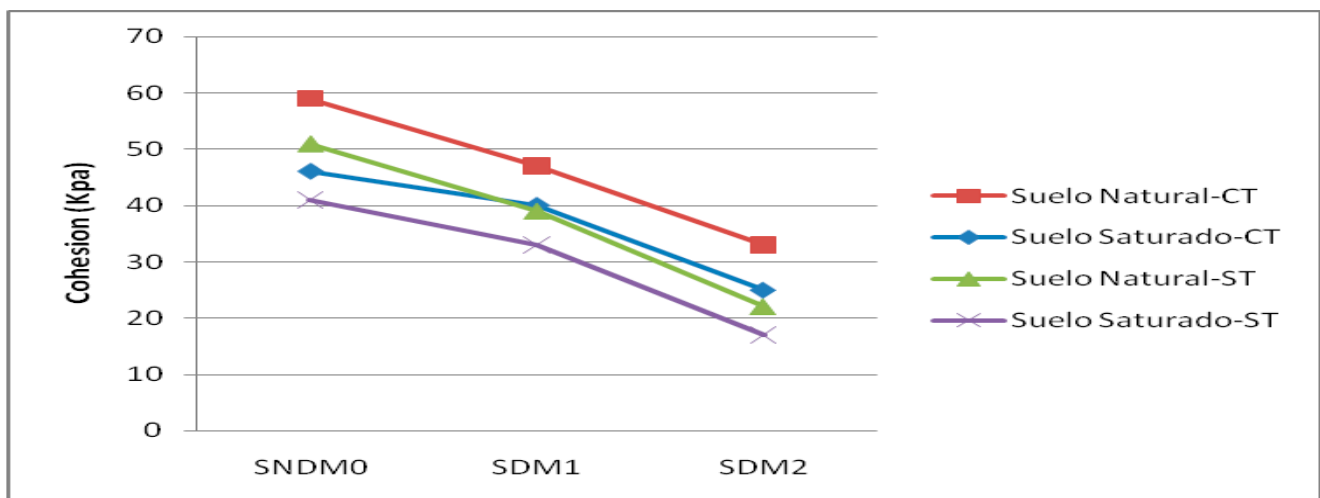
Fuente: Elaboración propia

D1=Sin Tratamiento, TD4 y TD8=Con Tratamiento

Aunado a los cambios anteriores se sumaron también las características mecánicas, en el caso de la Resistencia al Corte Directo, este presentó una variación a favor de aproximadamente un 39% en los parámetros geomecánicos de cohesión y ángulo

de fricción en los suelos naturales. Esta mejora está directamente vinculada con la cementación derivada del Carbonato de Calcio producido, tal como se aprecia en la Figura 4 (Cohesión y Ángulo de Fricción Sin y con Tratamiento).

Figura 4 Cohesión y Angulo de Fricción Sin y con Tratamiento

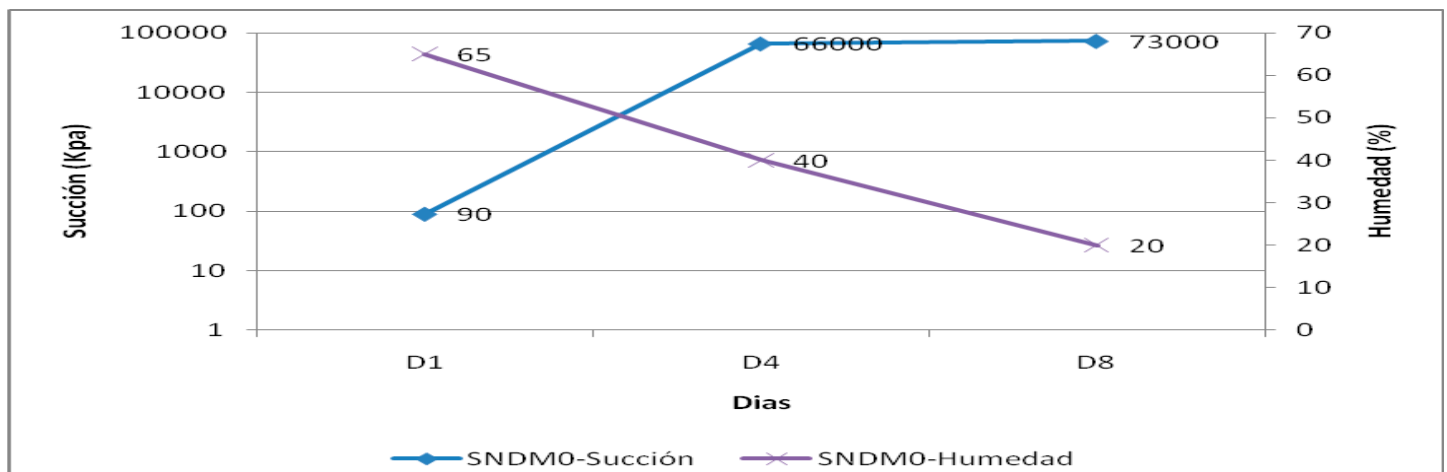


Fuente: Elaboración propia

Mientras que los ensayos de Desagregación y Phinole Test, demostraron la efectividad del tratamiento con Carbonato de Calcio al conseguir disminuir la erodibilidad de las muestras analizadas. La prueba de Succión Total evidenció un aumento con cada aplicación del tratamiento, lo que se correlacionó con una disminución

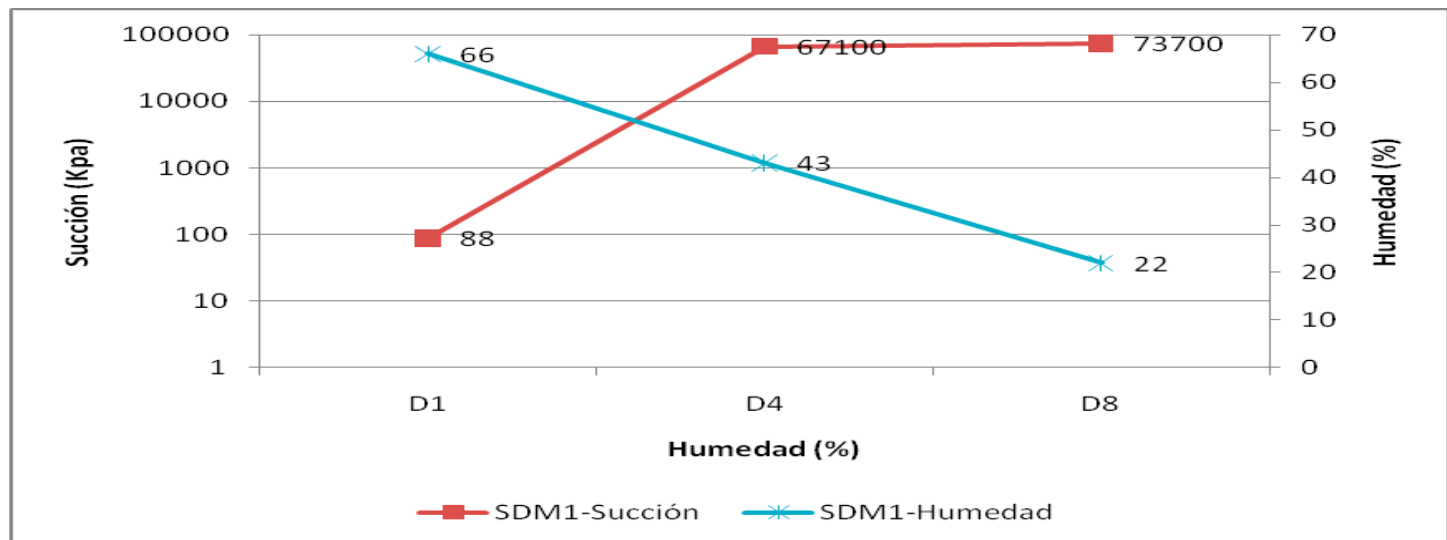
de la porosidad y una reducción del tamaño de los poros, debido a la formación de agregados adicionales producto de la precipitación de biominerales. Las Figuras 5, 6 y 7 (Succión total) ilustra la variación de la succión con la humedad en las muestras tratadas.

Figura 5
Variación de la Succión con la Humedad
 Sin y con Tratamiento Muestra SNDM0



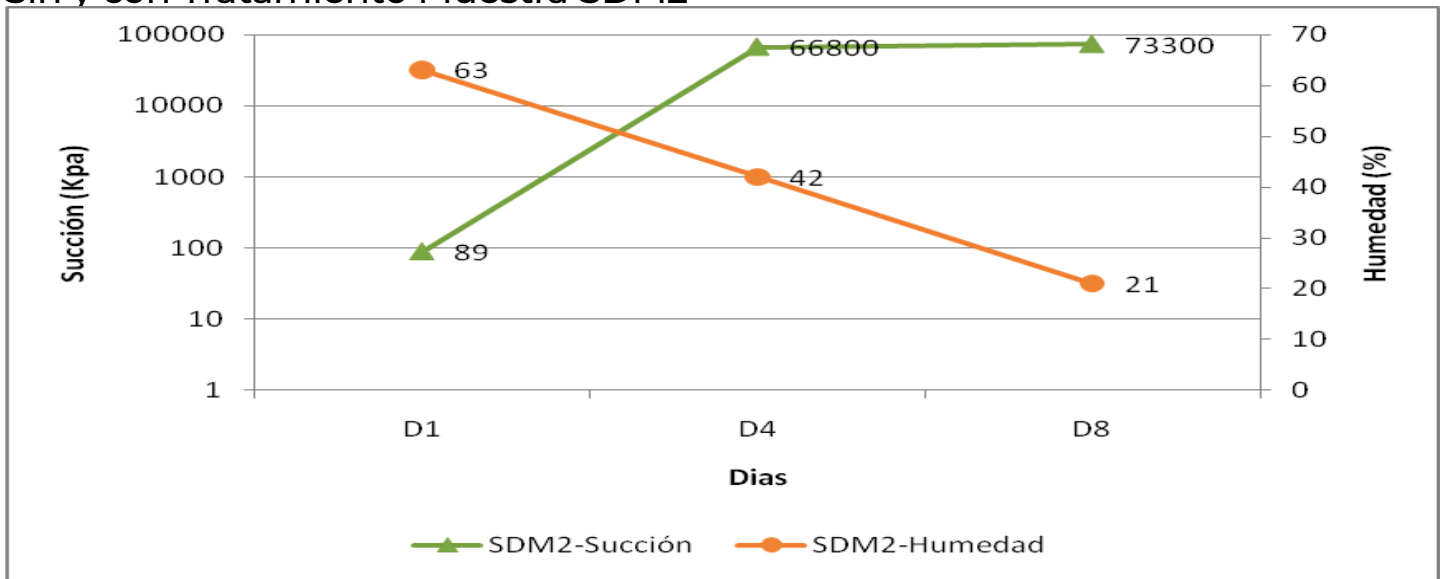
Fuente: Elaboración propia

Figura 6
Variación de la Succión con la Humedad
 Sin y con Tratamiento Muestra SDM1



Fuente: Elaboración propia

Figura 7
Variación de la Succión con la Humedad
 Sin y con Tratamiento Muestra SDM2



Fuente: Elaboración propia

Limitaciones del Tratamiento con Carbonato de Calcio para la Estabilización de los Suelos Degradados

Aunque el tratamiento fue altamente efectivo, estudios previos sugieren que la eficiencia puede verse reducida en suelos

con mayor tamaño de poros, limitando la mejora de la resistencia y deformabilidad, aunque sí mantiene su capacidad para reducir la permeabilidad. Además, la técnica debe ser probada en una mayor diversidad de taxonomías de suelos, especialmente fuera de las zonas tropicales.

Conclusiones

La biomineralización inducida es una técnica eficaz, eficiente y ecológica para la mitigación de los procesos erosivos superficiales en suelos tropicales degradados, como los del Sector Cerrito Blanco de Cocorote. El tratamiento con Carbonato de Calcio estimuló con éxito a la microflora nativa, logrando la precipitación de biominerales que actuaron como agente cementante, lo que se tradujo en una mejora de hasta un 39% en la resistencia al corte directo.

Los cambios químicos (alcalinización y aumento de Ca) fueron fundamentales para crear el ambiente ideal para la actividad bacteriana, mejorando las propiedades geotécnicas del suelo (disminución de plasticidad y erodabilidad, aumento de cohesión y succión).

Recomendaciones

Considerar la Biomineralización como una solución temprana, económica y sustentable para la estabilización de laderas y la mitigación de los procesos erosivos superficiales en otras áreas susceptibles de Venezuela, dado su potencial de replicabilidad y eficacia.

Promover y Financiar la investigación en la aplicación de la biomineralización en suelos con distintas taxonomías (no solo tropicales), a fin de universalizar la técnica y consolidar los protocolos de aplicación. Asegurar que cualquier implementación futura agote todas las pruebas de seguridad y garantice el cumplimiento de los principios bioéticos y la normativa vigente, protegiendo el equilibrio de los ecosistemas locales.

Referencias

Bibliográficas

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6ta ed.). Caracas: Episteme.

Arrieta, M. (2011). *Biom mineralización aplicada a la mitigación de procesos erosivos superficiales, en un suelo tropical de la ciudad de Medellín*. Tesis de Postgrado. Universidad Nacional de Colombia. Fac. de Minas.

Arrieta, M.; Valencia, Y.; Echeverri, O. (2012). *Aplicación de la biom mineralización en suelos de la ciudad de Medellín para mitigar procesos erosivos*. Boletín Ciencias de la Tierra, Nro. 32, pp. 35-46. Medellín, diciembre de 2012. ISSN 012-3630.

Bellizzia, A.; Rodríguez, D.; Zambrano, E. (1976). *Geología del estado Yaracuy*. Mem. IV Congr. Geol. Venezolano, Caracas 1969. Bol. Geol., Public. Esp. 5, 6: 3317-3417.

Berridge, M.; Bootman, M.; Lipp, P. (1998). *Calcium: A life and death signal*. Nature, 395: 645-648.

Cabezas, M.; Edison, D.; Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Primera edición electrónica. ISBN: 978-9942-765-44-4. Revisión científica: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Carter, M. R.; Gregorith (2008). *Soil Sampling and Methods of Analysis*. 2nd Edition. Canadian Society of Soils Science. Taylor & Francis Group, LLC.

Cazabonne, C. (1980). *Las riquezas minerales*. 1ra Edición. Editorial Larense. Caracas.

Cevallos, M. (1997). *Evaluación de métodos de estimación de riesgos de erosión de suelos y su aplicación en la planificación de alternativas de conservación en cuencas altas: Caso microcuenca Zarzales-La Grande*. CIDIAT. Mérida-Venezuela.

Cisneros, J.; Cholary, C.; Cantero, G.; González, J.; Reynero, M.; Diez, A., y otros. (2012). *Erosión hídrica. Principios y técnicas de manejo* (1ra ed.). Río Cuarto, Argentina: UniRío Editora.

CódigodeÉtica para la Vida (2011). Miembros de la Comisión de Ética, Bioética y Biodiversidad. Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias. FONACIT.

Comisión de Ordenación del Territorio del Estado Yaracuy (1987). *Plan de Ordenación del Territorio del Estado Yaracuy. Síntesis Integral*. Barquisimeto: Departamento Técnico de Reproducción de FUDECO.

Comisión de Planificación Nacional de los Recursos Hidráulicos (1974). *La agricultura deseable. Una prospección de la agricultura del año 2000*. Publicación N° 19. Caracas, Venezuela. 260 pp.

Comisión Venezolana de Estratigrafía y Terminología (1970). *Léxico estratigráfico de Venezuela*. 2da edición. Bol. Geol. Caracas, Public. Esp. 4, 756 p.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2009). Asamblea Nacional. Caracas, publicada en Gaceta Oficial N° 5.908 Extraordinario de fecha 19 de febrero de 2009.

Decreto 3203 (2015). *Protección y preservación de las fuentes y acuíferos en las cuencas, subcuencas y microcuencas del estado Yaracuy*. Ejecutivo Regional de la Gobernación del Estado Yaracuy. Publicado el 06 de abril de 2015.

Diana, R. (2017). *Suelos. Conceptos, formación, horizontes y composición*. Consultado junio 2021. <https://prezi.com/tjasadac06afi/suelo>

Díaz, J.; Alfonso, M. (2018). *Análisis de la evolución hidrogeoquímica y diagnóstico de procesos de biom mineralización controlada en agua subterránea: Caso pozo UPTCc, Sogamoso*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad Seccional Sogamoso. Escuela de Ingeniería Geológica Sogamoso, Grupo de Investigación Ingeolog. Boyacá.

Domingo, F. et al. (2006). *Mineralogía y formaciones bacterianas en formaciones acuosas en férricas salinas de ambien-

tes con altas concentraciones de urea*.

Dong, H.; Lu, A. (2015). *Mineral-Microbe Interactions and Implications for Remediation*. Elements, 8: 95-100.

Fischer, F.; Verstraete, W. (1999). *Key roles and calcium metabolism in microbial carbonate precipitation*. Environmental Science & Bio/Technology.

Fortin, F. et al. (1997). *Surface-mediated mineral development by bacteria*. Rev Mineral, 35: 161-180.

Fujita, J. (2000). *Programa sobre el proceso de acumulación y lavado de los carbonatos y de los rasgos resultantes de su actuación en los suelos*.

Gadd, G. (2010). *Metals, minerals and microbes: geomicrobiology and bioremediation*. Microbiology, 156: 609-643.

Gómez, E. (2006). *Evaluación de las propiedades geotécnicas de suelos arenosos tratados con bacterias calcificantes*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Escuela de Ingeniería Civil, Maestría en Ingeniería - Geotecnia. Medellín-Colombia.

González, R. (1995). *Suelos. Tema 5*. Departamento de Conservación. Escuela de Ingeniería Forestal. ULA. Mérida-Venezuela.

Hackley, P.; Urbani, F.; Karlsen, A.; Garrity, C. (2006). *Mapa geológico de Venezuela a escala 1:750.000*. U.S. Geological Survey, Open File Report 2006-1109. <http://pubs.usgs.gov/of/2006/1109/>

Henríquez, C. (2018). *Biom mineralización en el Maar Laguna Timone, Campo Volcánico Pali Aike, XII Región, Chile*. Universidad Andrés Bello, Facultad de Ingeniería, Carrera de Geología.

Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ta edición.

Holdridge, L. (1974). *Clasificación climática. Zonas de vida*.

Klingebiel, A.; Montgomery, P. (1961). *Clasificación por capacidad de uso

de las tierras*. Servicio de Conservación de Suelos. USDA. Manual 210. 21 pp.

León, C. (2017). *Implementación de un sistema de tratamiento biológico para la detoxificación de arsénico utilizando bacterias ureolíticas-calcificantes arsenito-oxidantes, capaces de biomineralizar As (V) y As (III)*. Concepción-Chile.

Lowenstam, H.; Margulis, L. (1980). *Calcium regulation and the appearance of calcareous skeletons in the fossil record*. In: *The Mechanisms of Biomineralization in Animals and Plants*. Omori M, Watabe N (eds). Tokai University Press, Tokyo, 289-300.

Lowenstam, H.; Weiner, S. (1989). *On Biomineralization*. Oxford University Press, New York.

Ley de Agua (2007). Asamblea Nacional. Caracas. Publicada en Gaceta Oficial No. 38.595 de fecha 2 de enero de 2007.

Ley de Bosque (2013). Asamblea Nacional. Caracas. Publicada en Gaceta Oficial No. 40.222 de fecha 06 de agosto de 2013.

Ley Orgánica del Ambiente (2006). Asamblea Nacional. Caracas. Publicada en Gaceta Oficial No. 5.833 Extraordinaria de fecha 22 de diciembre de 2006.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2005). Asamblea Nacional. Caracas. Publicada en Gaceta Oficial N° 38.242 de fecha 03 de agosto del 2005.

Martin, C. (2017). *Construcción viva. Sinergia entre materiales y microorganismos*. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Superior de Arquitectura de Madrid. España.

Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana. Fac. de Cs Sociales y Humanas. Programa de Comunicación Social y Periodismo. Neiva.

Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. 2da edición. PEARSON Educación, México. ISBN: 978

Uso del ácido Ricinoleico

como biofungicida para los productores agrícolas

Carlos Luis Navas Ibarra

Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy "Aristides Bastidas" y Coordinación de posgrado en Biotecnología, San Felipe, Estado Yaracuy, Venezuela.

e-mail: navasibarracarlosluis@gmail.com.

ORCID:<https://orcid.org/0009-0008-5603-3553>

Resumen

El propósito de esta investigación fue analizar el uso del ácido Ricinoleico como biofungicida en beneficio de productores agrícolas que requieren alternativas sostenibles para el control de hongos en diversos cultivos, teniendo presente el identificar y evaluar la eficacia del ácido Ricinoleico como agente antifúngico en cultivos comunes como el arroz, el cacao, la caña de azúcar y el maíz. Se adoptó una metodología de investigación documental, que implicó una revisión exhaustiva de fuentes científicas, bases de datos académicas y estudios previos relacionados con la actividad antifúngica del ácido Ricinoleico. Los métodos incluyeron una revisión sistemática de la literatura especializada, el análisis de los resultados experimentales y el uso de protocolos de validación específicos para la actividad antifúngica en contextos agrícolas. Los instrumentos utilizados en el estudio consistieron en un conjunto de técnicas documentales, incluyendo matrices de análisis y síntesis, protocolos de clasificación temática y una revisión en profundidad de los métodos

biotecnológicos para la extracción de ácido Ricinoleico. La investigación puso de manifiesto el potencial del ácido Ricinoleico como biofungicida, subrayando su eficacia en la reducción de las infecciones fúngicas en los cultivos. Estos hallazgos proporcionan a los agricultores una opción natural para la protección de cultivos y abren nuevas vías de investigación para optimizar su aplicación en el campo.

Palabras clave:

Ácido Ricinoleico, biofungicida, agricultura, biotecnología, control fúngico

Use of *Ricinoleic Acid* as a Biofungicide for Agricultural Producers

Abstract

The purpose of this research was to analyze the use of Ricinoleic acid as a biofungicide for the benefit of agricultural producers who require sustainable alternatives for the control of fungi in various crops, keeping in mind to identify and evaluate the effectiveness of Ricinoleic acid as an antifungal agent in common crops such as rice, cocoa, sugar cane and corn. A documentary research methodology was adopted, which involved an exhaustive review of scientific sources, academic databases and previous studies related to the antifungal activity of ricinoleic acid. The methods included a systematic review of the specialized literature, the analysis of experimental results and the use of specific validation protocols for antifungal activity in agricultural contexts. The instruments used in the study consisted of a set of documentary techniques, including analysis and synthesis matrices, thematic classification protocols, and an in-depth review of biotechnological methods for the extraction of ricinoleic acid. The research revealed the potential of

Ricinoleic acid as a biofungicide, underlining its effectiveness in reducing fungal infections in crops. These findings provide farmers with a natural option for crop protection and open new avenues of research to optimize its application in the field.

Keywords:

Ricinoleic acid, biofungicide, agriculture, biotechnology, fungal control.

Introducción

El uso de biofungicida ha sido una estrategia cada vez más relevante en la agricultura, especialmente en regiones como el estado Yaracuy, en Venezuela, donde la protección de los cultivos contra hongos y otras plagas es fundamental para garantizar la productividad agrícola y la soberanía alimentaria. Este estudio se enfocó en analizar el potencial del ácido ricinoleico como biofungicida, dirigido a los productores agrícolas de la región y orientado específicamente hacia a los cultivos de relevancia económica y alimentaria como: Arroz, Cacao, Caña de Azúcar y Maíz. Sin embargo, la producción agrícola en esta región y en el país se ha visto afectada por múltiples factores, entre los cuales se destacan las enfermedades fúngicas que causan estragos y provocan la disminución de los cultivos. Como respuesta a esta problemática, la investigación científica ha explorado diversas alternativas que permiten a los agricultores combatir las plagas y enfermedades, sin recurrir a productos químicos de alta toxicidad.

En este contexto, el ácido ricinoleico, un componente derivado del aceite de ricino (*Ricinus communis*), ha despertado interés debido a sus propiedades antimicrobianas y su potencial aplicación en el control biológico de hongos fitopatógenos (García & López, 2020). Investigaciones previas han demostrado que este ácido graso posee actividad antifúngica contra diversas especies que afectan los cultivos, reduciendo el impacto de enfermedades sin comprometer la calidad del suelo ni la salud humana (Sánchez & Rojas, 2019).

A pesar de los avances en la aplicación de biofungicida, aún es necesario profundizar en la caracterización y eficiencia del ácido ricinoleico en cultivos específicos, como el arroz, cacao, caña de azúcar y maíz, que representan sectores clave en la producción agrícola del estado Yaracuy. La presente investigación se orientó a analizar el uso del ácido ricinoleico como biofungicida, evaluando su efectividad y ventajas frente a los métodos convencionales de control de enfermedades fúngicas.

Este estudio se enmarca en la necesidad de desarrollar estrategias agrícolas sostenibles, minimizando el uso de agroquímicos sintéticos y fomentando alternativas ecológicas para los productores. En este sentido, se plantea la siguiente interrogante: ¿puede el ácido ricinoleico constituirse en una opción viable y efectiva para el manejo fitosanitario en los cultivos estudiados?

El problema

Actualmente, a nivel internacional se habla sobre el impacto de la extracción del aceite en diferentes especies vegetales como, la del Tártago (*Ricinus Communis* L.), el desarrollo tecnológico ha perfeccionado y formulado los biocombustibles de aceites vegetales que son biodegradables. Es por esta razón, que las materias primas más promocionadas para la producción de biodiesel son los aceites vegetales, por lo que el aceite de ricino, obtenido de las semillas del tártago, es una alternativa para usarlo como biofungicida para aprovechar sus propiedades antimicrobianas y antimicrobianas. Se requerirá un estudio a fondo de sus características, su composición, estabilidad y aplicabilidad de su perfil como biofungicida.

Sin embargo, a pesar del creciente interés en los aceites vegetales y sus aplicaciones en la agricultura sostenible, aún existe una brecha significativa en la investigación sobre el uso del ácido ricinoleico como biofungicida en cultivos de alto valor económico y alimentario. Si bien estudios previos han demostrado sus propiedades antimicrobianas, es necesario evaluar su eficacia en condiciones de campo y en cultivos específicos como el arroz, cacao, caña de azúcar y maíz, los cuales son de

gran importancia para la economía agrícola del estado Yaracuy y de Venezuela en general (García & Rojas, 2021).

El problema radica en la falta de alternativas efectivas y ecológicas para el control de enfermedades fúngicas en estos cultivos. La dependencia de agroquímicos sintéticos ha generado resistencia en los patógenos, contaminación del suelo y riesgos para la salud humana y ambiental (Sánchez & López, 2020).

En este sentido, surge la necesidad de evaluar científicamente la composición, estabilidad y eficacia del ácido ricinoleico en la mitigación de enfermedades fúngicas, determinando su potencial como una herramienta viable para los productores agrícolas.

Bajo este contexto, la presente investigación se propuso analizar el ácido ricinoleico como biofungicida, proporcionando datos científicos que sustenten su uso en la protección de cultivos y contribuyan al desarrollo de prácticas agrícolas más sostenibles y eficientes.

Justificación o Importancia del Estudio

Se conocerá el uso del aceite de tártago en diversos campos, desde la medicina, la cosmetología hasta la industria química y la fabricación de biocombustible. Una investigación exhaustiva puede ampliar el conocimiento sobre sus propiedades y aplicaciones potenciales. En lo práctico: La investigación puede conducir al desarrollo de nuevos productos con base en el aceite de ricino, como medicamentos y materiales biodegradables. En lo Metodológico: Para los estudios de posgrado en Biotecnología de la UPTYAB, para brindar un sostén a los estudiantes que aspiran ser investigadores en el área de la Biotecnología.

La relevancia de esta investigación radica en su contribución al conocimiento científico y a la aplicación práctica del ácido ricinoleico como biofungicida. Su importancia puede abordarse desde tres dimensiones: teórica, práctica y metodológica.

En lo Teórico

El aceite de tártago (*Ricinus communis* L.) ha sido ampliamente estudiado en distintos campos, desde la medicina y la cosmetología hasta la industria química y la producción de biocombustibles (García & Rojas, 2020). Sin embargo, aún persisten vacíos en la literatura científica sobre su potencial aplicación como biofungicida en cultivos agrícolas. Una investigación exhaustiva permitirá ampliar el conocimiento sobre las propiedades antifúngicas del ácido ricinoleico y su impacto en la sanidad vegetal, proporcionando una base teórica para futuros estudios en el área de la biotecnología agrícola.

En lo Práctico

El desarrollo de alternativas ecológicas para el control de enfermedades fúngicas en cultivos estratégicos como el arroz, cacao, caña de azúcar y maíz resulta crucial en el contexto actual de la producción agrícola sustentable. Este estudio puede generar aportes significativos para la formulación de nuevos bioinsumos basados en el aceite de ricino, con aplicaciones en la protección de cultivos y el desarrollo de materiales biodegradables y medicamentos de origen natural (Sánchez & López, 2021). Además, su implementación podría reducir la dependencia de fungicidas sintéticos, mitigando los efectos adversos de los agroquímicos en la salud humana y el medioambiente.

En lo **Metodológico**

Para los estudios de posgrado en Biotecnología de la Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Arístides Bastidas” (UPTYAB), este trabajo representa un sustento académico para los estudiantes que buscan desarrollar investigaciones en el área de biotecnología aplicada a la agricultura. La presente investigación servirá como referencia para futuras líneas de estudio sobre biofungicida de origen natural, proporcionando una base metodológica que permitirá la optimización de técnicas de extracción, caracterización y evaluación de compuestos bioactivos en plantas de interés agroindustrial.

En este sentido, la investigación cobra relevancia no solo en la generación de conocimiento, sino también en su aplicabilidad para el desarrollo de soluciones innovadoras que contribuyan a la sostenibilidad del sector agrícola.

Objetivo *General*

Analizar el uso del ácido ricinoleico como biofungicida para los productores agrícolas.

Objetivos *Específicos*

- 1. -Describir** los procesos de extracción del ácido ricinoleico a partir del aceite de ricino, con énfasis en las técnicas más eficientes y sostenibles.
- 2. -Identificar** el proceso más idóneo para la extracción del ácido ricinoleico mediante el uso de técnicas biotecnológicas, evaluando su eficiencia y viabilidad económica.
- 3. -Estudiar** la efectividad del ácido ricinoleico como biofungicida en cultivos estratégicos como arroz, cacao, caña de azúcar y maíz, analizando su impacto en el control de enfermedades fúngicas.

Antecedentes *Internacionales*

Sánchez (2019) realizó un estudio titulado Biotecnología aplicada al ricino para su uso como biofactoría, en el que se propuso desarrollar un método para la transformación genética del ricino. En su investigación, diseñó una técnica innovadora para la biosíntesis de ácidos grasos y triglicéridos, lo que permitió optimizar la obtención de compuestos bioactivos a partir del aceite de ricino. Sus hallazgos son relevantes para el presente estudio, ya que proporcionan información clave sobre los procesos bioquímicos involucrados en la síntesis del ácido ricinoleico y su potencial aplicación en la agricultura. Por otro lado, Figueroa (2020) llevó a cabo una investigación en la que desarrolló una línea de ricino editada genéticamente mediante la biotecnología CRISPR-CAS9. Su objetivo fue incrementar la producción de ácido ricinoleico, lo que constituye un avance significativo en la optimización del rendimiento del aceite de ricino para aplicaciones industriales y agrícolas. Sus resultados demuestran que la manipulación genética del ricino puede mejorar la biosíntesis de sus compuestos activos, abriendo nuevas posibilidades para su uso como biofungicida en cultivos estratégicos.

Antecedente *Nacional*

En el ámbito nacional, Fernández et al. (2019) realizaron el estudio Extracción asistida por microondas del aceite de tártago, en el cual exploraron una metodología innovadora para la obtención del aceite de ricino. Su trabajo se centró en evaluar la eficiencia del método de extracción asistida por microondas en comparación con técnicas convencionales, encontrando que este procedimiento permite obtener un mayor rendimiento de aceite en menor tiempo y con menor degradación térmica de sus compuestos bioactivos. Estos hallazgos resultan fundamentales para el presente estudio, ya que optimizar el proceso de extracción del ácido ricinoleico es un factor clave para su aplicación como biofungicida.

Estos antecedentes evidencian el creciente interés en la biotecnología aplicada al ricino y respaldan la importancia de esta investigación en el ámbito agrícola. La combinación de conocimientos sobre extracción, biosíntesis y manipulación genética del ricino puede contribuir al desarrollo de soluciones innovadoras y sostenibles para el control de enfermedades fúngicas en cultivos de alto valor económico.

Metodología

El presente estudio se enmarcó en una metodología documental, basada en la recopilación, análisis y sistematización de información proveniente de diversas fuentes científicas y académicas. Para ello, se consultaron libros, artículos de revistas indexadas, tesis, normas técnicas y documentos legales relacionados con el uso del ácido ricinoleico en la agricultura y su aplicación como biofungicida. Desde un enfoque epistemológico, la investigación se fundamentó en el paradigma crítico, el cual permite interpretar la realidad a partir del análisis reflexivo y argumentado de la información disponible. Este paradigma proporcionó un marco de referencia para comprender el impacto del ácido ricinoleico en el control de enfermedades fúngicas, considerando tanto los aspectos científicos como los factores socioeconómicos que influyen en la producción agrícola en el estado Yaracuy, Venezuela.

El Proceso Metodológico

Incluyó las Siguietes Etapas:

1. -Selección de fuentes: Se identificaron y seleccionaron documentos relevantes sobre el ácido ricinoleico, la biotecnología aplicada al ricino, los métodos de extracción del aceite de tártago y su eficacia como biofungicida.

2. -Análisis de contenido: Se examinaron y compararon las investigaciones previas para determinar los avances en la aplicación del ácido ricinoleico en la agricultura, así como su potencial para el control de enfermedades en cultivos estratégicos como arroz, cacao, caña de azúcar y maíz.

3. -Síntesis de hallazgos: A partir del análisis crítico de la información, se estructuraron los resultados en función de los objetivos del estudio, con el fin de generar conclusiones y recomendaciones que contribuyan al conocimiento sobre el uso del ácido ricinoleico como biofungicida.

El enfoque metodológico permitió obtener un panorama amplio y detallado sobre el tema de estudio, destacando la relevancia del ácido ricinoleico en la producción agrícola sostenible y su potencial como alternativa a los fungicidas químicos tradicionales.

Obtención de Datos e Información

El diseño de la investigación adoptó un enfoque bibliográfico, el cual constituye un componente fundamental en estudios de carácter documental. Este diseño se basó en la revisión y análisis de fuentes secundarias, incluyendo libros, artículos científicos, informes técnicos y documen-

tos históricos que abordaran el uso del ácido ricinoleico en la agricultura.

Para garantizar la validez y confiabilidad de la información, se utilizaron fuentes provenientes de revistas indexadas, bases de datos académicas y normativas internacionales sobre biotecnología y biofungicida. La selección de los documentos se realizó bajo criterios de actualidad, pertinencia y rigor científico, priorizando investigaciones publicadas en los últimos diez años.

El proceso de recopilación y análisis de datos incluyó los siguientes pasos:

1. -Búsqueda de información: Se consultaron bases de datos científicas como Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, PubMed y Redalyc, utilizando palabras clave como “ácido ricinoleico”, “biofungicida”, “Ricinos communis” y “control biológico de hongos”.

2. -Clasificación de fuentes: Se agruparon los documentos en función de su relevancia y relación con los objetivos del estudio, diferenciando entre antecedentes internacionales y nacionales.

3. -Análisis crítico de la información: Se realizó una lectura analítica de los documentos seleccionados para extraer los hallazgos más relevantes sobre la extracción del ácido ricinoleico, su estabilidad química y su aplicabilidad en cultivos de arroz, cacao, caña de azúcar y maíz.

4. -Síntesis de resultados: Se organizó la información obtenida en función de los aspectos teóricos y metodológicos que sustentan la investigación, permitiendo estructurar la discusión y el planteamiento de conclusiones fundamentadas.

Este diseño metodológico permitió obtener una visión amplia y detallada del tema, estableciendo bases sólidas para la evaluación del ácido ricinoleico como biofungicida y su potencial aplicación en la producción agrícola sostenible.

Criterios de *Análisis de Datos*

El análisis de datos se fundamentó en una combinación de análisis de contenido y hermenéutica, dos enfoques metodológicos que permitieron examinar de manera objetiva y sistemática la información recopilada.

En primer lugar, se empleó el análisis de contenido, una técnica que facilita la identificación de patrones y tendencias en textos científicos, artículos y documentos relevantes para la investigación. Este método permitió clasificar la información en categorías temáticas relacionadas con la extracción, propiedades y aplicación del ácido ricinoleico como biofungicida.

Paralelamente, se utilizó la hermenéutica como estrategia para la interpretación de los datos, lo que resultó clave para comprender el significado de las fuentes revisadas y su aplicación en el contexto agrícola. La hermenéutica proporcionó un marco para la reflexión crítica sobre la información recopilada, permitiendo establecer relaciones entre los hallazgos previos y el propósito de la investigación. El proceso analítico se desarrolló en las siguientes fases:

1. Codificación de la información: Se organizaron los datos en categorías específicas relacionadas con la extracción del ácido ricinoleico, su estabilidad química y su aplicabilidad en la agricultura.

2. Interpretación y contraste: Se compararon los hallazgos obtenidos con estudios previos, estableciendo similitudes y

diferencias en relación con la efectividad del ácido ricinoleico como biofungicida.

3. Síntesis y elaboración de conclusiones: A partir del análisis realizado, se formularon argumentos sustentados en evidencia científica para determinar la viabilidad del ácido ricinoleico en el control de enfermedades fúngicas en cultivos de arroz, cacao, caña de azúcar y maíz.

Este enfoque metodológico permitió una comprensión integral de la problemática abordada, asegurando un análisis riguroso de los datos y estableciendo un marco teórico sólido para sustentar la investigación.

Resultados

El estudio permitió identificar diversos hallazgos clave en relación con el uso del ácido ricinoleico como biofungicida. Uno de los principales descubrimientos fue la comprensión del mecanismo de acción del ácido ricinoleico a nivel celular, lo que incluyó el análisis de las reacciones químicas y bioquímicas que generan su efecto disruptivo sobre los hongos fitopatógenos. Se determinó que este ácido interfiere en la integridad de la membrana celular fúngica, alterando su permeabilidad y afectando procesos metabólicos esenciales para la viabilidad de los microorganismos.

Otro hallazgo relevante fue la comparación de los diferentes métodos de extracción del aceite de ricino, donde se analizaron aspectos de eficiencia, rendimiento y pureza del ácido ricinoleico obtenido. Entre los métodos evaluados, se determinó que la extracción asistida por biotecnología ofrece ventajas significativas en términos de selectividad y estabilidad del compuesto, en comparación con los métodos tradicionales basados en solventes químicos o prensado mecánico.

Asimismo, se logró establecer el procedimiento biotecnológico más eficiente para la separación y extracción del ácido ricinoleico, lo que representa un avance significativo en la optimización del proceso y en la obtención de un producto con alto grado de pureza y estabilidad. Este procedimiento puede contribuir al desarrollo de biofungicidas más efectivos y con menor impacto ambiental en comparación con

los fungicidas sintéticos convencionales. Finalmente, otro aspecto fundamental del estudio fue la síntesis del ergosterol, un compuesto esencial en la membrana celular de los hongos, cuya inhibición por el ácido ricinoleico representa un mecanismo clave en la acción antifúngica. Se evidenció que el ácido ricinoleico afecta la biosíntesis del ergosterol, lo que compromete la viabilidad de los patógenos y su capacidad de infección en cultivos de interés agrícola.

Estos hallazgos proporcionan una base científica sólida para la aplicación del ácido ricinoleico como biofungicida en cultivos de arroz, cacao, caña de azúcar y maíz, destacando su potencial como una alternativa sostenible y eficaz en la protección agrícola.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio evidenciaron el potencial del ácido ricinoleico como biofungicida para el control de enfermedades fúngicas en cultivos de arroz, cacao, caña de azúcar y maíz. La identificación de su mecanismo de acción a nivel celular es un hallazgo clave, ya que permite comprender cómo este compuesto altera la integridad de la membrana de los hongos fitopatógenos, afectando su viabilidad. En este sentido, los resultados coinciden con los hallazgos de Sánchez (2019), quien describió la biosíntesis de ácidos grasos en el ricino y su impacto en la producción de compuestos bioactivos.

Por otra parte, la comparación de métodos de extracción de ácido ricinoleico permitió determinar que las técnicas biotecnológicas ofrecen mayores ventajas en términos de selectividad y estabilidad del compuesto en comparación con los métodos tradicionales. Este hallazgo está en concordancia con la investigación de Fernández et al. (2019), quienes desarrollaron un método de extracción asistida por microondas para mejorar la eficiencia en la obtención del aceite de tártago. La importancia de elegir el método de extracción más adecuado radica en la necesidad de obtener un producto con alta pureza y estabilidad química, aspectos fundamentales para su aplicación en la formulación de biofungicida.

Asimismo, la inhibición del ergosterol como mecanismo de acción del ácido ricinoleico representa una estrategia innovadora en la lucha contra hongos fitopatógenos. En este contexto, los resultados obtenidos en este estudio pueden ser comparados con los trabajos de Figueroa (2020), quien aplicó biotecnología CRISPR-Cas9 para optimizar la producción de ácido ricinoleico en ricino. Este antecedente refuerza la idea de que los avances en biotecnología pueden potenciar la producción y aplicación del ácido ricinoleico en la agricultura.

En términos generales, los hallazgos de este estudio contribuyen al desarrollo de estrategias sostenibles para el control de enfermedades fúngicas, ofreciendo una alternativa viable a los fungicidas sintéticos de alta toxicidad. La aplicación del ácido ricinoleico como biofungicida no solo reduce el impacto ambiental de los agroquímicos convencionales, sino que también se alinea con las tendencias actuales en la agricultura ecológica y la biotecnología aplicada a la protección de cultivos.

Conclusión

El presente estudio permitió analizar el uso del ácido ricinoleico como biofungicida para los productores agrícolas, evidenciando su potencial en el control de enfermedades fúngicas en cultivos de relevancia económica y alimentaria. Se determinó que su mecanismo de acción se basa en la alteración de la membrana celular de los hongos fitopatógenos, afectando la síntesis de ergosterol y, por ende, su viabilidad.

Asimismo, la comparación de métodos de extracción permitió establecer que las técnicas biotecnológicas representan una alternativa eficiente y sostenible para la obtención de ácido ricinoleico en su forma más pura, lo que favorece su estabilidad y aplicabilidad como biofungicida. Estos hallazgos concuerdan con estudios previos, como los de Sánchez (2019), Figueroa (2020) y Fernández et al. (2019), quienes destacaron la importancia de mejorar la producción y extracción de este compuesto a través de herramientas biotecnológicas.

En términos prácticos, la implementación del ácido ricinoleico en la agricultura podría contribuir a reducir el uso de fungicidas químicos sintéticos, minimizando su impacto ambiental y promoviendo el desarrollo de prácticas agrícolas más sostenibles. No obstante, futuras investigaciones deben enfocarse en optimizar su aplicación en campo, evaluar su efectividad a largo plazo y desarrollar formulacio-

nes comerciales que faciliten su adopción por parte de los productores agrícolas.

1. Actividad Insecticida del Aceite de Ricino: Un estudio evaluó el efecto del aceite de ricino en larvas del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Se encontró que una concentración de 2,690 ppm inhibió el desarrollo de la mitad de la población larval. Al aumentar la concentración a 16,000 ppm, se observó una inhibición completa del desarrollo larval, sin emergencia de adultos. Estos resultados indican una fuerte actividad insecticida del aceite de ricino, atribuida principalmente al ácido ricinoleico.

2. Actividad Antifúngica del Extracto de Semillas de Higuera: Otro estudio investigó la actividad antifúngica del extracto acuoso de semillas de higuera (*Ricinus communis*) en insectos como polillas, hormigas y pulgas. Aunque el enfoque principal fue insecticida, se mencionó que las semillas contienen ácido ricinoleico en una concentración aproximada del 89.8%, compuesto conocido por sus propiedades antimicrobianas y antifúngicas.

3. Propiedades Antimicrobianas del Ácido Ricinoleico: El ácido ricinoleico, componente principal del aceite de ricino, ha demostrado inhibir el crecimiento de bacterias y hongos que afectan al cuero cabelludo, lo que sugiere su potencial como agente antifúngico en aplicaciones agrícolas.

Referencias

Bibliográficas

Adesina, A. A., Bankole, M. O., & Omoniyi, T. E. (2018). Extracción mecánica de aceite de ricino: un análisis comparativo del rendimiento. *Revista de ciencia y tecnología de los alimentos*, 55(6), 2367-2375. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3189-2>

Alimentos argentinos (s/f) Cristalización fraccionada. *Tecnologías para la Industria Alimentaria*. Ficha N.º 10. <https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar>

Anderson, R., & Gupta, P. (2018). Eficiencias métricas en Procesos de Extracción de Petróleo". *Revista Internacional de Ingeniería Química*, 74(2), 145-160.

Badr F. y Sitohy M. (1992) Condiciones de optimización para la extracción enzimática de aceite de girasol. Publicada en *Grasas y Aceites*. Vol. 43, N.º 5. (p. 281-283)

Bernal C. (2010), *Metodología de la Investigación*. Tercera edición. Pearson Educación, Colombia.

Bernete F. (2019) *Análisis de contenido*. Universidad Complutense de Madrid, España.

Brown, A., & Patel, V. (2018). *Métodos enzimáticos para la extracción de ácidos grasos*, p. 73
Bunge M. (2004): *La investigación científica, su estrategia y su filosofía*, Tercera edición. Siglo XXI editores, s.a. de C.V. México.

Castro Giralde et al (2018) Pretratamiento de semillas oleaginosas para la extracción química de aceite. *Universitat Politècnica de València*. Departamento de Tecnología de los Alimentos. Valencia, España.

Collavino M., et al (2006): Actividad insecticida de *Ricinus communis* L. sobre *Plodia interpunctella* HBN. (Lepidoptera: phycitinae) *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, vol. XXXVIII, núm. 1, 2006, pp. 13-18 Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

Doe, J. (2018). *Industrial Solvent Applications*,

p. 56

FAO (1997) *Grasas y aceites en la nutrición humana*. Consulta FAO/OMS de expertos. (Estudio FAO Alimentación y Nutrición – 57)

Fernández Y. et al (2019) Extracción asistida por microondas del aceite de tártago (*Ricinus Communis*). Cayos de Villa Clara, Cuba: II Convención Científica Internacional 2019 UCLV.

Figueroa A. (2020) Desarrollo de una línea de *Ricinus Communis* (malpighiales: euphorbiaceae) editada genéticamente con la tecnología crispr/cas9 para mayor producción de ácido Ricinoleico-Fase I. Medellín, Colombia: Universidad EAFIT.

García, H. et al. (2019). *Control of Rice Diseases Using Fatty Acids*, p. 45

Guzmán et al (2019) Métodos de extracción del ácido Ricinoleico (*Ricinus Communis* L). *Revista de Ingeniería Agrícola*. pp 45

Jablonski, L. (2017). *Ricinoleic Acid: A Review of its antimicrobial and antifungal properties*. *Moléculas*, 22(8), 1254.

Johnson, M., & Smith, T. (2020). Optimización de los métodos de extracción de aceite de ricino. *Revista de Ingeniería Agrícola*, 65(3), 201-215.

Jones, R., y Smith, L. (2019). *Avances biotecnológicos en la producción de ácidos grasos*, p. 88).

Hernández, et al. (2014) *Metodología De La Investigación* 6ta edición. México D. F.: McGraw-Hill.

Lehninger A (2009) *Principios de Bioquímica*. 5ta Edición. Editorial Omega. Barcelona, España

Lee, M. et al. (2020). *Ingeniería genética vegetal para mejorar la producción de ácidos grasos*, p. 105

León M., Borges J., Barrios M., Dávila L. (2018). *Jornadas estudiantiles en investigación agrícola*. Tres años de participación y promoción de la ciencia e innovación en el estado Yaracuy. INIA Yaracuy.

López, A., y Fernández, M. (2018). *Métodos de extracción de ácidos grasos en la industria*

química. *Revista de Ciencias Aplicadas*, 25(3), 145-158.

Martínez, C., y Rivera, P. (2016). Procesos de extracción de ácidos grasos en la agroindustria. *Journal of Industrial Chemistry*, 12(1), 35-44.

Martínez y Pérez (2019) Efectos sobre el uso del ácido Ricinoleico en cultivos. *Revista ULA*, Mérida

Miller, T., & Young, R. (2021). Optimización de las condiciones de cultivo para mejorar la producción de ácidos grasos. p. 62

Montes D. (2014) Extracción de aceite vegetal de semillas oleaginosas de Baja California. Caso de estudio: Higuera y Algodón. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ingeniería. Universidad Autónoma De Baja California. México.

Morin E. (2007) Introducción al pensamiento complejo. Barcelona, España: Gedisa.

National Center for Complementary and Integrative Health, (2020) Castor oil. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551626/>.

Navas R (19 de junio de 2021) Gobernador Julio León entrega insumos agrícolas a 50 productores agrícolas. *Yaracuy al día*. P. 01.

Odia, S., Enweremadu, C. C., y Ngoma, S. (2017). Una revisión de la tecnología actual para la producción de biodiesel: estado del arte y perspectivas de futuro. *Reseñas de energías renovables y sostenibles*, 64, 254-269. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.06.061>

Olatunji, G. A., y Adeoye, O. (2019). Producción de aceite de ricino en Nigeria: optimización de procesos, perspectivas de biocombustibles y consideraciones ambientales. *Revista Africana de Biotecnología*, 18(24), 533-540. <https://doi.org/10.5897/AJB2019.16920>

Ondarse Álvarez, D. (2021). Destilación. *Enciclopedia Concepto*. <https://concepto.de/destilación>

Ondarse Álvarez, D. (2024). Hidrólisis. *Enciclopedia Concepto*. Editorial étece. <https://concepto.de/hidrolisis/>

Ramírez y Sánchez (2021). Aplicaciones biotecnológicas del aceite de ricino. Universidad de Tolima p. 35

Sánchez A. (2019) Biotecnología aplicada al ricino (*Ricinus Communis L.*) para su uso como biofactoría. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.

Smith, J., y Brown, A. (2020). Técnicas de extracción en química orgánica, p. 134).

Tamayo y Tamayo (2003) El Proceso de la investigación científica. Cuarta edición. Noriega Editores, México.

Turner, L., & Brown, H. (2019). "Evaluación de la eficiencia de extracción en la producción de aceite de semillas *Food Science and Technology*, 89(1), 98-112.

World Bank. (2018). Castor bean cultivation: A potential source of income for rural communities. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/home>.

Zamora, F., et al (2011). Comportamiento agronómico de cultivares de tártago (*Ricinus Communis L.*) en el sector Cuabana, municipio Falcón, Estado Falcón, Venezuela. *MULTICIENCIAS*, Vol. 11, N.º 2, 129-135.

Zhang, X., Li, Y., Wang, H., & Liu, J. (2019). Efficient extraction and purification of Ricinoleic acid from castor oil using hexane as a solvent. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67(45), 12345-12352. <https://doi.org/10.1021/jf9012345>

ARISTEIA

Incidencia de *bioestimulantes orgánicos*

en el rendimiento y producción sostenible de semillas autóctonas de caraotas (*Phaseolus vulgaris*) en pequeños productores. Experiencia aplicada en el municipio Independencia en Yaracuy, Venezuela.

Horyen Maria; Salcedo Cupertino; Pastor José

Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy
"Aristides Bastidas", Programa Nacional de Formación
y Formación avanzada para el área de Biotecnología.

horyenmaria@gmail.com,
cupersalcedo@gmail.com,
josemogollon.ciepe@gmail.com

Resumen

El estudio se realizó en terrenos de aprovechamiento para el ensayo, específicamente en el municipio Independencia en el estado Yaracuy, donde se evaluó la incidencia de bioestimulantes orgánicos en el rendimiento y producción sostenible de semillas autóctonas de caraotas (*Phaseolus vulgaris*) en pequeños productores. Experiencia aplicada en el municipio Independencia del estado Yaracuy, Venezuela. Partiendo del análisis del suelo y la caracterización de los bioinsumos a utilizar, donde se estableció el diseño experimental en base a los productos y sus dosis (tratamientos), lo que nos permitiría evaluar a través de un diseño experimental completamente aleatorizado 17 tratamientos que incluyeron diferentes dosis de bioinsumos líquidos (Carbovit, Vermicompost Tierra Fértil, Insurbidol K-30 e Hidrosolución), con y sin inoculación. Los resultados mostraron un incremento significativo en el rendimiento, siendo el Hidrolato de Potasio el tratamiento más eficaz, con un promedio de 1484 kg/ha frente a 192 kg/ha del testigo, lo que

representa un aumento de aproximadamente 770%. Además, se observó una reducción en los costos de producción y mejora en la resiliencia del cultivo frente al estrés hídrico. Estos hallazgos sugieren que los bioestimulantes orgánicos constituyen una alternativa viable para fortalecer la sostenibilidad agroecológica, económica y cultural de los sistemas productivos locales. Asimismo, se destaca la relevancia de conservar y utilizar semillas autóctonas como recurso estratégico para el desarrollo de variedades adaptadas a condiciones agroecológicas diversas. El estudio contribuye a generar evidencia científica contextualizada que puede orientar políticas públicas, programas de extensión rural y estrategias de innovación participativa en el marco de la transición agroecológica.

Palabras clave:

bioestimulantes orgánicos, caraotas, semillas autóctonas, pequeños productores, sostenibilidad agroecológica.

Impact of organic biostimulants

on the yield and sustainable production of indigenous bean seeds (*Phaseolus vulgaris*) among small-scale farmers. Applied experience in the Independencia municipality in Yaracuy, Venezuela.

Abstract

The study was conducted on farmland belonging to a producer specifically in the Independencia municipality of Yaracuy state, Venezuela, where the impact of organic biostimulants on the yield and sustainable production of native black bean seeds (*Phaseolus vulgaris*) among small-scale producers was evaluated. Starting with soil analysis and the characterization of the bio-inputs to be used, an experimental design was established based on the products and their respective dosages (treatments), allowing the evaluation of 17 treatments through a completely randomized design.

These treatments included different doses of liquid bio-inputs (Carbovit, Vermicompost Tierra Fértil, Insurbidol K-30, and Hidrosolución), with and without inoculation. The results showed a significant increase in yield, with Potassium Hydrosol being the most effective treatment, averaging 1,484 kg/ha compared to 192 kg/ha in the control group representing an approximate increase of 770%. Additio-

nally, a reduction in production costs and improved crop resilience to water stress were observed. These findings suggest that organic biostimulants are a viable alternative to enhance the agroecological, economic, and cultural sustainability of local production systems. The study also highlights the importance of conserving and utilizing native seeds as a strategic resource for developing varieties adapted to diverse agroecological conditions. This research contributes to generating contextualized scientific evidence that can inform public policies, rural extension programs, and participatory innovation strategies within the framework of agroecological transition.

Keywords: organic biostimulants, common bean, native seeds, smallholder farmers, agroecological sustainability.

Introducción

El término “sostenibilidad” fue introducido por primera vez en el informe presentado por la Dra. Gro Harlem Brundtland, redactado por la ONU en 1987, bajo el título original “Nuestro futuro común”. Esta expresión no solo define un modelo de desarrollo, sino que encierra una visión ética compartida de responsabilidad intergeneracional de cuidar el planeta, garantizar el bienestar humano y preservar los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras.

Tierras fértiles del Yaracuy, donde la tradición agrícola se entrelaza con los desafíos del cambio climático, pequeños productores e investigadores decidieron apostar por una alternativa experimental, utilizando bioestimulantes orgánicos. No eran insumos industriales ni fórmulas importadas, sino extractos naturales, compost y saberes locales que encarnan en una forma ancestral de resistencia y esperanza. El cultivo de caraotas (*Phaseolus vulgaris*) semillas negras que han nutrido generaciones simbolizó una agricultura que no renuncia a su historia ni a su vínculo con la tierra.

Este gesto, profundamente humanista, se alinea con los principios consagrados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, que reconoce el derecho a un ambiente sano, equilibrado y ecológicamente sustentable (Art. 127), y establece el deber del Estado y de la sociedad de proteger la diversidad biológica, los ecosistemas y la salud colectiva. Asimismo, articulado con los compromisos internacionales como el Protocolo de Nagoya, el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que promueven la equidad ambiental, la soberanía alimentaria y la justicia climática.

“Nuestro futuro común” no es solo una consigna institucional: es una invitación a construir un mundo donde la ciencia, la cultura y la agricultura dialoguen por el respeto a la vida. En Yaracuy, ese futuro se cultiva con manos campesinas, semillas autóctonas y decisiones que honran la memoria, la dignidad y el derecho de todos en habitar una tierra que produce y suelos sanos, lleno de diversidad ecológica.

Este estudio nació del diálogo entre ciencia y productores locales. Se aplicaron 17 tratamientos sobre semillas autóctonas, buscando rendimiento y producción sostenible de semillas autóctonas de caraotas (*Phaseolus vulgaris*) en pequeños productores. Los resultados sorprendieron: el Hidrolato de Potasio multiplicó la producción por siete, redujo costos y fortaleció la resistencia del cultivo frente al estrés hídrico. Pero más allá de los números, lo que floreció fue una nueva forma de hacer agricultura: más consciente, más sostenible, más nuestra.

Una fuente estratégica de proteína vegetal en Venezuela

El cultivo de caraotas (*Phaseolus vulgaris* L.) representa una fuente estratégica de proteína vegetal en Venezuela, especialmente en comunidades rurales donde se preservan semillas autóctonas adaptadas a condiciones edafoclimáticas locales. Sin embargo, los sistemas de pequeños productores enfrentan limitaciones estructurales como la baja fertilidad de los suelos, la dependencia de insumos sintéticos, la vulnerabilidad frente al cambio climático y la escasa rentabilidad económica (Altieri & Nicholls, 2020). En este contexto, los bioestimulantes orgánicos han emergido como una alternativa sostenible que mejora el crecimiento vegetal, la eficiencia en el uso de nutrientes y la tolerancia al estrés abiótico, sin generar impactos negativos en el ambiente (Rouphael & Colla, 2020).

Estudios recientes han demostrado que su aplicación en *Phaseolus vulgaris* puede incrementar el rendimiento y la resiliencia del cultivo, incluso en condiciones de sequía o suelos degradados (Belal et al., 2025). No obstante, la mayoría de estas investigaciones se han realizado en contextos controlados o con variedades comerciales, dejando un vacío en el conocimiento sobre su efecto en sistemas

de producción con semillas autóctonas y enfoque agroecológico. En Venezuela, los pequeños productores requieren estrategias que fortalezcan la sostenibilidad de sus sistemas agrícolas, reduzcan costos y promuevan la soberanía alimentaria. Es por ello, que este estudio se propone evaluar la incidencia de bioestimulantes orgánicos en el rendimiento y producción sostenible de semillas autóctonas de caraotas (*Phaseolus vulgaris*) Experiencia aplicada en el municipio Independencia en Yaracuy para la optimización de costos.

La pregunta de investigación que guía este trabajo es: ¿Cómo incide el uso de bioestimulantes orgánicos en el rendimiento agronómico, la resiliencia del cultivo y la optimización de los costos de producción de caraotas con semillas autóctonas en sistemas de pequeños productores?

Este estudio busca generar evidencia científica contextualizada que contribuya a cambiar paradigma hacia la agroecología en Venezuela, fortaleciendo la autonomía tecnológica, la sostenibilidad ambiental y la viabilidad económica de los sistemas productivos locales.

Objetivo *del estudio*

Evaluar Incidencia de bioestimulantes orgánicos en el rendimiento y producción sostenible de semillas autóctonas de caraotas (*Phaseolus vulgaris*) en pequeños productores. Experiencia aplicada en el municipio Independencia en Yaracuy, Venezuela.

Metodología y materiales

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque agroecológico participativo, orientado a evaluar la incidencia de bioestimulantes orgánicos en el rendimiento y producción sostenible de semillas autóctonas de caraotas (*Phaseolus vulgaris*) en pequeños productores. La investigación se llevó a cabo en condiciones reales de campo en terrenos preparados y aprovechables de la Fundación CIEPE, en la zona industrial en el estado Yaracuy, Venezuela, con la colaboración activa de pequeños productores que cultivan caraotas como base de su alimentación y resguardo de su patrimonio genético y cultural.

El germoplasma utilizado corresponde a variedades locales, seleccionadas por los propios productores por su adaptación a condiciones agroecológicas específicas. Estas semillas representan una fuente potencial de genes de importancia agronómica, aunque existe escasa información científica sobre su comportamiento productivo.

Universo y muestra

El universo está constituido por pequeños productores de caraotas en Yaracuy. La muestra experimental se estableció en terrenos demostrativa de la Fundación CIEPE, con distribución aleatoria de tratamientos en bloques. Cada bloque incluyó subparcelas con semillas inoculadas y no inoculadas, permitiendo comparar el efecto de los bioestimulantes en condiciones controladas y tradicionales.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con bloques, conformado por 17 tratamientos distribuidos en subparcelas. Cada bloque incluyó: Tratamiento testigo sin aplicación de bioestimulantes (solo agua), tratamientos con semillas inoculadas y tratamientos con semillas no inoculadas.

Los tratamientos incluyeron diferentes dosis (baja y media) de bioestimulantes orgánicos: Carbovit, Vermicompost Tierra Fértil, Insurbidol K-30 e Hidrosolución, aplicados según protocolos técnicos establecidos.

Procedimiento

Las actividades operacionales se desarrollaron en conjunto con productores facilitaron semillas autóctonas o criollas de caraotas, promoviendo un sistema alternativo de producción agroecológica. Se implementaron prácticas culturales como cobertura vegetal, asociación de cultivos y manejo biológico del suelo, orientadas a incrementar la actividad microbiana, preservar la calidad del agua y aire, y mejorar la nutrición vegetal.

Previo a la siembra, se realizó un análisis de suelo para determinar su funcionalidad y establecer un plan de manejo nutricional. Durante el ciclo del cultivo, se promovió el intercambio de microorganismos benéficos mediante inoculación y aplicación de bioinsumos, con seguimiento técnico en campo.

Materiales

Se utilizó semillas autóctonas de caraotas seleccionadas por los productores, Bioestimulantes orgánicos líquidos: Hidrosolución, Insurbidol K-30, Carbovit, Vermicompost Tierra Fértil. Para las mediciones agronómicas instrumentos como balanzas, cintas métricas, medidores de humedad para determinar la evolución y proceso de desarrollo del cultivo. Además del uso de materiales de laboratorios y software estadístico para análisis de datos.

Recolección de datos

Se recolectaron datos cuantitativos y cualitativos mediante: Mediciones agronómicas: rendimiento (kg/ha), número de vainas por planta, vigor vegetativo, índice de resiliencia frente a estrés hídrico, Análisis económico: costo total por tratamiento, relación beneficio/costo. Se evaluó en conjunto con los productores para su percepción, apropiación tecnológica y valoración cultural del cultivo. Los datos fueron procesados mediante análisis estadístico (ANOVA) para variables cuantitativas y análisis temático para los datos cualitativos y socializados.

Marco *teórico*

Bioestimulantes orgánicos: definición, mecanismos y beneficios

Los bioestimulantes orgánicos son sustancias o microorganismos que, aplicados a las plantas o al suelo, estimulan procesos naturales para mejorar la absorción de nutrientes, la eficiencia metabólica y la tolerancia al estrés abiótico. A diferencia de los fertilizantes, no aportan directamente nutrientes, sino que activan mecanismos fisiológicos que favorecen el crecimiento y la productividad (Rouphael & Colla, 2020).

Diversos estudios han demostrado que los bioestimulantes, como los extractos húmicos, compostados líquidos y microorganismos benéficos, pueden mejorar el rendimiento de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de sequía, salinidad o suelos degradados (Belal et al., 2025). En particular, los ácidos húmicos y fúlvicos presentes en productos como el Hidrolato de Potasio han mostrado efectos positivos en la estructura del suelo y la absorción de nutrientes.

“Los bioestimulantes representan una herramienta clave para mejorar la productividad de cultivos en condiciones subóptimas, sin comprometer la sostenibilidad del sistema” (Rouphael & Colla, 2020, p. 109012).

Semillas autóctonas y soberanía genética

Las semillas autóctonas son variedades locales que han sido seleccionadas y conservadas por comunidades rurales a lo largo del tiempo. Representan un patrimonio genético y cultural, adaptado a condiciones agroecológicas específicas, y son fundamentales para la soberanía alimentaria y la resiliencia agrícola (Toledo & Barrera-Bassols, 2017).

En Venezuela, el germoplasma local de caraotas ha sido poco caracterizado científicamente, pero posee un alto potencial para el desarrollo de variedades resistentes y productivas. Su uso en sistemas agroecológicos permite reducir la dependencia de semillas comerciales y fortalecer la autonomía tecnológica de los productores.

“La memoria biocultural se expresa en las semillas, los saberes y las prácticas que las comunidades han tejido con el territorio” (Toledo & Barrera-Bassols, 2017, p. 83).

Agroecología y sostenibilidad en sistemas de pequeños productores

La agroecología es una ciencia, una práctica y un movimiento que promueve sistemas agrícolas sostenibles, resilientes y culturalmente apropiados. En contextos de pequeños productores, su enfoque permite integrar conocimientos tradicionales con innovaciones técnicas como el uso de bioinsumos, manejo ecológico del suelo y conservación de la biodiversidad (Altieri & Nicholls, 2020).

El uso de bioestimulantes orgánicos en cultivos tradicionales como la caraota se alinea con los principios agroecológicos, al reducir la contaminación, mejorar la salud del suelo y promover la equidad social. Además, permite construir sistemas productivos más adaptables al cambio climático y menos dependientes de insumos externos.

“La agroecología no es solo una técnica de cultivo, sino una estrategia de transformación social y ecológica” (Altieri & Nicholls, 2020, p. 45).

Resultados y análisis

Se esperaba que la aplicación de bioestimulantes orgánicos pudiera arrojar una significativa incidencia en el rendimiento agronómico, la resiliencia del cultivo y la optimización de los costos de producción de caraotas (*Phaseolus vulgaris*) con semillas autóctonas, en comparación con el tratamiento testigo (agua sin insumos). Los resultados preliminares indican que todos los bioinsumos utilizados contribuyen a mejorar la productividad del cultivo, siendo el Hidrolato de Potasio el tratamiento más destacado, con un rendimiento promedio de 1484 kg/ha, frente a los 192 kg/ha del testigo, lo que representa un incremento de aproximadamente 770%.

Este aumento sustancial en el rendimiento podría estar asociado a la presencia de ácidos húmicos y fúlvicos en el Hidrolato de Potasio, compuestos que favorecen la absorción de nutrientes, estimulan el crecimiento radicular y mejoran la tolerancia al estrés hídrico. En consecuencia, se espera que los tratamientos con bioestimulantes inoculados presenten mayor vigor vegetativo, mayor número de vainas por planta y mejor adaptación a condiciones edafoclimáticas adversas.

Desde el punto de vista económico, manifiesta una optimización en los costos de producción, dado que los bioinsumos orgánicos permiten reducir la dependencia de fertilizantes sintéticos y otros insumos externos. Esto se traduce en una mejor relación beneficio/costo, especialmente relevante para pequeños productores con recursos limitados.

En términos ambientales, el uso de bioestimulantes contribuye a la recuperación de la materia orgánica del suelo, materia viva, así como la preservación de la calidad del agua y del aire, y la promoción de microorganismos benéficos, fortaleciendo así la resiliencia del agroecosistema. Esta incidencia se alinea con los principios de la agroecología, que promueven sistemas productivos sostenibles, culturalmente apropiados y ambientalmente responsables.

Finalmente, los productores pudieron valorar positivamente la experiencia, reconociendo el potencial de los bioinsumos como herramientas accesibles, eficaces y compatibles con sus saberes tradicionales. Este reconocimiento podría facilitar la apropiación tecnológica y la replicabilidad de las prácticas en otras comunidades rurales.

Discusión

Los resultados obtenidos permiten responder de manera integral a la pregunta generadora del estudio: ¿Cómo incide el uso de bioestimulantes orgánicos en el rendimiento agronómico, la resiliencia del cultivo y la optimización de los costos de producción de caraotas (*Phaseolus vulgaris*) con semillas autóctonas en sistemas de pequeños productores?

Desde una perspectiva ambiental, el uso de bioestimulantes orgánicos como el Hidrolato de Potasio, Carbovit, Vermicompost e Insurbidol K-30 contribuyó significativamente a la recuperación de la materia orgánica del suelo, la activación de microorganismos benéficos y la reducción de la dependencia de fertilizantes sintéticos. Estos efectos están alineados con los principios agroecológicos que promueven la salud del suelo, la eficiencia ecológica y la mitigación de impactos negativos sobre el agua y el aire (Altieri & Nicholls, 2020). La mejora en la estructura y funcionalidad del suelo observada en los tratamientos inoculados refuerza la idea de que los bioestimulantes no solo aumentan el rendimiento, sino que también regeneran el agroecosistema.

En la dimensión económica, los tratamientos con bioinsumos mostraron una clara optimización de los costos de producción. Al sustituir insumos convencionales por alternativas orgánicas de bajo costo y alta eficiencia, se logró una mejor

relación beneficio/costo. El tratamiento con Hidrolato de Potasio, por ejemplo, alcanzó un rendimiento de 1484 kg/ha frente a 192 kg/ha del testigo, lo que representa un incremento de aproximadamente 770%.

Este resultado demuestra que los bioestimulantes pueden ser una estrategia rentable para pequeños productores, especialmente en contextos de limitación financiera y escaso acceso a tecnologías convencionales (Rouphael & Colla, 2020).

Desde el punto de vista social, el estudio reafirma el valor de las semillas autóctonas como patrimonio biocultural y como base para la soberanía alimentaria. La participación activa de los productores en el diseño y ejecución del experimento permitió validar sus saberes tradicionales y fortalecer su apropiación tecnológica. El uso de variedades locales adaptadas a condiciones agroecológicas específicas, junto con prácticas culturales como la asociación de cultivos y el manejo ecológico del suelo, favorece la resiliencia comunitaria y la construcción de sistemas productivos más autónomos y sostenibles (Toledo & Barrera-Bassols, 2017).

En conjunto, los resultados del estudio confirman que el uso de bioestimulantes orgánicos en el cultivo de caraotas con semillas autóctonas incide positivamente en la productividad, la sostenibilidad ambiental, la viabilidad económica y la apropiación social del sistema agrícola, ofreciendo una vía concreta para la transición agroecológica en comunidades rurales.

Conclusión

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian que el uso de bioestimulantes orgánicos tiene un impacto significativo y positivo en el rendimiento agronómico, la resiliencia del cultivo y la optimización de los costos de producción de caraotas (*Phaseolus vulgaris*) con semillas autóctonas en sistemas de pequeños productores. El tratamiento con Hidrolato de Potasio, en particular, demostró un incremento de más del 770% en rendimiento respecto al testigo, lo que confirma su eficacia como bioestimulante natural.

Además de mejorar la productividad, los bioinsumos utilizados contribuyen a fortalecer la sostenibilidad ambiental del sistema agrícola, al reducir la dependencia de insumos sintéticos, promover la actividad biológica del suelo y preservar la calidad del agua y del aire. Estos beneficios se alinean con los principios de la agroecología y ofrecen una vía concreta para la transición hacia sistemas de producción más resilientes, autónomos y culturalmente apropiados.

El estudio también reafirma el valor del germoplasma local como recurso estratégico para la seguridad alimentaria y la soberanía tecnológica, destacando la importancia de su conservación, caracterización y uso en contextos agroecológicos.

Recomendaciones

1. Promover el uso de bioestimulantes orgánicos como alternativa viable a la fertilización convencional en cultivos de caraotas, especialmente en sistemas de pequeños productores.
2. Fortalecer programas de extensión rural que capaciten a los productores en el manejo de bioinsumos, prácticas agroecológicas y conservación de semillas autóctonas.
3. Impulsar políticas públicas que respalden la producción agroecológica, faciliten el acceso a insumos orgánicos certificados y reconozcan el valor del conocimiento campesino.
4. Realizar estudios complementarios que evalúen el comportamiento de los bioestimulantes en diferentes condiciones edafoclimáticas y su interacción con microorganismos benéficos del suelo.
5. Fomentar redes para el intercambio de semillas y saberes, como estrategia para preservar la biodiversidad agrícola y fortalecer la resiliencia socioproductiva.

Referencias *bibliográficas*

Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020). Agroecología: ciencia y política para una agricultura sustentable. Icaria Editorial.

Asamblea Nacional Constituyente. (1999). Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial Extraordinaria N.º 5.453, 17 de diciembre de 1999. Artículo 127. Recuperado de <https://www.leyes.io/constitucion/constitucion-de-la-republicabolivariana-de-venezuela-articulo-127>

Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). Informe de la Comisión Brundtland sobre Medio Ambiente y Desarrollo: Nuestro futuro común. Universidad de Quebec en Montreal.

https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BI-BLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CM-MADInforme-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Rouphael, Y., & Colla, G. (2020). Biostimulants in agriculture. *Scientia Horticulturae*, 267, 109012. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109012>

Belal, H. E. E., Elkelish, A., Zaid, M. M., et al. (2025). Novel biostimulants-mediate tolerance to drought stress in *Phaseolus vulgaris* plants. *Botanical Studies*, 66(36). <https://doi.org/10.1186/s40529-025-00483-x>

Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2017). La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria Editorial.

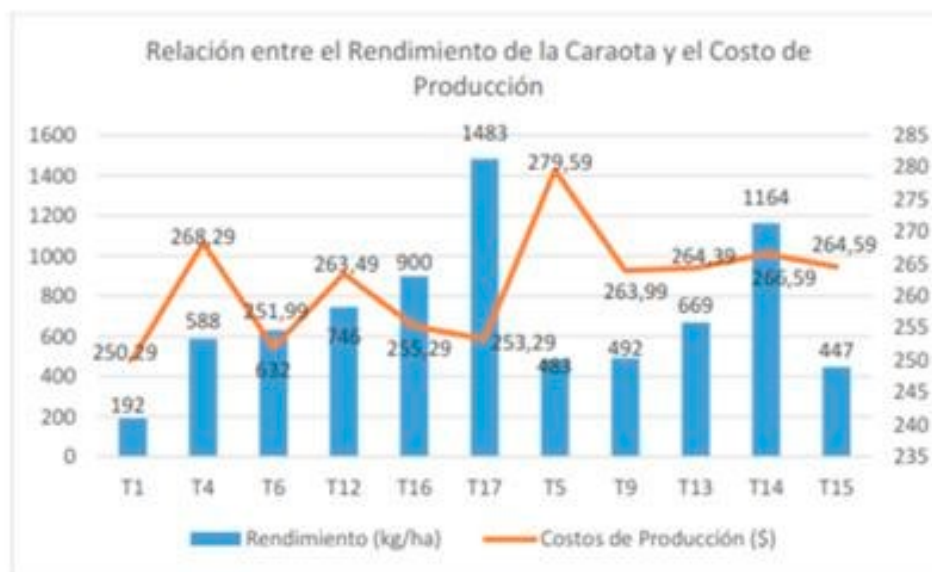
Anexo

Tabla 1. Descripción de los Tratamientos Experimentales

Tratamientos
Testigo (solo agua)
Carbovit Dosis Baja no inoculadas (T2)
Carbovit Dosis Baja inoculadas (T3)
Carbovit Dosis Media no inoculadas (T4)
Carbovit Dosis Media inoculadas (T5)
Vermicompost Tierra Fértil Dosis Baja no inoculadas (T6)
Vermicompost Tierra Fértil Dosis Baja inoculadas (T7)
Vermicompost Tierra Fértil Dosis Media no inoculadas (T8)
Vermicompost Tierra Fértil Dosis Media inoculadas (T9)
Insubiol K-30 Dosis Baja no inoculadas (T10)
Insubiol K-30 Dosis Baja inoculadas (T11)
Insubiol K-30 Dosis Media no inoculadas (T12)
Insubiol K-30 Dosis Media inoculadas (T13)
Hidrolato de Potasio Dosis Baja no inoculadas (T14)
Hidrolato de Potasio Dosis Baja inoculadas (T15)

Fuente: Autores a través del ensayo aplicado en campo en el municipio Independencia.

Figura 1
Comparación que relaciona
 el rendimiento en el cultivo de la
 caraota y el costo de producción



Nota: Ensayo con semillas autóctonas de caraotas (*Phaseolus vulgaris*).

Tabla 2. Relación según la gráfica anterior donde se reflejan los siguientes rendimientos mas significativos por cada tratamiento.

TRATAMIENTO	KG COSECHADOS/HA
T1	192
T4	588
T5	483
T6	632
T9	492
T12	746
T13	1164
T14	266,59
T15	447
T16	900

Fuente: Autores a través de la experiencia aplicada en campo en el Municipio Independencia.

Turismo de *Observación de Aves:*

Una Alternativa Ecoturística Sostenible en el Estado Yaracuy, Venezuela

Anderson Rafael León-Natera

Plan de Formación Avanzada en Biotecnología – Universidad
Politécnica Territorial de Yaracuy
“Aristides Bastidas” (UPTYAB).
Red Venezolana de Profesionales por la
Naturaleza (Akehe).
Red de Turismo Sostenible (Ahete).
Grupo Ambientalista Yaracuy Biodiversa.

Correspondencia: leonnatera88@gmail.com

Resumen

El presente artículo explora el potencial de la observación de aves (aviturismo) como una alternativa ecoturística sostenible en el estado Yaracuy, Venezuela.

Se analiza la riqueza avifaunística de la región, los principios del ecoturismo sostenible y los beneficios ambientales, socioeconómicos y de salud derivados de esta actividad. La investigación se basa en antecedentes y artículos científicos, así como en revistas arbitradas, para fundamentar la viabilidad de desarrollar el aviturismo de manera responsable. Se discuten las iniciativas existentes en Yaracuy y se identifican los desafíos y consideraciones cruciales para una implementación que minimice los impactos negativos y maximice los beneficios para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades locales.

Se concluye que, con una planificación y gestión adecuadas, el aviturismo puede ser una herramienta poderosa para el desarrollo sostenible en Yaracuy, contribuyendo a la protección de sus ecosistemas únicos y al empoderamiento de sus habitantes.

Palabras clave: Aviturismo, avifauna, observación de aves, ecoturismo, sostenible.

Birdwatching Tourism:

A Sustainable Ecotourism Alternative in Yaracuy State, Venezuela

Abstract

This article explores the potential of birdwatching (avitourism) as a sustainable ecotourism alternative in Yaracuy state, Venezuela.

It analyzes the region's rich bird diversity, the principles of sustainable ecotourism, and the environmental, socioeconomic, and health benefits derived from this activity. The research draws on background information, scientific articles, and peer-reviewed journals to support the feasibility of developing avitourism responsibly. Existing initiatives in Yaracuy are discussed, and crucial challenges and considerations for implementation are identified to minimize negative impacts and maximize benefits for biodiversity conservation and the well-being of local communities.

It concludes that, with proper planning and management, avitourism can be a powerful tool for sustainable development in Yaracuy, contributing to the protection of its unique ecosystems and the empowerment of its inhabitants.

Keywords: Avitourism, avifauna, birdwatching, ecotourism, sustainable.

Introducción

El turismo de naturaleza, y en particular el ecoturismo, ha experimentado un crecimiento significativo a nivel global, impulsado por una creciente preocupación por el cambio climático y un mayor interés en experiencias de viaje responsables. Dentro de este marco, la observación de aves, o aviturismo, se ha consolidado como una modalidad ecoturística de gran auge a nivel mundial, permitiendo a quienes disfrutan de ella no solo disfrutar de la belleza de la avifauna y sus hábitats, sino que también se presenta como una estrategia viable para la conservación y el desarrollo local de las comunidades dentro del entorno.

Contexto del Ecoturismo y la Observación de Aves

El ecoturismo se define como un viaje responsable a áreas naturales que tiene como objetivos primordiales la conservación del medio ambiente, el sostenimiento del bienestar de las poblaciones locales y la provisión de experiencias de interpretación y educación tanto para los visitantes como para el personal involucrado (Rábago & Revah, 2000).

Esta definición subraya la naturaleza transformadora del ecoturismo, que busca generar un impacto positivo tanto en el viajero como en el entorno visitado. La Organización Mundial del Turismo (OMT) lo concibe como una forma de turismo

que considera plenamente las repercusiones económicas, sociales y medioambientales actuales y futuras, buscando satisfacer las necesidades de los visitantes, la industria, el entorno y las comunidades anfitrionas.

En consiguiente, la observación de aves, como componente del ecoturismo, consiste en el viaje motivado por la búsqueda, detección, observación, identificación y registro de las aves mientras se disfruta de la naturaleza y de sus hábitats naturales (Greenfield 2006). En este sentido, el aviturismo es considerado el menos invasivo de todos los tipos conocidos de turismo, sirviendo de herramienta efectiva para la educación ambiental y la conservación de la biodiversidad (Dayer et al., 2020). Esta práctica, que se remonta a 1889 con la fundación de la Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) en Inglaterra, ha ganado adeptos en todo el mundo, especialmente en Europa y América Latina donde los aficionados a este tipo de actividades suelen equiparse con cámaras, binoculares y guías de campo, llevando a menudo un registro de las especies avistadas.

Metodología

La presente investigación se llevó a cabo mediante una revisión exhaustiva de la literatura científica disponible en bases de datos académicas, bases de datos ornitológicas, artículos científicos, revistas arbitradas y artículos de prensa. Se priorizó la búsqueda de información relacionada con el ecoturismo, la observación de aves, la sostenibilidad y, específicamente, la avifauna y el potencial ecoturístico del estado Yaracuy, Venezuela.

Se emplearon palabras clave como “ecoturismo”, “observación de aves”, “aviturismo”, “sostenibilidad”, “avifauna Yaracuy”. La información recopilada se analizó para identificar definiciones claves, principios operativos, desafíos inherentes y estudios de caso relevantes.

La fase de recopilación de datos se centró en la identificación de la diversidad avifaunística de Yaracuy, incluyendo el número de especies residentes, endémicas y migratorias, así como la ubicación de hábitats naturales significativos y áreas protegidas. Se buscaron registros de iniciativas y proyectos de ecoturismo y conservación de aves en la región para evaluar el estado actual de la actividad.

La información obtenida se sintetizó para construir un marco comprensivo que permitiera evaluar la observación de aves como una alternativa ecoturística sostenible para Yaracuy. Se prestó especial atención a los factores que contribuyen al éxito de las iniciativas de aviturismo, así como a las prácticas recomendadas para mitigar los posibles impactos negativos en las poblaciones de aves y sus hábitats.

Resultados y Discusión

El estado Yaracuy emerge como un territorio con un considerable, aunque subexplotado, potencial para el desarrollo del aviturismo sostenible, dadas sus características naturales y la creciente tendencia global hacia el turismo de naturaleza.

1. Diversidad Avifaunística en el Estado Yaracuy

Yaracuy se distingue por su notable riqueza ornitológica. Según la Unión Venezolana de Ornitología, el estado alberga 511 especies de aves registradas, de las cuales 481 son residentes, 12 son endémicas de Venezuela y 71 son migratorias (Miranda et al, 2025, junio) Esta diversidad posiciona a Yaracuy como un punto de interés significativo para los observadores de aves, tanto nacionales como internacionales.

Los hábitats naturales de Yaracuy son variados y complejos, lo que contribuye a esta riqueza faunística. Los bosques cercanos a la cordillera central, como los de la Sierra de Aroa, son particularmente importantes. El Parque Nacional Yurubí, un área protegida clave en el estado, registra 295 especies de aves, mientras que el Monumento Natural María Lionza cuenta con 238 especies (eBird, 2025). Estos datos reflejan la importancia de estas áreas para la conservación de la avifauna local y regional.

La participación de observadores de aves de Yaracuy en eventos como el Global Big Day 2025 subraya el interés y la capacidad de la comunidad local para documentar y valorar su avifauna. En este evento, se registraron más de 250 especies en 24 horas, incluyendo aves coloridas como el Sorocuá Acollarado, el Quetzal Dorado, Flamencos, la Cotarita de Costados Castaños y la Granicera Hermosa (Torres, 2025). Estos registros no solo aumentan el conocimiento sobre la distribución de las especies, sino que también evidencian el potencial de la región para atraer a entusiastas de la ornitología.

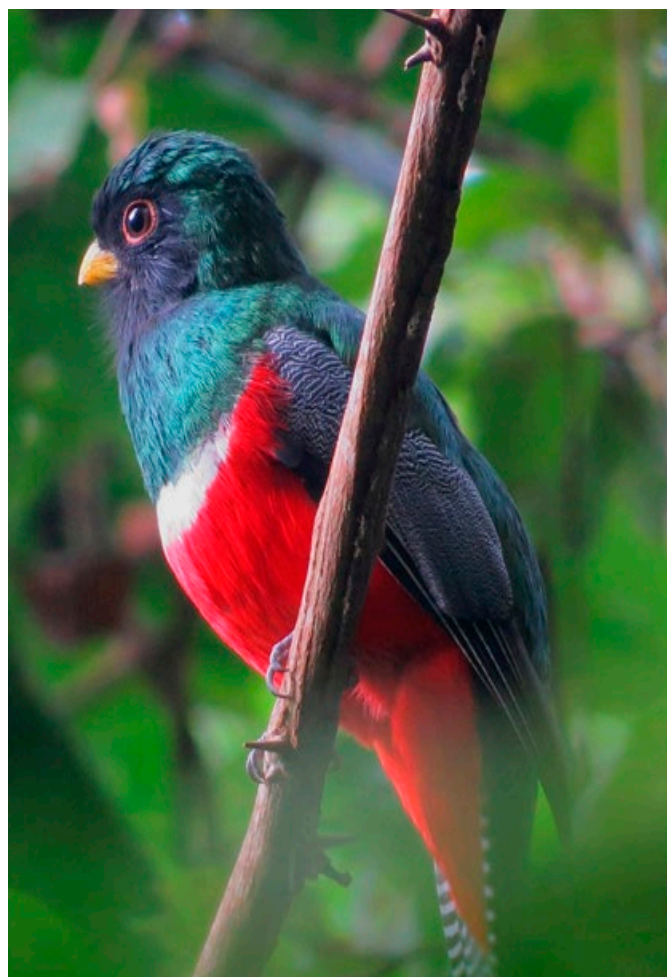


Figura 1: Macho adulto de *Sorocua Acollarado* (*Trogon collaris*) fotografiado en Parque Nacional Yurubí. Foto: Anderson León Natera.

2. Potencial Ecoturístico para la Observación de Aves en Yaracuy

El estado Yaracuy posee un considerable potencial para el desarrollo del aviturismo, fundamentado en su excepcional diversidad avifaunística y la presencia de áreas naturales protegidas. La existencia de 511 especies de aves, incluyendo un número relevante de especies endémicas y migratorias, constituye un atractivo principal para los observadores de aves (Miranda et al., 2025, junio). La posibilidad de avistar especies raras o de distribución restringida es un factor clave para atraer a turistas especializados, quienes a menudo están dispuestos a invertir significativamente en estas experiencias.

Yaracuy ofrece entornos naturales diversos y relativamente conservados, ideales para la observación de aves. Su topografía variada, con sus bosques, montañas y valles fluviales como el del río Yaracuy, crea una multiplicidad de microhábitats que sustentan esta rica biodiversidad (Chandi Yépez & Muñoz Carranco, 2018). Esta riqueza de paisajes y especies se alinea con la creciente demanda de turismo de naturaleza a nivel nacional e internacional.

La Sierra de Aroa, con formaciones como el Cerro Las Cumaraguas y Cerro el Tigre además del Macizo de Nirgua con formaciones como el Monumento Natural María Lionza y el Cerro Zapatero en la Reserva Ecológica Guáquira, es el principal activo del estado.

Las investigaciones de campo recientes han confirmado su integridad ecológica:

- **Rapaces de Interés:** Grandes rapaces del género *Spizaetus* como también rapaces más pequeñas como *Accipiter striatus* han sido reportadas en varias localidades de la Sierra de Aroa (León & Moran, 2025; Pacheco 2016). El registro de cuidado parental del Gavilán Plumizo (*Ictinia plumbea*) en el borde del bosque semideciduo (Sector La Montaña) demostró que la zona es un sitio de reproducción estable para rapaces neotropicales (León Natera, 2024). Este tipo de hallazgos, que documentan la biología reproductiva de especies focales, eleva el interés para el observador experto (Hilty, 2003).

- **Aves de Altura y Bioindicadores:** En el bosque nublado del Cerro Zapatero, se registró la presencia de paseriformes focales como el Saltarín Cabecidorado (*Ceratopipra erythrocephala*) y el Pico Chato de Penacho (*Lophotriccus pileatus*) (León Natera, 2023). La existencia de especies con requerimientos de hábitat tan específicos, junto con bioindicadores clave como la Ranita Lémur de Henry Pittier (*Agalychnis medinae*) y la Danta (*Tapirus terrestris*) (León Natera, 2023), confirma la calidad del ecosistema para el ecoturismo especializado.

- **Patrimonio Cultural y Natural:** La inclusión del Monumento Natural Cerro María Lionza en las rutas aviturísticas permite una articulación del turismo de naturaleza con el turismo cultural, un factor que los emprendimientos sostenibles buscan integrar para crear valor añadido (Pérez Pinzón, 2024).

El potencial de Yaracuy se extiende a sus zonas de tierras bajas y humedales, siendo el Embalse Cumaripa un punto focal para la avifauna acuática y semiacuática. Los estudios en hábitats similares (bosques de morichal, bajos inundables) han demostrado albergar una alta diversidad de especies acuáticas y semiacuáticas, incluyendo mamíferos, reptiles y aves (Lasso et al., 2014; Marín et al., 2007).

- **Aves Acuáticas Focales:** El Embalse Cumaripa, al ser un reservorio de agua, constituye un punto de refugio, criadero y descanso para la fauna acuática y silvestre (Lasso et al., 2014). La data comparada en humedales indica la alta concentración de especies acuáticas asociadas a caños, esteros y zonas inundables (Caro-Caro et al., 2014), lo que sugiere que Cumaripa es un nicho de alimentación y parada migratoria para especies errantes o erráticas (Pérez Pinzón, 2024).

- **Aves endémicas de Venezuela:** Recientes registros fotográficos han confirmado la presencia de aves endémicas como la Cotarita de Costados Castaños (*Laterallus levraudi*) en el Embalse Cumaripa (León et al., 2025). Esta especie catalogada como Vulnerable (VU) esta confinada al Noroeste de Venezuela siendo este su único rango de distribución lo cual lo hace una especie única en el mundo. (Taylor, Sharpe y Boesman, 2020), revelando no solo su gran importancia en materia aviturística sino también lo encarecidamente necesario que es conservar estos ecosistemas acuáticos.

El aviturismo, al ser una actividad de bajo impacto que se centra en la apreciación de la naturaleza en su estado más puro, se adapta perfectamente al modelo de ecoturismo sostenible.

Los visitantes suelen ser conscientes de la importancia de la conservación, lo que facilita la implementación de prácticas responsables (Pérez Pinzón, 2024).

El potencial de Yaracuy radica no solo en la cantidad de especies, sino también en la calidad de la experiencia que puede ofrecer, combinando la observación de aves con la inmersión en paisajes naturales y la interacción con comunidades locales.



Figura 2: Ejemplar adulto de Cotarita de Costados Castaños (*Laterallus levraudi*) fotografiado en el Embalse Cumaripa. Foto: Anderson León Natera.

3. Iniciativas y Proyectos de Ecoturismo y Conservación en Yaracuy

En el estado Yaracuy, se han observado diversas iniciativas que apuntan al desarrollo del ecoturismo y la conservación, sentando bases para un futuro prometedor en el aviturismo. La realización de eventos como la Expo Ecoturismo Aventura Yaracuy 2023, impulsada por el gobierno regional y el Ministerio del Poder Popular para el Turismo (Mintur), demuestra un interés institucional en promover actividades al aire libre y el turismo sostenible en la región (Hernández Toledo, 2023). Este tipo de exposiciones no solo visibiliza las bondades naturales de Yaracuy, sino que también fomenta la participación de empresas y prestadores de servicios locales, lo cual es fundamental para la economía regional.

Varias organizaciones juegan un papel crucial en la investigación, conservación y educación relacionadas con las aves en Venezuela, y por extensión, en Yaracuy. INPARQUES, como ente regulador de los parques nacionales, es fundamental en la gestión de áreas como el Parque Nacional Yurubí. La Fundación WH Phelps (COP) alberga la colección ornitológica más grande de América Latina, siendo un recurso invaluable para el estudio de aves tropicales y una fuente de conocimiento sobre la avifauna venezolana. La Reser-

va Ecológica Guaquira y Organizaciones como la Red Venezolana de Profesionales por la Naturaleza (Akehe) a través del proyecto “Aves Endémicas en Yaracuy: conocimiento y educación para su conservación” y la agrupación ambientalista “Yaracuy Biodiversa” lideran proyectos para monitorear, documentar y concienciar sobre la biodiversidad del estado Yaracuy. Estas colaboraciones entre instituciones gubernamentales, ONG y comunidades locales son esenciales para el desarrollo integral y sostenible del aviturismo.



4. Contribución Regional a la Ciencia Ciudadana

Los eventos regionales de Yaracuy son cruciales para formalizar la ciencia ciudadana, una actividad donde los observadores amateurs contribuyen con datos valiosos al conocimiento científico (Krasny & Delia, 2015; Sullivan et al., 2009).

•Global Big Day y el October Big Day:

La participación en los conteos globales (Global Big Day, October Big Day) permite a Yaracuy generar data georreferenciada continua en las plataformas de ciencia ciudadana como eBird. Esta información, utilizada por ornitólogos para el monitoreo de la distribución y la salud poblacional de las especies, constituye la base empírica para diseñar rutas de alta probabilidad de avistamiento.

•Institucionalización de la Formación:

El 1er Foro de Aviturismo y el Encuentro Binacional de Aviturismo realizados en Yaracuy actuaron como mecanismos de articulación sociopolítica (Pérez Pinzón, 2024), reuniendo a la academia, el gobierno y las comunidades. Estos foros son esenciales para promover la formación especializada de guías locales y establecer protocolos de ética y calidad para la observación de aves sin alterar el medio natural (Nahuat, 2015, citado en Ante Llanqui, 2020).

5. Desafíos y Consideraciones para la Implementación Sostenible del Aviturismo

La implementación del aviturismo, si carece de una gestión adecuada, representa un riesgo significativo para la conservación. Estudios científicos han demostrado que el turismo de naturaleza puede inducir estrés fisiológico y conductual en las aves, alterando patrones esenciales de alimentación y reproducción, e incluso provocando el desplazamiento de especies sensibles (Steven et al., 2015). El origen de estos impactos se centra en factores controlables, como el ruido excesivo de los visitantes, la alteración del hábitat por senderos no planificados, y la falta de un protocolo estricto.

Para contrarrestar estos efectos, se exige una ética de observación rigurosa que priorice el bienestar de la avifauna. Las directrices internacionales prohíben explícitamente prácticas intrusivas, tales como la utilización de playback (reproducción

de cantos para atraer aves), el uso de flash fotográfico y la alimentación de especies, ya que estos actos alteran sus dietas y comportamientos naturales (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2017). Un desafío adicional en contextos como Venezuela es la inseguridad, la cual debe ser abordada institucionalmente para garantizar la seguridad de los visitantes (Pérez Pinzón, 2024).

Conclusiones y Recomendaciones.

La principal conclusión es que, aunque Yaracuy es un destino atractivo y la existencia de iniciativas gubernamentales demuestra un interés incipiente, la consolidación del aviturismo exige la adopción de un Plan Maestro integral que convierta las buenas intenciones en prácticas medibles:

1. Planificación Territorial y Capacidad de Carga:

Es imperativo establecer y diseñar un Plan Maestro de Aviturismo que identifique con precisión las zonas de observación clave y defina las capacidades de carga de los destinos (Meave Acuña & Lugo-Morin, 2015). Esto implica la creación de senderos preestablecidos y de bajo impacto (Tacuri Quezada, 2022) y el desarrollo de una infraestructura mínima y armoniosa que evite la sobrecarga de los ecosistemas.

2. Fortalecimiento del Capital Humano y Ética:

La calidad del producto recae en el guía. Es crucial implementar programas de fortalecimiento de capacidades y certificación para guías locales, asegurando que posean profundo conocimiento ornitológico, dominen técnicas de interpretación ambiental y, fundamentalmente, apliquen un código de conducta riguroso (Mora Forero et al., 2020; Fernández & Brito, 2025).

3. Pilar Comunitario y Gobernanza:

La participación activa de las comunidades locales es un pilar indispensable. Involucrarlas en la planificación, operación, y distribución equitativa de beneficios garantiza la apropiación del proyecto y genera un compromiso directo con la conservación, estrategia que ha probado ser fundamental en casos exitosos de emprendimiento social en Latinoamérica (Pérez Pinzón, 2024; Slinger et al., 2019).

4. Monitoreo y Transversalidad: El aviturismo debe ser transversal a la educación y la sensibilización ambiental. Se requiere la implementación de un sistema de monitoreo ecológico continuo (utilizando ciencia ciudadana) para evaluar los impactos del turismo sobre las poblaciones de aves y garantizar el ajuste progresivo de las estrategias de gestión (Krasny & Delia, 2015). Finalmente, el apoyo institucional y normativo es indispensable para garantizar que las prácticas responsables se apliquen en todos los niveles.

Agradecimientos

Primeramente, a Dios por darme vida y salud para continuar haciendo lo que hago, a mi familia por el apoyo incondicional y finalmente, esta investigación no habría podido mapear la realidad biológica de Yaracuy sin la participación activa y el compromiso especial a la agrupación ambientalista Yaracuy Biodiversa y a todos los observadores de aves locales.

Referencias

Bibliográficas

Ante Llanqui, L. O. (2020). Aviturismo como aporte al desarrollo turístico sostenible en sector de la Cuchilla de Nungañan (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi.

Arias, F. G. (2012). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (6a ed.). Editorial Episteme.

AVN (2025, 29 de octubre). Mérida y Yaracuy lideran participación en jornada internacional de avistamiento de aves. AVN. <https://avn.info.ve/merida-y-yaracuy-lideran-participacion-en-jornada-internacional-de-avistamiento-de-aves/>

Chandi Yépez, A. J., & Muñoz Carranco, Y. B. (2018). Aviturismo, alternativa de conservación de la avifauna de la comunidad Gualchán, provincia del Carchi. *Tierra Infinita*, (4), 49–68.

Dayer, A. A., Barnes, J. C., Dietsch, A. M., Keating, J. M., & Naves, L. C. (2020). Advancing scientific knowledge and conservation of birds through inclusion of conservation social sciences in the American Ornithological Society. *The Condor: Ornithological applications*. <https://doi.org/10.1093/condor/duaa047>

Fernández, A., & Brito, M. (2025). Formación emergente de guías de aviturismo a través del e-learning: turismo agroecológico en Barinas. *Metanoia: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 11(2), 282–293.

Hernández Toledo, Y. (2023, 12 de septiembre). Presentarán bondades naturales de Yaracuy en I Expo Ecoturismo y Aventura 2023. *Diario Vea*. <https://diariovea.com.ve/presentaran-bondades-naturales-de-yaracuy-en-primera-expo-ecoturismo-y-aventura-2023/>

Hilty, S. L. (2003). *Birds of Venezuela* (2nd ed.). Princeton University Press.

Krasny, M. E., & Delia, J. (2015). Citizen science as a method for integrating knowledge and action in environmental governance. *Citizen*

Science: Theory and Practice, 1(1), 1-12.

Lasso, C. A., Rial, A., Colonnello, G., Machado-Allison, A., & Trujillo, F. (2014). Los morichales de los Llanos Orientales: Un hábitat estratégico para la conservación de la biodiversidad en Venezuela y Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

León N. A., & Moran L. (2025). Checklist/S215369850. [Checklist]. Cornell Lab of Ornithology. <https://ebird.org/checklist/S215369850>

León N. A., Rojas B., Castillo J., Torres M. A., & Seijas C. S. (2025). Checklist/S270413631. [Checklist]. Cornell Lab of Ornithology. <https://ebird.org/checklist/S270413631>

León Natera, A. (2024). Observación del cuidado parental de un volantón Gavilán Plumizo (*Ictinia plumbea*) en la Sierra de Aroa, Independencia, Estado Yaracuy, Venezuela. *Spizaetus: Boletín de la Red de Rapaces Neotropicales*, (38), 15–18.

León Natera, A. (2023). Un recorrido por el bosque nublado de cerro Zapatero, en la Reserva Ecológica Guáquira. *Memorias y Cuentos*, 9(14), 20–25.

Meave Acuña, M., & Lugo-Morin, D. R. (2015). Capacidad de Carga Asignable al Agroecoturismo en Áreas Protegidas de Bolivia. *Luna Azul*, (42), 89–104.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2017). *Guía de Buenas Prácticas para la Actividad de Aviturismo en Colombia*.

Miranda, J., J. G. León, J. Escudero y M. Torres (2024). Lista de las aves de Venezuela por estados y entidades federales: Estado Yaracuy. Versión junio 2024. Comité de registros de las Aves de Venezuela, Unión Venezolana de Ornítólogos (UVO), Caracas, Venezuela. <https://uvovenezuela.org/lista-por.estados/>

Mora Forero, J. A., Bohórquez Patiño, L. M., & Pérez Rodríguez, A. C. (2020). Aviturismo comunitario en los páramos de Cundinamarca. Corporación Universitaria Minuto de Dios.

OMT (1998). Turismo Panorama 2020. Nuevas previsiones de la Organización Mundial del Turismo (Avance actualizado, junio, Madrid). OMT.

Ospina-Sánchez, C., Franco, J. C., & Sánchez-Azofeifa, G. A. (2021). Avitourism as a tool for sustainable development in Colombia: a review. *Tourism Review*, 76(4), 787–804.

Pacheco, A. (2016). Checklist/S91101771. [Checklist]. Cornell Lab of Ornithology. <https://ebird.org/checklist/S91101771>

Pérez Pinzón, L. R. (2024). Emprendimientos Sostenibles en aviturismo para el desarrollo económico territorial. Casos comparados de México y Colombia. En G. M. Cardella et al. (Eds.), *Desarrollo Económico desde el Emprendimiento Social y Familiar* (pp. 28–37). Dykinson, S.L.

Rábago, N. L. B., & Revah, L. O. (2000). El ecoturismo: ¿ una nueva modalidad del turismo de masas?. *Economía Sociedad y territorio*. <https://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/436>

Royal Society for the Protection of Birds. (s.f.). About us. Our history. <https://www.rspb.org.uk/about-us/our-history>

Slinger, D. J., Jones, E., & Gadsby, T. (2019). Transparency and accountability in local government: A case study of budgetary management failures. *Public Administration Review*, 79(3), 399–410.

Steven, R., Morrison, C., & Castley, J. G. (2015). Wildlife tourism, animal ethics and conservation. *Current Issues in Tourism*, 18(9), 834–838.

Stronza, A. (2016). The political ecology of ecotourism. In *The Routledge Handbook of Tourism and the Environment* (pp. 31–43). Routledge.

Sullivan, B. L., Wood, C. L., Iliff, M. J., Bonney, R. E., Fink, D., & Kelling, S. (2009). eBird: A citizen-powered online tool for ornithology and

conservation. *Biological Conservation*, 142(10), 2282–2293.

Tacuri Quezada, A. E. (2022). Desarrollo del aviturismo en la zona alta del Parque Nacional Cotacachi - Cayapas... (Trabajo de titulación). Universidad de Cuenca.

Taylor, B., C. J. Sharpe, and P. F. D. Boesman (2020). Rusty-flanked Crane (*Laterallus levraudi*), version 1.0. In *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Torres, P. (2025, 11 de mayo). En Yaracuy fueron registradas más de 250 aves durante el Global Big Day 2025. Yaracuy al Día. <https://yaracuyaldia.com/yaracuy/local/activaran-11-puntos-en-yaracuy-para-el-avistamiento-de-aves/>

Torres, P. (2025, 10 de julio). Documentan el ave Cotarita de Costados Castaños en el Embalse de Cumaripa, una especie en peligro de extinción. Yaracuy al Día. <https://yaracuyaldia.com/yaracuy/local/documentan-el-ave-cotarita-de-costados-castanos-en-el-embalse-de-cumaripa-una-especie-en-peligro-de-extincion/>

ARISTEIA

Diseño Gerencial Estratégico de *Liderazgo Situacional*

Dirigido a los Directores del
Instituto Autónomo de Hábitat
y Vivienda del Estado Yaracuy

Merys Hernandez Rojas

C.I. 7.580.550

PNF ADMINISTRACIÓN

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo presentar un Programa Gerencial Estratégico de Liderazgo Situacional dirigido a los directores del Instituto Autónomo de Hábitat y Vivienda del estado Yaracuy. El estudio fue de tipo descriptivo en la modalidad de diseño de campo y de Proyecto Factible, enmarcado en la línea de investigación Factores Incidentes en la competitividad del sector productivo la misma permitió sustentar el estudio con teorías para abordar el sujeto dentro del contexto Gerencial con el proyecto Organización empresarial y gestión de capacidades competitivas para el desarrollo del talento humano. La población la conforman los nueve (9) Directivos, siendo la muestra tipo censal, por cuanto se tomó toda la población por ser pequeña. De igual manera, se aplicó un cuestionario de preguntas en escala tipo Likert, a las que la confiabilidad se determinó

mediante el coeficiente Alpha de Cronbach. Siendo esta de 0,95. En el Marco Teórico se presentan antecedentes relacionados con el estudio, se exponen las bases teóricas, teorías de liderazgo, estilos de liderazgo y del liderazgo Situacional, así como aspectos conceptuales sobre gerencia. También las bases legales que sustentan el estudio. Se utilizó un análisis cuantitativo para analizar y discutir los resultados a obtener donde se diagnosticó la necesidad de la propuesta.

Palabras clave: Programa Estratégico, Liderazgo Situacional

Strategic Management Design of *Situational Leadership*

Addressed to the Directors of
the Autonomous Institute of
Habitat and Housing of the State
of Yaracuy

Abstract

The objective of this research is to present a Strategic Management Program of Situational Leadership aimed at the Directors of the National Housing Institute Yaracuy State Management. The study was descriptive in the field design and Feasible Project modality, framed in the line of research Factors Incidents in the competitiveness of the productive sector, which allowed the study to be supported with theories to address the subject within the Management context with the project Business organization and management of competitive capabilities for the development of human talent. The population is made up of the nine (9) Directors, the sample being census type, since the entire population was taken because it was small. Likewise, a questionnaire of questions on a Likert-type scale was applied, to which reliability was determined using Cronbach's Alpha coefficient. This being

0.95. The Theoretical Framework presents background information related to the study, the theoretical bases, leadership theories, leadership styles and Situational leadership as well as conceptual aspects of management are presented. Also, the legal bases that support the study. A quantitative analysis was used to analyze and discuss the results to be obtained where the need for the proposal was diagnosed.

Keywords: Management Program, Strategy, Situational Leadership

Introducción

Las Instituciones Públicas están sometidas a constantes cambios, donde el liderazgo juega un papel fundamental muy importante, ya que el personal debe ajustarse a los avances existentes, para lo cual, se amerita crear innovaciones en cuanto a estrategias para cumplir a cabalidad con las funciones y garantizar una eficaz interrelación. En consecuencia, en el proceso administrativo se debe involucrar tanto al personal directivo y empleados en un Programa Gerencial de Liderazgo, que vaya paralelamente con los nuevos paradigmas y permitan formar al individuo consciente para desenvolverse como persona creativa, capaz de enfrentar las debilidades y amenazas, que además cumpla con un progresivo avance en el dominio de las relaciones interpersonales.

A tal efecto, se propuso un Programa Estratégico de Liderazgo Situacional dirigido a los directores del Instituto Autónomo de Hábitat y Vivienda del estado Yaracuy, a fin de que sirva como herramienta para mejorar el liderazgo promocionando en ellos virtudes cívicas de Liderazgo que los encamine a una mejor interrelación grupal, para cultivar conocimientos óptimos y habilidades de actitud crítica y tolerancia con los demás, basadas en valores de justicia, igualdad e inclusión, cumpliendo así todas las normas de convivencia para desenvolverse en una sociedad tan compleja como la actual.

La Realidad Problemática

El surgimiento de los primeros individuos con desempeño gerencial; tiene una data primitiva de las organizaciones sociales. La figura del jefe o líder ha presentado un proceso evolutivo que ha ido desde la aplicación de fuerza para el dominio que caracterizó a la edad antigua, para avanzar a la edad moderna y alcanzar dentro de la posmodernidad la figura del líder socializador, negociador y promotor de cambios. Esto coincide con lo definido por (Robbins, 2008: 38) “como la capacidad que tiene el individuo de liderar, es decir, la facilidad para influir sobre los demás; pero esta influencia debe ser sobre su propio meta desarrollo”.

De forma coincidente con el anterior planteamiento, puede resaltarse que una de las acciones más humanas del hombre radica en dirigir y la de ser dirigido, esto hace que se hable de una existencia de líderes a través de la historia, que han marcado pautas socioculturales permitiendo trascender en el tiempo. Así se observa, como la concepción del líder ha ido cambiando; tal como se resalta en épocas pasadas, se decía que el líder era quien tenía capacidad para arrastrar masas; hoy las percepciones sobre el líder según (Halten, 2006: 37) “son más humanas y con más visión para transformar, porque en la actualidad la misión del líder actual es la búsqueda de la excelencia centrada en el humanismo”.

En el ámbito Latinoamericano, resulta inculcable frente a una interpretación de la evolución de las sociedades y sus aportes

científicos y sociales para la consolidación del conocimiento; que hacía necesario disponer de la figura de gerentes y líderes formados y actualizados para direccionar esos esfuerzos sinérgicos hacia el alcance de niveles competitivos dentro de todas las organizaciones que conforman las sociedades en esta parte del mundo.

Específicamente, las Instituciones de la administración pública pueden considerarse organizaciones sociales, puesto que, como lo señala (Beckles, 2007: 47) la organización es “una estructura de relaciones entre personas, trabajos y recursos” estas a su vez, están conformadas por un grupo de personas que ejercen determinadas funciones ordenadas por fines, objetivos y propósitos, dirigidos hacia la búsqueda de la eficiencia y la racionalidad del proceso de la administración y organización de los recursos de la Nación.

En toda organización pública se desarrolla relaciones interpersonales fundamentadas con un liderazgo que propicie la armonía y la cooperación mutua. Sin embargo, muchas veces existen problemas entre sus trabajadores, direccionando a consecuencias negativas en el desarrollo del trabajo, el logro de los objetivos y alcances planteados, tales situaciones dificultan el trabajo en equipo y generan situaciones de molestia, discordia, desánimo, desinterés, afectando el desempeño laboral de todos los trabajadores de la organización.

Bajo este contexto, se plantea la realidad del Instituto Autónomo de Hábitat y Vivienda del estado Yaracuy, luego de observar y conversar con algunas de las personas que laboran en el Instituto mencionado, se evidencia que pareciera que las relaciones interpersonales entre el personal, directores y empleados, presentan características que pudieran permitir la concepción que no son tan eficientes como deberían ser.

Por cuanto existe en algunos casos y dicho por algunos trabajadores de la institución, falta de comunicación, motivación y liderazgo entre ellos, a tal punto que existe la ausencia total en casos puntuales, de comunicación laboral y personal. Esto genera que el compañerismo no es el más armónico y eficaz, lo que imposibilita el buen trato y por analogía, la solidaridad, el respeto, la cooperación, por lo que se infiere existe debilidades en la toma de decisiones, en el apoyo y el estímulo que debe preexistir para alcanzar las metas organizacionales, situación que impide un ambiente organizacional favorable, democrático y participativo, donde todos se sientan comprometidos, respetados y satisfechos con su labor.

Por lo tanto, quienes ejercen la conducción del Instituto, deben poseer una preparación primordial que marca la diferencia en el grado de formación útil para las personas que se circunscriben en el entorno, al alcanzar los objetivos y al compensar necesidades sociales que depende del desempeño de la función gerencial del líder en la institución. Todo lo antes planteado, a juicio de la investigadora, podrían interferir en la consolidación de los objetivos organizacionales, destacan las necesidades existentes en quienes ejercen funciones gerenciales para comunicarse con los demás trabajadores, la falta de motivación del personal para adquirir competencias gerenciales relacionadas con la participación de los actores en la programación, ejecución y seguimiento de las actividades propias de la gestión. Asimismo, el liderazgo que posean los gerentes para su crecimiento y desarrollo, así como para el conocimiento y la experiencia que tengan en el manejo o no de sus emociones.

En ese orden argumentativo, surge en la investigadora interés por conocer la situación actual del desempeño y conducción en el Instituto Autónomo de Hábitat y Vivienda del estado Yaracuy.

Objetivo General

Diseñar un programa estratégico de liderazgo situacional dirigido a los directores del Instituto Autónomo de Hábitat y Vivienda del estado Yaracuy.

Marco teórico

Para la sustentación de la investigación se han tomado los siguientes trabajos y teorías que de alguna u otra forma poseen relación con ésta. Por consiguiente, esta Sección comprende una revisión de los trabajos previos realizados por especialistas en el área de la gerencia sobre la realidad contextual de las relaciones interpersonales entre los empleados y directores, así como de diferentes teorías que sustentan esta investigación.

Antecedentes de la investigación:

Un elemento aportante para el avance en estudios sobre el liderazgo situacional, es la Conferencia en el I Congreso Nacional sobre Liderazgo en el Contexto Gerencial Español. Córdoba 2021. Del Departamento de gerencia y organización de la Universidad de Córdoba. Publicado en Actas del Congreso.

Presentada por (Bolívar, 2024: 50), en ella expuso que “Frente a la tendencia planificadora dominante en la segunda mitad del pasado siglo, que llama la falacia de la inteligencia jerárquica”, donde los niveles más altos del sistema creen estar más informados (además de autorizados) para la toma de decisiones que las propias bases; se produce una quiebra (cuando no desengaño), surgiendo la visión de que la política estandarizada es –por sí misma– incapaz de provocar la deseada mejora.

En su lugar, en un nuevo paradigma para estimular y apoyar el cambio gerencial, las políticas empresariales deben posibilitar y apoyar que los actores locales y los propios centros (bottom-up) tengan capacidad para tomar sus propias decisiones, pues sólo ellos están en condiciones de analizar y responder a los problemas y necesidades de sus propios contextos. También plantea el expositor, que “Este conjunto de condiciones están motivando una cierta reconversión, rediseño o “reestructuración” del lugar y papel de la empresa, tal como quedó configurada en el proyecto ilustrado de la modernidad”. Esta reconversión afecta a elementos nu-

cleares del sistema organizacional, como son los modos de gestionar y capacitación del personal, los roles y responsabilidades, y –muy especialmente– las relaciones con los trabajadores, que confluyen en lo que se ha dado en llamar movimiento de reestructuración o reconversión del sistema gerencial. Adiciona que “Estos cambios demandan nuevos modos de trabajo en una corporación que ha sido históricamente reacia al cambio”.

Se requieren perspectivas visionarias para los agentes empresariales empleando nuevos modelos de trabajo colaborativo que reinventen lugares conocidos previamente como burocracias y toma de decisiones jerárquicas”. Para esto, el liderazgo situacional centrado en la promoción de transformación de elementos puntuales propios de los gerentes, viene a ser la mayor fuente para el cambio.

Bases Teóricas:

Las bases teóricas permiten orientar la búsqueda y ofrecen una conceptualización adecuada de los términos que se utilizarán en la investigación. Según (Arias, 2012: 107) “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado”.

Teorías sobre Liderazgo

Muchos autores desarrollaron varias suposiciones sobre liderazgo, las cuales siguieron el desarrollo de las teorías de las organizaciones influyendo de manera visibles en las teorías administrativas, de esta manera se seguirá el siguiente esquema según Lussier y Achua (ob. cit) clasifican en tres grandes grupos las teorías del liderazgo: (1) teorías de rasgos de la personalidad, (2) teorías sobre estilos de liderazgo o teorías de comportamiento, y (3) teorías situacionales o contingenciales de liderazgo. Las primeras, se refieren a rasgos personales distintivos de los líderes; la segunda trata sobre el tipo de cosas que hacen; y las últimas buscan explicar el liderazgo dentro de un contexto más amplio.

Según el objetivo de esta investigación, la teoría de liderazgo más idónea y que responde a las variables es la teoría de Liderazgo situacional o por Contingencia, es el mejor estilo de liderazgo que se aplica a todas las situaciones, por eso se denomina teoría universal. Desde los años 60 quedó muy claro que no existe un estilo único que el líder asume y que lo utilice en todas las circunstancias, debido a eso nació la teoría por contingencia que responde a tratar de explicar el estilo adecuado de liderazgo basándose en el líder, los seguidores y la situación.

Teorías sobre Liderazgo Situacional

Las teorías situacionales de liderazgo incluyen el liderazgo en el contexto ambiental en que ocurre, teniendo en cuenta el líder, los liderados, la tarea, la situación, los objetivos, entre otros. Estas teorías constituyen un avance en relación con las teorías basadas exclusivamente en el estilo de liderazgo. Las principales teorías situacionales son: 1.- La elección de los patrones de liderazgo, 2.- El modelo contingencia y 3.- La teoría del camino-meta o teoría orientada hacia los objetivos.

1.- Elección de los patrones de liderazgo.

Tannenbaum y Schmist, citados en (D'Alessio, 2019: 24) Consideran que “el líder debe elegir los patrones de liderazgo más adecuados a la situación en que se encuentre”. Según los autores, el liderazgo es un fenómeno situacional basado en tres aspectos:

- Fuerzas del gerente: motivación interna del líder y otras fuerzas que actúan sobre él. (Sistemas de valores del gerente, convicciones personales, confianza en los subordinados, inclinaciones sobre cómo liderar, tolerancia a la ambigüedad, facilidad de comunicación)
- Fuerzas de los subordinados: motivación externa suministrada por el líder y otras fuerzas que actúan sobre los subordinados. (Necesidad de autonomía, deseo de asumir responsabilidad, tolerancia a la incertidumbre, comprensión del problema, conocimientos y experiencias, deseo de participar en las decisiones)
- Fuerza de la situación: condiciones en que se ejerce el liderazgo. (Tipo de empresas y sus valores y tradiciones, eficien-

cia y eficacia en el grupo de subordinados, tarea por ejecutar, tiempo disponible para ejecutarla)

Frente a estas tres fuerzas, el líder puede elegir un patrón de liderazgo adecuado para cada situación, de modo que ajuste sus fuerzas personales a las fuerzas de los subordinados y a la de la situación. Se trata de encontrar la sintonía entre esas tres fuerzas interactivas.

Modelo Contingencial de Fiedler.

A partir de la idea de que no existe un modelo único y mejor de liderazgo, válido en cualquier situación, sino que, por el contrario, los estilos eficaces de liderazgo son situacionales: cada situación requiere un estilo diferente de liderazgo. El modelo contingencial se basa en tres factores situacionales:

- Poder de posición del líder: influencia inherente a la posición ocupada por el líder, es decir, volumen de autoridad formal asignado al líder independientemente de su poder personal.
- Estructura de la tarea: grado de estructuración de las labores, es decir, grado en que el trabajo de los subordinados es

rutinario y programado (en un extremo) o es impreciso e indefinible (o en el otro extremo). La eficacia del liderazgo depende del grado de rutina o variedad de la faena de los subordinados. Algunas ocupaciones son fáciles de definir, desempeñar, medir y evaluar de manera objetiva. Otras, como actividades creativas o cargos de asesoría, son más fáciles de definir, y sus resultados son más difíciles de medir. La estructura de la tarea es un factor importante en el estilo de liderazgo.

- Relación entre el líder y los miembros del grupo: relación que existe entre el líder y los miembros del grupo. La relación interpersonal puede incluir sentimientos de aceptación mutuos, confianza y lealtad que los miembros depositan en el líder o sentimientos de desconfianza, reprobación, falta de lealtad y amistad entre las partes.

Referente Teórico Emergente:

Teoría Comunicacional

A través de la Teoría de la Acción Comunicativa, de (Habermas, citado por Caldera, 2022) en su tratado muestra un esquema que permitiría la comprensión del accionar social, con una perspectiva amplia y racional, sin que el reduccionismo interfiera entre el contenido original del cúmulo de información que se genera del accionar racional, y las formas de comunicar las hipótesis o variables del acontecer social inmerso en un proceso y periodo de modernidad.

Lo antes expresado ha ameritado una contextualización sobre las metodologías que intentan no solo departir y analizar sino comunicar lo que sucede en el mundo actual; donde se observa la participación y aceptación de siste-

mas y subsistemas lo suficientemente autónomos, como para generar controversias, cambios, nuevos paradigmas de comportamiento, expectativas, ofertas y demandas, las cuales deben ser estudiadas y atendidas.

Al respecto, para poder alcanzar resultados altamente significativos en la praxis gerencial y con la finalidad de establecer nuevas estrategias para la aplicación del liderazgo efectivo, se requiere la aplicación de una comunicación holística que garantice el efecto de transferencia de información efectiva. Para (Habermas, 1987:470) la manipulación de la comunicación puede lograr efectos negativos tan notorios en la atmosfera social que sostiene:

Los costes psicosociales de una racionalización reducida a lo cognitivo-instrumental, que la sociedad externaliza cargándolos sobre los individuos, aparecen en formas diversas que van desde las enfermedades mentales clínicamente estandarizadas, como son la neurosis, los fenómenos de adicción, las perturbaciones psicosomáticas, los problemas de motivación y educativos.

Esta es una clara precisión que la comunicación se convierte en uno de los canales de influencia más impactante y con mayor cobertura en el plexo social. Para la praxis gerencial con proyección direccional se convierte en el elemento clave para el desarrollo de planes y proyectos con profundo impacto en la estructura organizacional del acto formal. Puntualiza este teórico sobre la influencia y manejo de la acción comunicativa lo siguiente: Los medios de comunicación de masas siguen dependiendo del entendimiento lingüístico. Estos constituyen reforzadores técnicos de la comunicación lingüística, que salvan distancias en el tiempo y en el espacio y multiplican las posibilidades de comunicación; que adensan la red de acción comunicativa, pero sin

desenganchan las orientaciones de acción de los plexos del mundo de la vida. Se interpreta entonces, que este autor va exponiendo ciertos análisis que dan origen a dicho constructo, de tal manera hace énfasis sobre el tema de la racionalidad y su función para adoptar los conceptos sociológicos de acción comunicativa, menciona que, al intentar comprender las acciones sociales, los conceptos básicos de la acción social y la metodología de la comprensión de las acciones sociales son asuntos interdependientes. Desde esta perspectiva, el líder innovador centrado en acciones gerenciales para la efectiva gestión, debe internalizar la necesidad de desarrollar actos comunicativos integradores que consideren los contenidos a esbozar y la transferencia de estos en un contexto social atractivo para los empleados. De esa forma, la aplicación de nuevos aportes epistémicos se convierte en oportunidades para la innovación en la praxis gerencial para la activación del liderazgo situacional.

Desarrollo Operacional de las Variables

Definición de la dimensión

Esta investigación estuvo dirigida a proponer un Programa Estratégico de Liderazgo Situacional dirigido a los directores del Instituto Autónomo del Hábitat y Vivienda del estado Yaracuy. En consecuencia, se identifica una variable a considerar, la cual corresponde a las necesidades de fortalecer el liderazgo, para formular tales estrategias.

Al respecto, cita (Martínez, 2009: 21), la variable consiste en un “elemento que se va

desglosando de lo general a lo particular, hasta llevarlo a la expresión más específica”. Asimismo, se destaca la operacionalización de variable por los autores (Palella y Martins, 2017: 79) “aquella que pretende identificar los elementos y datos empíricos que expresen y especifican el fenómeno en cuestión”

Definición de Conceptos

Comportamiento: Manera de proceder que tienen las personas u organismos, en relación con su entorno o mundo de estímulos. (Robins, 2008).

Eficacia: Grado de optimización en que una persona, organización, programa, proyecto, actividad o función logra los objetivos previstos en sus políticas, las metas operativas establecidas y otros logros esperados. (Martínez, 2009).

Eficiencia: Capacidad para reducir al mínimo recursos usados para alcanzar los objetivos de la organización. “hacer las cosas bien”. (Martínez, 2009)

Empatía: Es la comprensión de los sentimientos, experiencias y conductas vistas desde el marco de referencia de los demás. Establecer empatía requiere saber escuchar, saber y admitir que los otros tienen maneras diferentes de pensar, que su comportamiento es diferente y que pueden hacer las cosas de modo diferente a la de los demás. (Vroom, 2009).

Estrategia: Constituye la ruta a seguir por las grandes líneas de acción para alcanzar los propósitos, objetivos y metas planteados. (Vroom, 2009).

Líder: Persona capaz de influir sobre los demás, obteniendo su seguimiento, motivación y disposición. (Lussier y Achua, 2022)

Liderazgo: Proceso personal y profesional de un directivo, docente o equipo para coordinar los esfuerzos de los miembros del colegio para resolver dificultades y el logro de los objetivos institucionales. (Halten, 2006).

Cuadro N°1

Tabla de dimensiones

Objetivo General:

Diseño de un programa estratégico de liderazgo Situacional a los directores del Instituto Autónomo de la Vivienda del estado Yaracuy.

Objetivos específicos	Variables	Dimensiones	Indicadores	Items	Instrumento	
Diagnosticar la situación actual del liderazgo que se presenta en el Instituto Nacional de la Vivienda Gerencia Estatal Yaracuy	Liderazgo Situacional	Estilos de liderazgo	Autocrático Democrático Laissez – Faire Transformacional	1 2,3 4 5	C u e s t i o n a r i o	
Determinar la factibilidad técnica de mercado y financiera de Programa Gerencial Estratégico de Liderazgo Situacional dirigido a los Directores del Instituto Nacional de la Vivienda Gerencia Estatal Yaracuy.	Factibilidad	Liderazgo Directivo	Intuición Honestidad Seguridad Destreza	6 7 8 9		
		Técnica	Disponibilidad	10,11,12		
			Mercado	Necesidad		13
			Financiera	Participación		14 15

Marco Metodológico

El estudio asume la modalidad de proyecto factible. En relación a la naturaleza del estudio, se especifica que se enmarca en el paradigma positivista, cuyo enfoque es positivista con una investigación de campo, lo que implica, que se trataron los hechos desde la realidad, sin manipulación de variables. Al respecto, el Manual de Trabajo de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales de la UFT (ob. cit), define la investigación de campo como:

El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su

ocurrencia haciendo uso de sus métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo.

Por su parte esta investigación de campo, de acuerdo a los objetivos planteados, se considera de carácter descriptivo. Esta según el Manual de Trabajo de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Fermín Toro (ob.cit), “tiene como objetivo primordial indicar lo que es. Se interesa por las condiciones o relaciones existentes; las prácticas que predominan, las creencias y actitudes, los procesos que suceden o las tendencias que están desarrollándose”.

Análisis de los Resultados

La finalidad del presente capítulo es presentar los resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento a la muestra seleccionada, esto permitió alcanzar la información necesaria para conocer todo lo referente al objeto de estudio. Los datos se representan de manera gráfica, con su análisis cualitativo y cuantitativo respectivamente, evidenciando los resultados obtenidos. Asimismo, se presentan agrupados por dimensiones para su óptima comprensión.

Cuadro N°2

Frecuencias obtenidas en la Dimensión Estilos de Liderazgo de los Indicadores Autocrático, Democrático, Laissez-Faire y Transformacional.

Ítems	Siempre		Casi Siempre		Poco		Muy poco		Nunca	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1- La gerencia decide las directrices según su criterio.	0	0	5	56	4	44	0	0	0	0
2- Para establecer los planes de acción es consultada la opinión de los directores.	3	33	6	67	0	0	0	0	0	0
3- Los directores ejercen una escucha activa teniendo en cuenta todas las opiniones.	0	0	6	67	3	33	0	0	0	0
4- Cada director realiza sus funciones según su criterio.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
5- Las acciones realizadas generan transformaciones significativas.	0	0	0	0	5	56	4	44	0	0

Análisis

La consulta realizada para obtener las respuestas sobre la realidad de gestión de la gerencia si decide las directrices según su criterio, permitió que 5 (cinco) personas respondieran que Casi Siempre lo hace. Esto representa el 56% de la población consultada. Por otra parte 4 (cuatro) individuos respondieron que Poco la gerencia decide las directrices según su criterio; representando al 44% del grupo.

Los resultados obtenidos, indican que la población indagada se inclina por el establecimiento de opiniones que dan opciones de interpretar la oportunidad de participación de los directores en la toma de decisiones. Esto constituye un elemento relevante como sustento para el perfeccionamiento de los cambios estratégicos en las organizaciones para la aplicación del liderazgo situacional.

Cuadro N°3

Frecuencias obtenidas en la Dimensión Liderazgo Directivo. Indicadores: Intuición, Honestidad, Seguridad y Destreza.

Ítems	Siempre		Casi Siempre		Poco		Muy poco		Nunca	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
6- Dentro de la gerencia de la institución se analiza una situación determinada para luego adoptar un estilo de liderazgo apropiado a esa situación.	0	0	7	77	2	23	0	0	0	0
7- Considera que los directores de la institución actúan de forma honesta en su ámbito sociolaboral.	9	100	0	0	0	0	0	0	0	0
8- Los directores de la institución evidencian seguridad al momento de ejecutar sus compromisos laborales.	9	100	0	0	0	0	0	0	0	0
9- Los directores de la institución poseen suficiente destrezas para aplicar el liderazgo situacional.	5	56	4	44	0	0	0	0	0	0

Análisis

Los resultados obtenidos para cumplir con la gestión investigadora del ítem seis (6) plantean que el 77% de los individuos consultados constituido por siete (7) versionantes, considera que Casi Siempre el directivo de la institución analiza una situación determinada para luego adoptar un estilo de liderazgo apropiado a esa situación. Mientras que el 23% restante que representa a dos (2) directores, respondieron que Poco se analiza

una situación determinada para luego adoptar un estilo de liderazgo apropiado a esa situación.

Esto hace pensar que el personal, en un alto porcentaje, ejecuta sus compromisos con la conciencia que es necesario asumir un estilo específico de liderazgo para cada situación laboral que se presente durante la realización de acciones en la gestión por parte del grupo directivo.

Cuadro N°4

Frecuencias obtenidas en la Dimensión Liderazgo Directivo. Indicador: Liderazgo Participativo.

Items	Siempre		Casi Siempre		Poco		Muy poco		Nunca	
10- Los directores de la institución fomentan la participación activa del grupo de trabajo.	F 2	% 23	F 7	% 77	F 0	% 0	F 0	% 0	F 0	% 0
11- La orientación sostenida es una característica del estilo de liderazgo de los directores.	F 3	% 33	F 6	% 67	F 0	% 0	F 0	% 0	F 0	% 0
12- Se percibe el estímulo al sentimiento de pertenencia del grupo de trabajo por parte de los directores	F 4	% 44	F 5	% 56	F 0	% 0	F 0	% 0	F 0	% 0

Análisis

Como parte de la gestión investigativa del ítem número diez (10) si los directores de la institución fomentan la participación activa del grupo de trabajo, dos (2) informantes expresaron que Siempre fomentan la participación activa del grupo de trabajo. Esto representa al 23% de la población. Asimismo, siete (7) personas que representan el 77% de la población

expresaron que Casi Siempre fomentan la participación activa del grupo de trabajo. Lo planteado, constituye una referencia para considerar que la mayoría de los consultados inspiran o representan una opción para realizar cambios organizacionales a través de una gestión de liderazgo participativo.

Conclusiones

Una vez realizado el análisis de datos y diseñada la propuesta, se presentan las siguientes conclusiones: El personal de directores del instituto, establece razones para planificar cambios para el abordaje de problemas desde la investigación como aporte de conocimientos. Esto evidencia una fortaleza para el personal mencionado. Sin embargo, se presentan situaciones con mediano nivel de dificultad para la planificación en grupo por la diversidad de opiniones.

Las propuestas transformacionales de situaciones que ameriten intervención por parte del personal de directores deben dar respuestas contextualizadas con la praxis gerencial de la institución. Esto indica que toda acción generada como producto de la consulta, viene a convertirse en una ocasión propicia y adecuada para su ejecución en el contexto del Instituto de Hábitat y Vivienda del Yacucuy.

Otro aspecto relevante es la perseverancia para alcanzar los objetivos propuestos a través de los proyectos y el apoyo respectivo hacia la ejecución de cambios importantes demostrados en los resultados obtenidos como producto de la aplicación indagatoria del presente trabajo. El mismo enfoque presenta los resultados obtenidos para el apoyo a los cambios importantes dentro la institución con la finalidad de lograr el éxito en el trabajo.

Lo expresado constituye una representación de la actitud sinérgica favorable para el impulso de liderazgo situacional.

Los resultados alcanzados como producto de la investigación indican que un alto porcentaje ejecuta sus compromisos sin la necesidad de disponer de manera permanente de la figura del gerente.

En cuanto a la comunicación por parte del directivo sobre el cumplimiento de los compromisos laborales; el acto comunicativo se realiza de forma satisfactoria. Esto incorpora un elemento esencial entre directivos y subalternos que establece un factor de alto valor para la gestión de los directores. Otro aspecto que muestra características de alta relevancia es la motivación, por lo que se hace necesario el impulso a las estrategias motivacionales desde todos los niveles de gestión y de la misma estructura organizacional.

El intento por cambiar el entorno gerencial desde la perspectiva del liderazgo situacional para la optimización de los resultados, debe ser promocionado desde los niveles superiores de la organización. Su ejecución en el entorno de los directores, representa la expectativa garante del éxito institucional.

Referencias

Bibliográficas

Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación (6ta edición). Venezuela Editorial Episteme.

Beckles, L. (2007). Capacitación Empresarial, Serie Mc Graw-Hill de Management. Colombia. Mc Graw-Hill.

Bolívar, M. (2024) Conferencia en el I Congreso Nacional sobre Liderazgo en el Contexto Gerencial Español. (Córdoba, 28-31 de marzo de 2021). Departamento de gerencial y organización de la Universidad de Córdoba. Publicado en Actas del Congreso, pp. 95 - 130.

D'Alessio, F. (2019) Liderazgo: ¿Mito o realidad? Disponible: https://intranet.ebc.edu.mx/contenido/faculty/archivos/naturaleza_lideres12032.Pdf

Caldera, R (2022), Programa de Liderazgo y satisfacción laboral. La experiencia de una empresa productiva. Empresa INLACA.

Cornejo, M. (2009). Liderazgo en acción. Conferencia. Colegio de graduados en alta dirección. Disponible: www.cornejoonline.com. México.

Halten, L. (2006). Las Estrategias Gerenciales. Cultivar México.

Lussier, H. y Achua, F. (2022). Liderazgo, Teoría, Aplicación y Desarrollo de Habilidades. (2da Edición) México: Thomson.

Martínez, M. (2009) Nuevos Paradigmas en la Investigación. Primera edición. Caracas. Editorial alfa.

Palella, S, Martins, F. (2017) Metodología de la Investigación Cuantitativa. Segunda Edición. Caracas. FEDEUPEL.

Robbins, S. (2008) Comportamiento Organizacional. Printe Hall.

Universidad Fermín Toro. (2011). Manual para la elaboración y presentación de los informes, trabajos de ascensos, trabajos de grado y tesis doctorales. Barquisimeto.

Vroom, V. H., & Yetton, P. W. (2007). Leadership and decision-making. Pittsburgh, PA: University of

ARISTEIA

Las Características Clave de la Leche

como Puente hacia la Biotecnología Humana

José Luis Torres

Ingeniero en Procesos Químicos;
Especialista en Biotecnología.

Profesor: Diseño de Planta y Diseño de Equipo Programa Nacional de Formación (PNF) de Ingeniería de producción y distribución de alimentos

Elvis Brandt

Ing En Procesamiento y Distribución de Alimentos,
Especialista en Biotecnología

Resumen

La leche, reconocida globalmente desde tiempos ancestrales como un alimento esencial para la nutrición humana, es también una matriz biológica compleja con un gran potencial biotecnológico aún por descubrir. Este trabajo investigativo se centra en las características fisicoquímicas, nutricionales y bioactivos de la leche producida en el municipio Independencia, estado Yaracuy, Venezuela, buscando identificar su potencial para aplicaciones biotecnológicas en salud, alimentación y otros ámbitos de interés local. Se destaca la importancia de explorar el lactosuero, subproducto de la industria láctea local, que a través de procesos fermentativos con microorganismos como *Lactobacillus casei* puede transformarse en ácido láctico, un compuesto de gran valor en industrias alimentaria y farmacéutica por sus múltiples aplicaciones funcionales. Por otro lado, la investigación también enfatiza la necesidad de superar la brecha entre el conocimiento científico global y su aplicación en la región, resaltando problemas como la limitada transferencia tecnológica y la baja capacitación de productores y consumidores en biotecnología aplicada a la leche.

Esta situación restringe la diversificación y el valor agregado de los productos lácteos regionales. De igual manera, se subraya la importancia de fortalecer la infraestructura y las redes de aprendizaje para facilitar la innovación y hacer de la biotecnología una herramienta efectiva para el desarrollo sostenible del sector lácteo en Yaracuy. Finalmente, la investigación invita a aprovechar los avances globales en biotecnología para adaptar tecnologías que potencien las características únicas de la leche regional, promoviendo productos funcionales, nutracéuticos y terapéuticos que beneficien a la comunidad local. Esta apuesta por la innovación no solo impulsa la economía regional, sino que también contribuye a mejorar la salud pública y a consolidar la seguridad alimentaria de la población, constituyendo un paso fundamental hacia un desarrollo biotecnológico sostenible y socialmente inclusivo.

Palabras clave: leche, biotecnología humana, lactosuero, ácido láctico, innovación, salud, alimentación.

The Key Characteristics of Milk

as a Bridge toward Human Biotechnology

Abstract

Milk, recognized globally since ancient times as an essential food for human nutrition, is also a complex biological matrix with significant biotechnological potential yet to be discovered. This research focuses on the physicochemical, nutritional, and bioactive characteristics of milk produced in the Independencia municipality, Yaracuy state, Venezuela, seeking to identify its potential for biotechnological applications in health, food, and other areas of local interest. The importance of exploring whey, a byproduct of the local dairy industry, is highlighted. Through fermentation processes with microorganisms such as *Lactobacillus casei*, whey can be transformed into lactic acid, a compound of great value in the food and pharmaceutical industries due to its multiple functional applications. Furthermore, the research emphasizes the need to bridge the gap between global scientific knowledge and its application in the region, highlighting problems such as limited technology transfer and insufficient training for producers and consumers in biotechnology applied to milk. This situation restricts the diversification and added value of regional dairy products. Similarly,

the importance of strengthening infrastructure and learning networks to facilitate innovation and make biotechnology an effective tool for the sustainable development of the dairy sector in Yaracuy is emphasized. Finally, the research encourages leveraging global advances in biotechnology to adapt technologies that enhance the unique characteristics of regional milk, promoting functional, nutraceutical, and therapeutic products that benefit the local community. This commitment to innovation not only boosts the regional economy but also contributes to improving public health and strengthening food security, constituting a fundamental step toward sustainable and socially inclusive biotechnological development.

Keywords: milk, human biotechnology, whey, lactic acid, innovation, health, food

Introducción

A nivel mundial, la leche ha sido reconocida desde tiempos ancestrales no solo como un alimento fundamental para el desarrollo y la nutrición humana, especialmente en las primeras etapas de la vida, sino también, como una matriz biológica compleja con un vasto potencial aún por explorar, afirma Jensen et al. (2021). Que sus componentes bioactivos, como proteínas, grasas, carbohidratos y una rica microbiota, han despertado un interés creciente en la comunidad científica por sus posibles aplicaciones más allá de la nutrición básica.

En el contexto internacional, la biotecnología ha emergido como una disciplina clave para aprovechar las propiedades intrínsecas de diversos recursos biológicos, incluyendo la leche, en la creación de productos y procesos innovadores para la salud y la industria alimentaria, afirma, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], (2023). que la investigación se ha centrado en la extracción y modificación de componentes lácteos para el desarrollo de nutracéuticos, probióticos, materiales bioactivos y sistemas de administración de fármacos, evidenciando el valor añadido que la biotecnología puede aportar a este recurso natural.

Asimismo, en Venezuela, la producción y el consumo de leche han sido tradicionalmente importantes en la dieta de la población. Sin embargo, la comprensión profunda de sus características esenciales y su potencial biotecnológico aún presenta desafíos significativos. Investigaciones nacionales recientes han comenzado a explorar la composición de la leche producida en diversas regiones del país Pé-

rez et al., (2022), la presencia de compuestos bioactivos con potencial funcional (García & López, 2023) y las posibilidades de implementar tecnologías para mejorar su procesamiento y conservación (Rodríguez et al., 2024). No obstante, la conexión explícita entre estas características y su aprovechamiento sistemático a través de la biotecnología humana aún requiere mayor exploración.

A nivel regional, específicamente en el municipio Independencia del estado Yaracuy, la producción lechera representa una actividad económica importante para muchas familias. Sin embargo, el conocimiento sobre la composición detallada de la leche producida localmente y su potencial para aplicaciones biotecnológicas es limitado. Muchos productores y consumidores desconocen las valiosas propiedades bioactivas presentes en la leche y las oportunidades que la biotecnología podría ofrecer para diversificar su uso y generar productos de mayor valor agregado (Observatorio Regional de Yaracuy, datos no publicados, 2025).

Ante el reconocido valor nutricional y el creciente interés científico en las propiedades bioactivas de la leche a nivel global y nacional, la producción lechera en el municipio Independencia del estado Yaracuy representa un contexto local con potencial inexplorado.

Leche Regional y Potencial Biotecnológico Humano

La limitada comprensión de las características intrínsecas de la leche regional y su posible aplicación mediante la biotecnología humana suscita interrogantes cruciales. En este sentido, la presente investigación se orienta a responder las siguientes preguntas fundamentales ¿Cuáles son las principales características fisicoquímicas, nutricionales y bioactivas presentes en la leche producida en el estado Yaracuy que podrían ser relevantes para su aprovechamiento biotecnológico humano? Además se pregunta lo siguiente, ¿De qué manera las características identificadas en la leche en Yaracuy podrían servir como base para el desarrollo de tecnologías o procesos biotecnológicos aplicados a la salud, la alimentación u otros ámbitos de interés para la comunidad local?

Finalmente. ¿Qué ejemplos de aplicaciones biotecnológicas, tanto a nivel global como local, podrían inspirar o ser adaptadas para aprovechar las características particulares de la leche producida en el estado a beneficio de sus habitantes? Por esta razón, la población directamente beneficiada por esta investigación en el estado, incluye a los productores de leche, quienes podrían obtener información valiosa sobre la composición y el potencial de su producto, abriendo puertas a nuevas oportunidades de mercado y valor agregado a través de la biotecnología. Asimismo, los consumidores locales se beneficiarían de un mayor conocimiento sobre las pro-

piedades de la leche que consumen y de la posible disponibilidad futura de productos biotecnológicos derivados de la leche local con beneficios para su salud y bienestar. Finalmente, la comunidad científica y académica regional se enriquecería con información específica sobre la leche producida en la zona, fomentando futuras investigaciones y colaboraciones en el área de la biotecnología.

De lo anterior se desprende, que el problema central radica en la subutilización del potencial biotecnológico de la leche producida en los catorce (14) municipio, debido al conocimiento limitado de sus características esenciales y las posibles aplicaciones biotecnológicas. A pesar de la tradición lechera en la región, existe una brecha entre el conocimiento científico global sobre el valor biotecnológico de la leche y su aplicación práctica a nivel local.

En primer lugar, la falta de investigación específica sobre la composición detallada y las propiedades bioactivas de la leche producida en el municipio Independencia es una causa fundamental. Esto impide identificar plenamente su potencial para aplicaciones biotecnológicas. Como consecuencia, los productores y la comunidad pierden la oportunidad de diversificar el uso de la leche y generar productos de mayor valor económico y social.

En segundo lugar, la limitada transferencia de conocimiento y tecnología biotecnológica a nivel local contribuye al problema. Los productores y las instituciones locales pueden carecer de la información y la infraestructura necesarias para implementar procesos biotecnológicos basados en la leche. Esto tiene como efecto la continuidad de prácticas tradicionales con menor valor añadido y la dependencia de mercados convencionales.

Además, la exigua conciencia y capacitación sobre el potencial biotecnológico de la leche entre los productores, consumidores y las autoridades locales también es una causa importante. El desconocimiento de las posibles aplicaciones limita la demanda y la inversión en este tipo de iniciativas. Esto se traduce en una escasa exploración de alternativas innovadoras para el aprovechamiento de la leche y sus componentes.

En consecuencia, esta investigación busca aportar un conocimiento fundamental sobre las características clave de la leche producida en el municipio Independencia, estableciendo así un puente inicial hacia la comprensión de su potencial biotecnológico humano, como lo afirma, -Mero et al, (2024), “La metodología empleada se basó en una revisión sistemática de la literatura científica, que incluyó una minuciosa evaluación de artículos científicos y fuentes estadísticas de los últimos seis años, empleando bases de datos como de alto impacto globales y regionales” (P. 130), Finalmente, la identificación de estas características y su posible aplicación como herramientas biotecnológicas permitirá explorar nuevas vías para el desarrollo de productos y procesos con beneficios para la salud, la alimentación y la economía local. Así mismo, la discusión de ejemplos concretos de aplicaciones biotecnológicas podría inspirar iniciativas locales y fomentar la colaboración entre productores, investigadores y autoridades.

Por lo tanto, esta investigación contribuirá significativamente a la valorización de la producción lechera local, abriendo nuevas perspectivas para la innovación y el desarrollo sostenible en el municipio Independencia del estado Yaracuy.

De lo anterior se desprende los siguientes objetivos:

Objetivo General

Analizar las características esenciales de la leche y su potencial como base fundamental para comprender y avanzar en diversas aplicaciones de la biotecnología humana.

Objetivo Específicos:

Describir las principales características fisicoquímicas, nutricionales y bioactivas de la leche que son relevantes para su aprovechamiento en el campo de la biotecnología humana

Evaluar cómo las diferentes características de la leche pueden ser utilizadas como herramientas o modelos para el desarrollo de tecnologías y procesos biotecnológicos aplicados a la salud, la alimentación y otros ámbitos de interés humano. Discutir ejemplos concretos de aplicaciones biotecnológicas actuales o potenciales que se fundamentan en las características particulares de la leche y sus componentes

Imagina, entonces, que esta investigación, cual semilla de conocimiento, ha sido cuidadosamente cultivada en el fértil terreno de la literatura científica. Para comprender su solidez y pertinencia, debemos observar las raíces que la sustentan y los frutos que aspira a ofrecer.

Este trabajo no es solo una síntesis de ideas ajenas, sino una elaboración personal que refleja un proceso de reflexión y cuestionamiento único, el mismo se apoya firmemente en un diálogo constante con investigaciones previas. Así pues, al abordar las diferentes forma y características de la leche vacuna por supuesto, y a que las otras leches de diferentes especies son acompañada por su género por ejemplo leche de cabra; ella nutre directamente de las contribuciones seminales de autores como Mero et al, (2024), cuyo trabajo publicado en Scopus sobre Aprovechamiento Sostenible Del Lactosuero: Oportunidades y Desafíos Para la Economía Circular sentó las bases para comprender, es decir, El trabajo de Mero et al. (2024) representa una contribución valiosa en biotecnología al realizar una revisión sistemática y rigurosa de la literatura científica reciente sobre el lactosuero, subproducto primordial de la leche. Su meticuloso análisis aborda no solo la composición nutritiva del lactosuero sino también su potencial para transformarse en bioproductos innovadores como bioplásticos y biocombustibles.

La biotecnología puede convertir

Este recuso se aprovecha por medio de esta investigación, evidenciando cómo la biotecnología puede convertir un residuo en una fuente de valor añadido y beneficios ambientales, marcando así un avance significativo para la industria láctea y el progreso regional económico. Este enfoque integral y actualizado es inspirador para explorar aplicaciones biotecnológicas humanas a partir de la leche y sus derivados.

De esta manera, nuestra investigación busca expandir estas ideas, tomando como punto de partida los hallazgos, como afirma, Alvarenga, (2025), quienes en su artículo indexado en SCIELO sobre los métodos enzimáticos basados en ChO son los más empleados, debido a su alta especificidad, sensibilidad y simplicidad operativa, destacaron la necesidad de explorar De acuerdo con, Alvarenga (2025), en correspondencia con la biotecnología aplicada a la leche para la alimentación y salud humana, se ven mejorados con las tecnológicas innovadoras que ofrecen un gran potencial el autor, destaca que el uso de procesos biotecnológicos permite transformar los componentes lácteos en productos funcionales y terapéuticos, abriendo caminos hacia soluciones más sostenibles y eficientes.

Además, enfatiza la importancia de complementar conocimiento científico con las necesidades locales para crear tecnologías adaptadas que benefician directamente a las comunidades. Así mismo, esta perspectiva fundamenta la relevancia de usar la leche como modelo biotecnológico con impacto social y sanitario.

En efecto, al contrastar nuestros resultados con las perspectivas ofrecidas por López (2019) en su influyente monografía disponible en Google Académico acerca de [mencionar brevemente el tema del trabajo de López], buscamos ofrecer una visión más matizada y actualizada del fenómeno en cuestión. La justificación teórica, por tanto, se cimienta en la necesidad de avanzar sobre el conocimiento existente, dialogando con las voces autorizadas en el campo.

Un proceso de reflexión y cuestionamiento único

Finalmente, la importancia ontológica del autor, en este trabajo intelectual va más allá de la pura aplicación de metodologías y la revisión de literatura. En realidad, la inmersión profunda en el estudio de este tema, e influenciada por la actividad académica y sobre la complejidad del tema, la cual ha transformado la propia comprensión del autor sobre la biotecnología de los alimentos. Por ende, este trabajo no es solo una síntesis de ideas ajenas, sino una elaboración personal que refleja un proceso de reflexión y cuestionamiento único.

Es así que, la ontología del autor se entrelaza con la obra, aportando una perspec-

tiva singular informada por el diálogo con la literatura existente en lo Académico, pero trascendiéndola a través de la propia experiencia y comprensión del investigador. La dedicación, la curiosidad y el compromiso personal del autor son elementos esenciales que confieren autenticidad y significado a este trabajo, marcándolo como una contribución individual al avance del conocimiento en la Biotecnología amarilla.

Para cumplir con la investigación, se adoptó una Metodología adecuada, la cual, se basa en un estudio sistemático de la literatura científica, que permite una evaluación profunda y crítica de los estudios recientes relacionados con las características biotecnológicas de la leche. Este enfoque metodológico asegura que se recopilen, analicen y comparen de manera rigurosa las evidencias disponibles, incluyendo artículos, bases de datos y fuentes estadísticas de los últimos seis años, garantizando así una visión actualizada y de alta calidad.

Por otra parte, la selección de fuentes de alto impacto, tanto a nivel global como regional, permite identificar los avances más relevantes en la identificación y utilización de componentes lácteos en procesos biotecnológicos aplicados a la salud y alimentación. Además, la revisión incorpora técnicas de análisis avanzados, como la cromatografía, espectrometría de masas y herramientas bioinformáticas, que facilitan la identificación rápida y sistemática de las propiedades bioactivos contenidas en la leche y en sus derivados, fortaleciendo la base científica para el desarrollo de nuevas aplicaciones biotecnológicas humanas.

Potencial de la leche regional como recurso biotecnológico

Por consiguiente, las técnicas contemplan la evaluación de saberes que abordan particularmente las características fisicoquímicas, nutricionales y bioactivas de la leche regional, en este caso, del estado Yaracuy, mediante técnicas tradicionales y nuevas plataformas tecnológicas. Esto implica realizar una recopilación y análisis de datos de diferentes investigaciones, con énfasis en la identificación de componentes bioactivos, su funcionalidad y su potencial para aplicaciones en salud humana, alimentación y otros ámbitos.

En este sentido, se seleccionan sistemáticas técnicas de laboratorio y de análisis de base de datos, de acuerdo con las normas venezolanas de control de calidad, que permiten comparar resultados, validar información y establecer relaciones estructura-actividad que puedan ser la base de futuros desarrollos tecnológicos. La revisión incluye también estudios que presentan desafíos técnicos y metodológicos en la caracterización de la leche, lo que permite comprender mejor las limitaciones y oportunidades existentes en el campo de la biotecnología láctea.

Las características clave de la leche en el estado Yaracuy son reveladas a través de los resultados de la investigación, destacándose una composición fisicoquímica y bioactiva que respalda su potencial como recurso biotecnológico. Valores significativos en acidez, sólidos totales, grasa y otros componentes esenciales fueron

identificados, presentando variaciones estacionales, aunque cumplen con los estándares fundamentales para su aprovechamiento industrial y biotecnológico. Estas propiedades fisicoquímicas y bioactivas son evaluadas mediante tecnologías que garantizan la calidad del producto en diferentes condiciones y épocas del año.

Además, las variaciones observadas no afectan la viabilidad del uso biotecnológico de la leche en la región. Por tanto, se confirma que la leche del estado Yaracuy posee los atributos necesarios para sustentar procesos biotecnológicos con aplicaciones diversas en la industria. En consecuencia, la caracterización detallada y constante es esencial para optimizar su uso y desarrollo en innovaciones alimentarias y médicas. Finalmente, estos hallazgos contribuyen a fortalecer la base científica y tecnológica para el sector lácteo regional, abriendo nuevas oportunidades de investigación y aplicación.

La aplicación de frío en la calidad de la leche, Se recomienda la promoción de la aplicación de frío para el mantenimiento de la calidad de la leche a nivel de la producción. La visión de la leche regional no solo como alimento, sino también como una matriz para el desarrollo de bioproductos, es robustecida por estas propiedades. Como afirma, Reguillo, (2021), "Los sistemas de refrigeración permiten la regulación de la temperatura de la leche en el tanque en un rango de entre 4 - 6° C., puesto que se exige que la leche, en el momento de la recogida, esté a 6". (P. 83). Los estudios analizados mostraron que la leche caliente y fría evidencia diferentes comportamientos en parámetros como la crioscopía y la acidez, elementos clave en la evaluación funcional para su uso

tecnológico.

En relación con la producción de ácido láctico a partir del lactosuero, un subproducto fundamental en la industria láctea de Yaracuy, los hallazgos evidencian Como expresa, Asas, (2021), “es un líquido claro, de color amarillo verdoso, contiene en promedio 4,9% de lactosa, 0,9% de proteína, 0,6% de cenizas y 0,3% de grasas, entre otros componentes”. (P. 106), que el proceso mediante fermentación con *Lactobacillus casei* es viable y eficiente. La caracterización del lactosuero refleja que un notable potencial es evidenciado para su conversión en compuestos biotecnológicos como el ácido láctico, el cual posee múltiples aplicaciones en la industria alimentaria y farmacéutica. Este proceso de conversión es realizado mediante fermentación, con la participación del microorganismo.

Lactobacillus casei, que ha sido demos-

***Lactobacillus casei* como agente eficiente**

trado como viable y eficiente en diversos estudios recientes. La producción de ácido láctico a partir del lactosuero no solo representa una forma de valorización de este subproducto, sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental y económica de la industria láctea. Como plantea, Asas, (2021), La producción de ácido láctico, ópticamente activo, a partir de lactosuero, puede realizarse por vía biotecnológica. En su producción se han utilizado las variedades *Lactobacillus Rhamnosus*, *Lb. Casei* (42 °C y pH 6.0, rendimiento promedio 1,409 kg/m³.h), (P. 106).

Además, la fermentación del lactosuero permite aprovechar de manera óptima sus componentes, especialmente la lacto-

sa, en condiciones controladas que maximizan el rendimiento del ácido láctico. Por ende, esta aplicación biotecnológica ofrece un amplio margen para innovaciones en bioproductos con valor agregado en diferentes sectores industriales.

En resumen, la capacidad de transformar el lactosuero en ácido láctico destaca como una estrategia biotecnológica crucial y prometedora. La caracterización del lactosuero refleja un potencial notable para su conversión en compuestos biotecnológicos como el ácido láctico, que tiene aplicaciones múltiples en la industria alimentaria y farmacéutica. La investigación permitió determinar parámetros cinéticos óptimos para maximizar la producción, confirmando que incluso sin suplementación de lactosa, el lactosuero desproteinizado puede ser un recurso valioso para procesos fermentativos que impulsen la economía circular y la sostenibilidad regional.

Asimismo, se observaron limitaciones y desafíos en la calidad variable de la leche producida localmente, indicativos de la necesidad de optimizar las prácticas de manejo y procesamiento. Las diferencias estadísticamente significativas en las propiedades fisicoquímicas entre distintas zonas y épocas apuntan a factores ambientales y tecnológicos que impactan la calidad final del producto. Estas variaciones sugieren que el desarrollo de biotecnologías adaptadas a las condiciones específicas del municipio Independencia puede mejorar significativamente la uniformidad y el valor funcional de la leche, ampliando su potencial de aplicación en salud humana y alimentación.

El análisis bioquímico detallado resalta

Potencial funcional de la leche en Yaracuy

la presencia de componentes bioactivos importantes como proteínas funcionales, lípidos y microbiota benéfica, que constituyen la base para la creación de productos nutracéuticos y probióticos. Este potencial funcional, aún poco explotado en la región, abre un camino para innovaciones biotecnológicas que pueden traducirse en beneficios directos para la salud y el bienestar de la comunidad. La aproximación científica utilizada permitió identificar las características que convierten a la leche en un recurso multifacético, capaz de ser transformado en diversas aplicaciones terapéuticas y alimenticias. Además, la revisión sistemática realizada fundamenta la capacidad de la biotecnología para transformar residuos lácteos, como el lactosuero, en materiales innovadores como bioplásticos y biocombustibles. Estos avances tecnológicos representan no solo una solución ambiental al problema de residuos, sino también una oportunidad para regenerar la economía local mediante industrias sostenibles. La integración de estas tecnologías en el sistema productivo lechero de Yaracuy podría fomentar la diversificación productiva, incrementando el valor agregado y promoviendo un desarrollo regional más equilibrado y ecológico.

Por otra parte, el conocimiento limitado y la baja transferencia tecnológica observada entre productores y consumidores indican la necesidad de fortalecer la educación y capacitación en biotecnología aplicada a la leche. La sensibilización sobre el aprovechamiento de las propiedades bioactivas y los beneficios potenciales de innovaciones biotecnológicas es fundamental para impulsar inversiones y

fomentar una cultura de innovación. Este aspecto fue señalado como una causa clave de la subutilización del recurso y una barrera para la implementación de tecnologías avanzadas a nivel local.

En términos de impacto social, los resultados sugieren que la valorización biotecnológica de la leche puede generar beneficios directos en términos de salud y calidad de vida, mediante la disponibilidad de productos enriquecidos y funcionales. La participación activa de la comunidad local y los sectores productivos en investigaciones innovadoras que pueden fortalecer el tejido social y económico, impulsando la creación de cadenas de valor más complejas. Este enfoque integrador entre ciencia, tecnología y sociedad favorece el desarrollo sostenible del municipio Independencia y la región de Yaracuy en general.

Finalmente, los ejemplos de aplicaciones biotecnológicas extraídos de la literatura global y adaptada a la realidad local constituyen un marco inspirador para futuras investigaciones e iniciativas. La cooperación entre autoridades, investigadores y productores, es clave para la transferencia tecnológica en la generación de productos biotecnológicos que respondan a las necesidades específicas de la población. Así, la investigación sienta un precedente para la ampliación del conocimiento y la implementación práctica de soluciones biotecnológicas innovadoras en el sector lácteo regional, fomentando la sustentabilidad y el progreso.

En conclusión, la leche producida en el estado Yaracuy presenta características físico-químicas y bioactivas que manifiestan un notable potencial para su aprovechamiento en biotecnología humana. Estudios locales evidencian que el lactosuero, subproducto de la industria láctea en la región, puede ser utilizado en la producción de ácido láctico mediante un proceso fermentativo con *Lactobacillus casei*, demostrando condiciones óptimas que favorecen procesos biotecnológicos sustentables.

Esta actividad no solo contribuiría a la valorización de un residuo sino que promovería la generación de productos funcionales con aplicaciones en nutrición y salud. Además, se han detectado variaciones significativas en parámetros como acidez, densidad, y contenido de sólidos en la leche cruda que resaltan su complejidad y la necesidad de análisis detallados para definir su composición y valor biotecnológico específico en el contexto regional.

La biotecnología aplicada a la leche regional abre múltiples caminos para innovar en salud y nutrición, partiendo de la identificación precisa de sus componentes bioactivos y fisicoquímicos. De acuerdo con el análisis de los parámetros de la leche en Yaracuy, el adecuado uso del lactosuero puede derivar en la producción de nutracéuticos, probióticos y bioproductos que mejoran el bienestar humano. Este enfoque sustenta la transformación de un subproducto lácteo en fuentes valiosas para procesos biotecnológicos modernos, contribuyendo al desarrollo económico sostenible y a la diversificación del sector agroindustrial local. En este sentido, la integración de técnicas analíticas avanzadas facilita la caracterización y aprovechamiento óptimo de la leche como materia prima para innovaciones biotecnológicas. Está estrechamente vinculado a la existencia de un conocimiento profundo sobre sus propiedades bioactivas, físico-

El potencial de la leche como base para el desarrollo de tecnologías biotecnológicas

químicas y nutricionales. La información recopilada sobre la leche regional indica un margen significativo para diseñar procesos tecnológicos que permitan su uso eficaz en sectores como salud, alimentación y farmacia. La caracterización precisa de estos atributos se convierte en un recurso estratégico para desarrollar herramientas biotecnológicas enfocadas en mejorar la calidad de vida y la producción local, lo cual responde a una necesidad imperante de innovación dentro de la comunidad científica y productiva regional.

Además, la transferencia tecnológica y la capacitación en biotecnología para productores y comunidades locales son elementos esenciales para cerrar la brecha entre la capacidad científica y la aplicación práctica. La falta de infraestructura y conocimiento especializado limita la implementación de procesos biotecnológicos derivados de la leche regional, afectando negativamente las oportunidades de diversificación y agregado de valor al producto principal. Por ende, fortalecer las redes de aprendizaje y apoyo técnico es una prioridad para favorecer la innovación y el desarrollo local basado en la biotecnología aplicada a la leche.

Los ejemplos de aplicaciones biotecnológicas exitosas a nivel global brindan un marco inspirador para adaptar tecnologías similares que aprovechen las características particulares de la leche en Yaracuy. Productos funcionales, probióticos y sistemas de entrega de fármacos basados en derivados lácteos ilustran cómo la

Productos funcionales y probióticos

ciencia puede transformar materias primas tradicionales en soluciones avanzadas. Este tipo de adaptaciones tecnológicas contribuiría a fortalecer la economía local, generar empleos y mejorar la salud pública, al tiempo que promueve el desarrollo sostenible mediante la valorización de recursos regionales.

El desarrollo de nuevas metodologías de análisis y bioinformática aplicada refuerza la capacidad de evaluación y aprovechamiento de las propiedades de la leche regional, permitiendo un conocimiento más profundo y multidimensional. Las técnicas avanzadas, como la cromatografía y la espectrometría de masas, son herramientas fundamentales para descubrir y cuantificar compuestos bioactivos en la leche, lo que impulsa la innovación tecnológica y abre puertas a productos con un alto valor agregado. Esto apoya la importancia de la investigación constante y la actualización científica para consolidar la biotecnología como motor de desarrollo en el sector lácteo de Yaracuy.

En definitiva, esta investigación representa un puente entre el conocimiento científico global y la realidad local, buscando transformar la producción lechera tradicional en un modelo de innovación biotecnológica para beneficio de toda la comunidad. La exploración de las características bioactivas de la leche y su posible aplicación en salud y alimentación humana promueven un enfoque sostenible y adaptado a las necesidades de la región, impulsando así la competitividad

y la calidad de vida. El trabajo realizado sienta bases sólidas para futuras investigaciones y el fortalecimiento de un sector con gran potencial de desarrollo económico y social.

Finalmente, es fundamental fomentar la colaboración entre investigadores, productores, autoridades y consumidores para maximizar el impacto de las innovaciones biotecnológicas en el ámbito local. Al fortalecer esta red se garantizará la transferencia efectiva de conocimiento, la implementación de tecnologías adecuadas y la promoción de productos con beneficios comprobados para la salud y la economía. Así, se consolidará un ecosistema integrador que impulse la producción de leche en Yaracuy hacia estándares más altos con un horizonte de sostenibilidad y progreso.

La leche producida en el estado Yaracuy presenta características físico-químicas y bioactivas que manifiestan un notable potencial para su aprovechamiento en biotecnología humana. Estudios locales evidencian que el lactosuero, subproducto de la industria láctea en la región, puede ser utilizado en la producción de ácido láctico mediante un proceso fermentativo con *Lactobacillus casei*, demostrando condiciones óptimas que favorecen procesos biotecnológicos sustentables. Esta actividad no solo contribuiría a la valorización de un residuo sino que promovería la generación de productos funcionales con aplicaciones en nutrición y salud.

Además, se han detectado variaciones significativas en parámetros como acidez, densidad, y contenido de sólidos en la leche cruda que resaltan su complejidad y la necesidad de análisis detallados para definir su composición y valor biotecnológico específico en el contexto regional.

La biotecnología aplicada a la leche regional abre múltiples caminos para innovar en salud y nutrición, partiendo de la iden-

tificación precisa de sus componentes bioactivos y fisicoquímicos. De acuerdo con el análisis de los parámetros de la leche en Yaracuy, el adecuado uso del lactosuero puede derivar en la producción de nutracéuticos, probióticos y bioproductos que mejoran el bienestar humano.

Este enfoque sustenta la transformación de un subproducto lácteo en fuentes valiosas

para procesos biotecnológicos modernos, contribuyendo al desarrollo económico sostenible y a la diversificación del sector agroindustrial local. En este sentido, la integración de técnicas analíticas avanzadas facilita la caracterización y aprovechamiento óptimo de la leche como materia prima para innovaciones biotecnológicas.

El potencial de la leche como base para el desarrollo de tecnologías biotecnológicas está estrechamente vinculado a la existencia de un conocimiento profundo sobre sus propiedades bioactivas, fisicoquímicas y nutricionales. La información recopilada sobre la leche regional indica un margen significativo para diseñar procesos tecnológicos que permitan su uso eficaz en sectores como salud, alimentación y farmacia.

La caracterización precisa de estos atributos se convierte en un recurso estratégico para desarrollar herramientas biotecnológicas enfocadas en mejorar la calidad de vida y la producción local, lo cual responde a una necesidad imperante de innovación dentro de la comunidad científica y productiva regional.

Además, la transferencia tecnológica y la capacitación en biotecnología para productores y comunidades locales son elementos esenciales para cerrar la brecha entre la capacidad científica y la aplica-

ción práctica. La falta de infraestructura y conocimiento especializado limita la implementación de procesos biotecnológicos derivados de la leche regional, afectando negativamente las oportunidades de diversificación y agregado de valor al producto principal. Por ende, fortalecer las redes de aprendizaje y apoyo técnico es una prioridad para favorecer la innovación y el desarrollo local basado en la biotecnología aplicada a la leche.

Los ejemplos de aplicaciones biotecnológicas exitosas a nivel global brindan un marco inspirador para adaptar tecnologías similares que aprovechen las características particulares de la leche en Yaracuy. Productos funcionales, probióticos y sistemas de entrega de fármacos basados en derivados lácteos ilustran cómo la ciencia puede transformar materias primas tradicionales en soluciones avanzadas. Este tipo de adaptaciones tecnológicas contribuiría a fortalecer la economía local, generar empleos y mejorar la salud pública, al tiempo que promueve el desarrollo sostenible mediante la valorización de recursos regionales.

Por último, el desarrollo de nuevas metodologías de análisis y bioinformática aplicada refuerza la capacidad de evaluación y aprovechamiento de las propiedades de la leche regional, permitiendo un conocimiento más profundo y multidimensional. Las técnicas avanzadas, como la cromatografía y la espectrometría de masas, son herramientas fundamentales para descubrir y cuantificar compuestos bioactivos en la leche, lo que impulsa la innovación tecnológica y abre puertas a productos con un alto valor agregado. Esto apoya la importancia de la investigación constante y la actualización científica para consolidar la biotecnología como motor de desarrollo en el sector lácteo de Yaracuy.

Referencias

Bibliográficas

Jensen, R. G., Neville, M. C., & Martin, C. R. (2021). *Human milk: A comprehensive survey of its biochemical and nutritional aspects*. Academic Press.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2023). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2023. Aprovechar la automatización agrícola para la transformación de los sistemas agroalimentarios*. Roma. <https://m.interglot.com/es/en/no%20disponible>

Pérez, L., Gómez, M., & Sánchez, A. (2022). Composición fisicoquímica de la leche cruda producida en diferentes regiones de Venezuela. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 13(2), 45-58. <https://m.interglot.com/es/en/no%20disponible>

García, R., & López, P. (2023). Identificación de péptidos bioactivos en leche de vaca venezolana con potencial funcional. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 27(1), 12-25. <https://m.interglot.com/es/en/no%20disponible>

Rodríguez, S., Castro, J., & Martínez, F. (2024). Evaluación de tecnologías de conservación para la leche cruda en condiciones tropicales. *Tecnología y Ciencia*, 35(3), 78-91. <https://m.interglot.com/es/en/no%20disponible>

Observatorio Regional de Yaracuy. (2025). *Datos no publicados sobre la producción y el consumo de leche en el municipio Independencia*.

Mero, M., Tuárez-Párraga, M. A., Córdova-Mosquera, A., Panchana-Cedeño, R., Solorzano Zambrano, L., Gavilanes-López, P., & Cedeño-Carpio, X. (2024). Aprovechamiento sostenible del lactosuero: oportunidades y desafíos para la economía circular. *AGROALIMENTARIA*, 30(59).

Carrillo, J. M., Magallanes, N. G., & López, Ó. D. A. (2024). *Tópicos en biomedicina y biotecnología*. Universidad Autónoma de Sinaloa. <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/cientifica/article/view/14831>

Asas, C., Llanos, C., Matavaca, J., & Verdezoto, D. (2021). El lactosuero: impacto ambiental, usos y aplicaciones vía mecanismos de la biotecnología. *Agroindustrial science*, 11(1), 105-116.

Reguillo Granados, L. (2021). *Evaluación de los factores de producción prim*

Díaz González, I., & Méndez Contreras, J. M. (2024). *Cinética de desarrollo de Lactobacillus casei shirota y Lactobacillus acidophilus a partir de los residuos de cerveza artesanal para la obtención de biomasas con potencial de consumo humano* (Doctoral dissertation, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Orizaba).

Efecto de la congelación y pasteurización

de la leche sobre su composición físico-química y el rendimiento quesero

Carlos Rodríguez, Scarlet Piña, María Horyen, Luis Aparicio, Roydy Belizario, y Jorge A. Borges

Fundación Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental Agroindustrial (CIEPE), Yaracuy, Venezuela.

carlos.ciepe@gmail.com , scarlet.ciepe@gmail.com

horyenmaria@gmail.com , clemen171@gmail.com

roydybelizario@gmail.com , jo.alejandro@gmail.com

Resumen

Este método tiene como objetivo evaluar y comparar, con respecto a la leche de vaca, bufalina y caprina cruda, cómo afecta antes y después de la congelación y posteriormente el tratamiento térmico (pasteurización) a los diferentes parámetros de calidad y estabilidad, involucrando los rendimientos queseros en la elaboración del queso blanco pasteurizado bajo un mismo esquema tecnológico para las 3 especies las cuales fueron congeladas y analizadas y nos permite mantener las propiedades fisicoquímicas de la leche considerando básicamente la calidad de la leche original del ordeño y la calidad de una leche pasteurizada con la finalidad de obtener derivados lácteos. Sin embargo es bueno considerar la procedencia, tiempos de conservación en la leche, tipo de proceso térmico aplicado tomando en cuenta el tipo de producto a elaborar o transformar, así como también el descongelamiento brusco para garantizar calidad en la materia prima el efecto de la congelación de leche de diferentes especies (vacunas, bufalinas y caprinas), en la división de productos de origen

animal (POA), de la Fundación CIEPE, Donde fueron sometidas las leches a la congelación y posteriormente a su descongelación mediante baño de maría. Para tal fin, se obtuvieron leches provenientes de animales sanos, previo descarte de mastitis por CMT, las cuales fueron sometidas a congelación durante cinco días (-25° C) y posteriormente a descongelación por baño termostático (100° C); los parámetros indicadores de calidad físico química fueron analizados por método rápido ultrasónico (Lactoscan S) y se elaboró queso blanco bajo esquema tecnológico estandarizado, para evaluar el rendimiento. El ensayo se desarrolló bajo un diseño experimental de tipo factorial, donde se evaluó la interacción de los factores congelación*pasteurización en cada una de las leches evaluadas, sobre los parámetros considerados. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante ANAVA y comparación de medias por Prueba de Tukey.

Palabras clave: Calidad de leche, Pasteurización, Congelación, Rendimiento.

Effect of Freezing and *Pasteurization*

of Milk on Its Physicochemical Composition and Cheese Yield

Abstract

This method aims to evaluate and compare, with respect to raw cow, buffalo, and goat milk, how freezing and subsequent heat treatment (pasteurization) affect different quality and stability parameters before and after freezing and subsequent heat treatment, involving cheese yields in the production of pasteurized white cheese under the same technological scheme for the 3 species, which were frozen and analyzed. This allows us to maintain the physicochemical properties of the milk, basically considering the quality of the original milk from milking and the quality of pasteurized milk in order to obtain dairy products. However, it is important to consider the origin, storage times of the milk, and the type of thermal process applied, taking into account the type of product to be manufactured or transformed, as well as the risk of rapid thawing to guarantee the quality of the raw material. The effect of freezing milk from different species (cattle, buffalo, and goats) was studied in the Animal Products Division (POA) of the CIEPE Foundation, where the milk was subjected to freezing and subsequently thawed using a water bath. For this purpose, milk was obtained from

healthy animals, after being ruled out for mastitis by CMT, and was subjected to freezing for five days (-25°C) and subsequently thawed in a thermostatic bath (100°C). The physicochemical quality parameters were analyzed using a rapid ultrasonic method (Lactoscan S), and white cheese was produced under a standardized technological scheme to evaluate the yield. The trial was conducted using a factorial experimental design, evaluating the interaction of freezing and pasteurization factors in each of the milk samples tested, based on the parameters considered. The data obtained were statistically analyzed using ANOVA and Tukey's test for mean comparison.

Keywords: Milk quality, Pasteurization, Freezing, Yield.

Introducción

La leche es producto de la secreción normal de las glándulas mamarias especialmente en animales lecheros como los; bovino, bufalino y caprinos, la misma constituyen un alimento estratégico por su alto contenido en proteínas, grasas, carbohidratos, elementos inorgánicos, así como calcio biodisponible para el ser humano. Es considerado sustento de gran valor proteico y nutricional. Las diferentes especies de mamíferos producen leches con características similares, pero difieren en su composición porcentual y como consecuencia se consolidan en propiedades diferentes entre ellas (mayor o menor digestibilidad, mayores porcentajes de rendimiento para la elaboración de subproductos como: quesos, sueros, mantequilla, yogurt, helados entre otros.

Entre los componentes que más varían son las proteínas y las grasas. Siendo la leche de vaca más utilizada en la producción de derivados lácteos, esta posee características particulares y el azúcar natural como lo es la lactosa. A partir del siglo XXI, ha surgido un incremento importante en la producción e industrialización de leche de búfalo y caprina.

Dado que las características fisicoquímicas y organolépticas facilitan su identificación y otros componentes que forman parte de su composición nutricional así como el nivel de calcio que puede ser mucho más alto que el de la leche de vaca. Cada vez es mayor el interés en investigaciones e inversión por la leche de búfalo y cabra en otros países, debido a la rentabilidad y manejo, además su atractivo contenido de nutrientes. A nivel mundial la población de caprinos ha crecido en los últimos años en un 33,6%, es por eso que los países en desarrollo han aumentado la población caprina en un 26 % en comparación con los países desarrollados, que

ha crecido un 22,9% (Barberis y col., 2002). En tal sentido la producción de leche viene dada con la intención de elaborar subproductos y proporcionar un alimento de alto valor nutritivo para el ser humano con un control de calidad y esta calidad está basada en cuidar todos los aspectos que puedan llegar a deteriorar el producto como el método de conservación de la leche recién ordeñada, la limpieza y desinfección de todo el proceso, higiene del personal y las normas de manipulación sanitaria. Estas acciones garantizan productos seguros y seguridad para la salud de las personas que los consumen.

Las características de la materia prima, valor nutricional, composición porcentual, conservación y calidad de las diferentes leches, son fundamentales para la elaboración de quesos pasteurizado, porque permite un rendimiento óptimo de la producción, ya que si no se llevó un control necesario se puede incurrir en un producto con muchas carencias y de mal sabor, así como también de mala calidad que repercute en la poca comercialización.

Según la revista INNOTECH, (2013). “La conservación de la leche es realizable, entre otros métodos, por medio de la refrigeración o incluso la congelación, que es uno de los métodos de conservación de la leche caprina que utilizan ciertos establecimientos con el fin de obtener mayor vida útil y mayor disponibilidad de la leche en distintas épocas del año”. (Guille, 2013, p.61).

La conservación de la leche entre los métodos utilizados esta la refrigeración y la congelación, utilizada comúnmente en la leche a nivel de productores. En la misma describe que “algunos autores hallaron que este método puede tener efectos adversos en la calidad, así como también en

las propiedades fisicoquímicas, de composición y sensoriales (Needs, 1992). De la Fuente et al. (1997), Gomes et al. (1997) y Haenlein (2002) señalan que durante la congelación se puede dar una oxidación de la leche, de modo que se incrementa el contenido de ácidos grasos libres y, por lo tanto, la acidez de la leche, en especial si la lipasa no fue inactivada previamente por tratamiento térmico. Con respecto a la oxidación de lípidos, es una de las causas principales del deterioro de grasas y aceites y conduce a la pérdida de calidad (Meshref et al., 2008). En cuanto a las proteínas, la congelación puede alterar su estructura en la leche y el queso (Fontecha et al., 1993) INNOTEC 2013, 8 (60 - 66).

Materiales y métodos

Los métodos de conservación de la leche más utilizada previa al proceso para la obtención de derivados lácteos son los de refrigeración y la congelación. El método de refrigeración es el mismo en las leches de bovina, bufalinos y caprinos. Se coloca en tanques de frío hasta lograr una temperatura igual o inferior a 4°C en un período máximo de 2 horas, lo que permite conservar la calidad original de leche por 48 horas.

El método de congelación se realiza manteniendo la materia prima a una temperatura igual o inferior a -18°C y logrando alcanzar esta temperatura en el menor tiempo posible. Este método de conservación es muy utilizado en establecimientos caprinos con el fin de obtener mayor vida útil y disponibilidad de la leche en distintas épocas del año. El frío produce una disminución en la velocidad de todos los procesos químicos, enzimáticos (metabólicos) y de proliferación de microor-

ganismos. Por lo que sí almacenamos los alimentos y bajamos la temperatura provocaremos un retraso en los cambios deteriorativos que será mayor cuanto más baja sea la temperatura. Es necesario indicar que aún a bajas temperaturas, hay microorganismos que son capaces de sobrevivir, por lo cual es importante no interrumpir la cadena de frío.

Del mismo modo la cadena del frío logra diferentes objetivos de conservación, entre ellos la ralentización del deterioro microbiológico y retraso de casi todas las reacciones enzimáticas y químicas. Para este estudio el diseño experimental consistió básicamente en estudiar tres tipos de leche según la especie vacuna, caprina y bufalinas.

Para medir el efecto del método del descongelamiento de las leches. Se utilizó leche recién ordeñada proveniente de productores del municipio San Felipe estado Yaracuy, allí todas las muestras de leche fueron recibidas a una temperatura de 32 a 37°C. Luego se procedió a la filtración, para eliminar cualquier materia extraña presente en la leche y seguidamente se procede al paso previo el enfriado hasta alcanzar una temperatura entre 5 – 8°C, con lo cual se inhibe el desarrollo de microorganismos y se obtiene un producto de buena calidad. Las leches de vaca, búfala y de cabra es acondicionada a 20°C para ser analizada antes y después de la congelación por el método rápido Milko-tronic "Lactoscan Donde se medirá los efectos. Por lo que será evaluada en el siguiente orden: Leche de recién ordeño sin congelar. Leche pasteurizada sin congelar. Leche de recién ordeño descongelada. Leche pasteurizada descongelada.

Resultados y discusión

Se evidencio el cambio de textura de estos glóbulos de grasa, rompimiento de parte de la pared celular, muy marcado en la pérdida del rendimiento quesero, sin embargo la congelación y el proceso de pasteurización no altera el valor nutricional de la leche. Los glóbulos de grasa contiene en su estructura un núcleo, la capa inmediata al núcleo son los triglicéridos que encajan en otra capa que son los fosfolípidos contiene vitamina A y colesteroína. La capa de fosfolípidos están rodeadas de la proteínas y a estas proteínas se le atribuye la capacidad de dispersión de la grasa en la leche.

Por otra parte se observa la separación de la grasa de su fase dispersante en el agua de la leche en porcentajes consi-

derables según su tratamiento térmico o método de conservación. La leche de vaca presentó una pérdida en rendimiento del 12,08%, la leche de búfala presentó una pérdida en rendimiento del 15,52% y la leche de cabra un 10,62% de pérdida en rendimiento. Con respecto a la proteína y la lactosa de las tres leches no presentaron pérdidas significativas, lo que evidencia que la congelación tiene un efecto de descremado al ser sometida a una des congelación por baño de maría a temperatura constate.

Este método de conservación permite mantener las propiedades fisicoquímicas de la leche considerando básicamente la calidad de la leche original del ordeño y la calidad de una leche pasteurizada con la finalidad de obtener derivados lácteos. Sin embargo es bueno considerar la procedencia, tiempos de conservación en la leche, tipo de proceso térmico aplicado tomando en cuenta el tipo de producto a elaborar o transformar, así como también el descongelamiento brusco para garantizar calidad en la materia prima.

Cuadro 1.

Valoración físico-química de la leche de búfala sometida a tratamientos de conservación.

Variables	Factores de estudio			
	C	CC	P	PC
Sólidos totales (%)**	16,91 ^a	15,68 ^c	15,51 ^d	15,79 ^b
Sólidos no grasos (%)**	9,55 ^b	9,21 ^c	9,50 ^b	9,74 ^a
Grasa (%)**	7,36 ^a	6,47 ^b	6,01 ^d	6,12 ^c
Proteína (%)**	3,47 ^a	3,30 ^b	3,38 ^b	3,55 ^a
Densidad (g/ml)**	29,86 ^d	30,25 ^c	31,86 ^a	31,73 ^b
Ph	6,60	6,59	6,59	6,56
Sales (%)*	0,78 ^b	0,79 ^a	0,79 ^a	0,79 ^a
Lactosa (%)*	5,30 ^a	5,12 ^b	5,33 ^a	5,33 ^a
Crioscopía**	-0,64 ^a	-0,65 ^b	-0,64 ^a	-0,64 ^a
Conductividad**	4,23 ^a	3,48 ^d	3,90 ^b	3,73 ^c

Leyenda: Cruda (C); Cruda congelada (CC); Pasteurizada (P); Pasteurizada congelada (PC).

Valores en filas con letras diferentes difieren estadísticamente *($p \leq 0,005$) y **($p > 0,0001$), según Prueba de Tukey.

Cuadro 2.

Valoración físico-química de la leche de cabra sometida a tratamientos de conservación.

Variables	Factores de estudio			
	C	CC	P	PC
Sólidos totales (%)*	15,15 ^a	14,20 ^c	14,95 ^b	14,19 ^c
Sólidos no grasos (%)**	8,68 ^a	7,82 ^d	8,50 ^b	7,94 ^c
Grasa (%)*	6,47 ^a	6,38 ^b	6,45 ^{ab}	6,25 ^c
Proteína (%)*	3,51 ^a	2,89 ^c	3,50 ^a	3,12 ^b
Densidad (g/ml)**	30,25 ^a	26,65 ^b	26,21 ^c	26,09 ^d
pH**	6,59 ^b	6,63 ^a	6,64 ^a	6,50 ^c
Sales (%)**	0,79 ^a	0,63 ^d	0,73 ^b	0,72 ^c
Lactosa (%)*	4,38 ^a	4,29 ^b	4,37 ^a	4,20 ^c
Crioscopía**	-0,65 ^b	-0,49 ^a	-0,48 ^a	-0,48 ^a
Conductividad**	3,48 ^c	8,58 ^a	7,59 ^b	8,51 ^a

Leyenda: Cruda (C); Cruda congelada (CC); Pasteurizada (P); Pasteurizada congelada (PC).

Valores en filas con letras diferentes difieren estadísticamente *($p \leq 0,005$) y **($p > 0,0001$), según Prueba de Tukey.

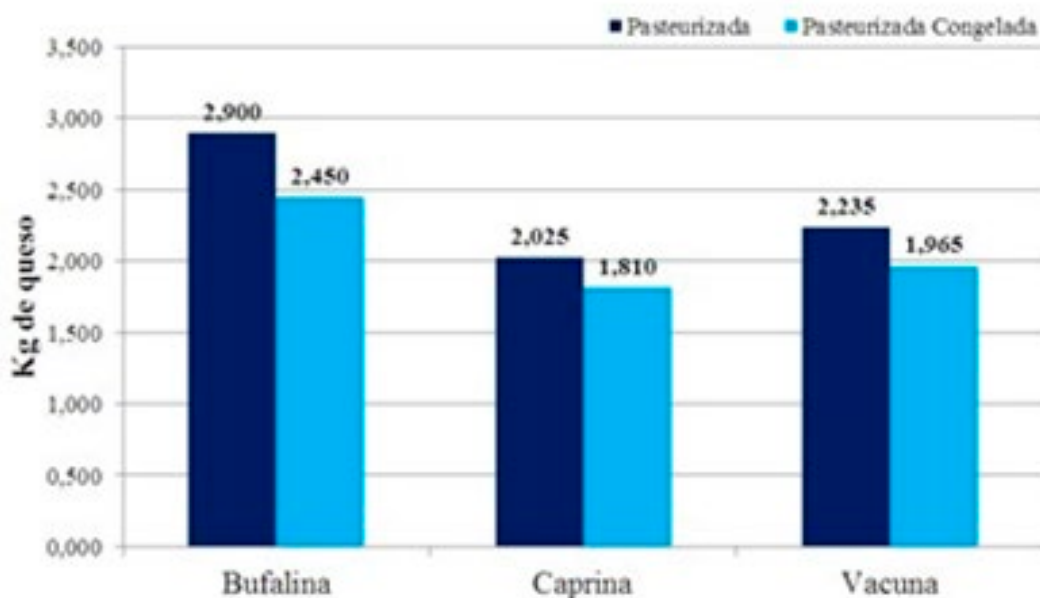
Cuadro 3.

Valoración físico-química de la leche de vaca sometida a tratamientos de conservación.

Variables	Factores de estudio			
	C	CC	P	PC
Sólidos totales (%)*	13,35 ^a	11,38 ^c	13,28 ^b	11,41 ^c
Sólidos no grasos (%)*	8,55 ^a	8,36 ^b	8,50 ^a	8,39 ^b
Grasa (%)*	4,80 ^a	3,04 ^b	4,78 ^a	3,02 ^b
Proteína (%)*	3,16 ^a	3,07 ^b	3,11 ^{ab}	3,11 ^{ab}
Densidad (g/ml)	28,09	29,18	28,60	29,57
pH**	6,73 ^b	6,69 ^c	6,75 ^b	6,89 ^a
Sales (%)	0,70	0,68	0,70	0,69
Lactosa (%)	4,69	4,61	4,69	4,59
Crioscopia*	-0,55 ^b	-0,52 ^a	-0,55 ^b	-0,53 ^a
Conductividad**	5,88 ^a	5,81 ^b	5,56 ^d	5,59 ^c

Leyenda: Cruda (C); Cruda congelada (CC); Pasteurizada (P); Pasteurizada congelada (PC). Valores en filas con letras diferentes difieren estadísticamente *($p \leq 0,005$) y **($p > 0,0001$), según Prueba de Tukey.

Representación gráfica de la leche de recién ordeño y pasteurizada Vs los kilogramos de quesos obtenidos



Conclusiones

La leche comercializada depende de los componentes físico químico y nutricionales de gran importancia, por lo que es necesario conocer los métodos de conservación, evaluar la calidad y los rangos de fluctuación de estos controles; que permite al productor como el industrial detectar anomalías y alteraciones que afecten la calidad de la leche. Algunos estudios publicados en la revista *Innotec*, Iatu, (2013), hallaron que este método puede tener efectos adversos en la calidad, así como también en las propiedades fisicoquímicas, de composición y sensoriales (Needs, 1992). De la Fuente et al. (1997), Gomes et al. (1997) y Haenlein (2002), señalan que durante la congelación se puede dar una oxidación de la leche, de modo que se incrementa el contenido de ácidos grasos libres y, por lo tanto, la acidez de la leche, en especial si la lipasa no fue inactivada previamente por tratamiento térmico.

Con respecto a la oxidación de lípidos, es una de las causas principales del deterioro de grasas y aceites y conduce a la pérdida de calidad (Meshref et al., 2008). En cuanto a las proteínas, la congelación puede alterar su estructura en la leche y el queso. En tal sentido la congelación como método de conservación no altera las características microbiológicas de la leche. Puede actuar directamente en la pared celular de las bacterias, perjudicando su capacidad de multiplicación, aunque puede haber aumentos aparentes en los recuentos provocados por la separación de los aglomerados de bacterias durante el almacenamiento según Benedet y Carvalho junto con Gomes y otros demostraron que la congelación hasta por 90 días de la leche de cabra pasteurizada no altera significativamente sus características microbiológicas.

Mediante los resultados obtenidos en la investigación realizada, “Efecto de la congelación de leche de diferentes especies (vacunas, bufalinas y caprinas), en la división de productos de origen animal (POA), de la Fundación CIEPE, donde fueron sometidas las leches a la congelación y posteriormente a su descongelación mediante baño de maría. Se evidencio: que el crecimiento de bacterias en leche y productos lácteos se reduce con el método de enfriamiento por debajo de 10 °C, hasta sólo 4 o 3 °C se requieren para parar casi totalmente toda la actividad significativa que altere la carga microbiana. El congelar puede conducir a una destrucción lenta del producto ya que los cristales de hielo rompen las paredes de la célula.

Con respecto a las características fisicoquímicas las leche analizadas en los sólidos totales, sólidos no grasos, grasa y proteínas no presentaron diferencias significativas en su composición luego de ser sometidas a los tratamientos térmicos. Por otra parte el rendimiento general de los quesos elaborados se evidencio que la leche bufalina produce la mayor cantidad de queso en ambos procesos, seguida por la leche vacuna y, finalmente, la leche caprina. En todos los casos (leche bufalina, caprina y vacuna), el rendimiento de queso es mayor cuando se utiliza leche pasteurizada que cuando se utiliza leche pasteurizada descongelada.

Referencias

Bibliográficas

·Grille, Lucía y colaboradores (2013). Efecto de la congelación de leche caprina sobre la estabilidad oxidativa, calidad higiénico sanitaria y de composición en un rebaño de la raza Saanen. Revista del laboratorio tecnológico del Uruguay. Pp. 60-66.

<https://www.redalyc.org/pdf/6061/606166713008.pdf>

·INNOTECH. Revista digital arbitrada del laboratorio tecnológico del Uruguay- LATU.(2013). Efecto de la congelación de leche caprina sobre la estabilidad oxidativa, calidad higiénico sanitaria y de composición en un rebaño de la raza Saanen.

<https://doi.org/10.26461/08.08>

·Lucia Grille, Silvana Carro y Daniela Escobar (2011). Congelación de la leche caprina: ¿Una alternativa de conservación.

https://catalogo.latu.org.uy/opac_css/doc_num.php?explnum_id=2605

ARISTEIA

Aguacate Criollo, Pollock Liso y Pollock Negro como eje estratégico

del desarrollo territorial en Yaracuy: caracterización varietal y potencial agroindustrial.

María Horyen, Jesús Fernández, Neptalí Giménez, Génesis To-var, Víctor Aguiar, Nelson Castillo, Johanna Coronell, Isabel Bolaños, Isabel Arrieche, Gloria Rivas.

Fundación CIEPE, Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy "Aristides Bastidas", Programa Nacional de Formación y Formación avanzada para el área de Biotecnología.

Resumen

El presente estudio fue realizado en la Fundación CIEPE, específicamente en la División de Físicoquímica y aborda la caracterización físico-química de la pulpa, semilla y cáscara del aguacate (*Persea americana* Mill.), específicamente de las variedades Criollo, Pollock Liso y Pollock Negro cultivadas en el estado Yaracuy, Venezuela. El objetivo fue evaluar el potencial de cada fracción del fruto como materia prima para el desarrollo de productos alimenticios innovadores y sostenibles. Los análisis revelaron que la variedad Pollock Liso presentó los valores más altos de grasa en todas sus partes, destacando su riqueza en ácidos grasos monoinsaturados como el ácido oleico. La semilla mostró alto contenido de fibra, proteínas y humedad, lo que sugiere su posible aplicación en suplementos dietéticos y productos funcionales.

La cáscara, por su parte, evidenció propiedades bioactivas y antioxidantes, con potencial uso en alimentos ricos en fibra y en la industria farmacéutica. Estos hallazgos respaldan el aprovechamiento integral del aguacate, contribuyendo a la reducción de desperdicios y a la valorización territorial mediante el desarrollo de productos agroindustriales con impacto nutricional y económico.

Palabras clave: Aguacate (*Persea americana*), Caracterización físico-química, Variedades, Yaracuy.

Criollo, Pollock Liso and Pollock Negro avocados as a strategic

axis of territorial development in Yaracuy: varietal characterization and agro-industrial potential.

Abstract

This study was conducted at the CIEPE Foundation, specifically in the Physical Chemistry Division, and addresses the physicochemical characterization of the pulp, seed, and peel of avocados (*Persea americana* Mill.), specifically the Criollo, Pollock Liso, and Pollock Negro varieties cultivated in the state of Yaracuy, Venezuela. The objective was to evaluate the potential of each part of the fruit as a raw material for the development of innovative and sustainable food products. The analyses revealed that the Pollock Liso variety presented the highest fat content in all its parts, highlighting its richness in monounsaturated fatty acids such as oleic acid. The seed showed high fiber, protein, and moisture content, suggesting its potential application in dietary supplements and functional products. The peel, for its part, demonstrated bioactive

and antioxidant properties, with potential use in fiber-rich foods and in the pharmaceutical industry. These findings support the comprehensive use of avocados, contributing to waste reduction and territorial valorization through the development of agro-industrial products with nutritional and economic impact.

Keywords: Avocado (*Persea americana*), Physicochemical Characterization, Varieties, Yaracuy.

Introducción

El aguacate (*Persea americana* Mill.), fruto de origen mesoamericano, ha sido domesticado y valorado por diversas culturas por sus propiedades nutricionales, sensoriales y funcionales. Su nombre proviene del náhuatl “ahuacatl”, que significa “testículo de árbol”, y en algunas regiones de América del Sur se le conoce como “palta”. En Venezuela, particularmente en el estado Yaracuy, el cultivo del aguacate representa una actividad agrícola de creciente importancia, tanto por su consumo en la dieta diaria como por su potencial en cadenas agroindustriales emergentes. Este fruto destaca por su textura cremosa, sabor delicado y alto contenido de lípidos saludables, lo que ha favorecido su uso como sustituto vegetal de la mantequilla en diversas preparaciones. Sin embargo, la valorización del aguacate se ha centrado históricamente en la pulpa, mientras que la semilla y la cáscara son comúnmente desechadas, generando desperdicios que podrían ser aprovechados en el marco de un desarrollo sostenible.

El presente estudio se enfoca en la caracterización físico-química de la pulpa, semilla y cáscara de tres variedades cultivadas en Yaracuy: Criollo, Pollock Liso y Pollock Negro, con el objetivo de evaluar su potencial como materia prima en el desarrollo de nuevos productos agroindustriales. Se analizaron atributos como contenido de humedad, lípidos, proteínas, fibra, obteniendo resultados favorables que evidencian la posibilidad de aprovechar integralmente el fruto.

Los hallazgos permiten visibilizar el aguacate como recurso estratégico para el desarrollo territorial, al reducir desperdicios, generar valor agregado y abrir oportunidades para la innovación en la industria alimentaria, cosmética y nutracéutica. Este enfoque integral contribuye a fortalecer la sostenibilidad del sistema agroalimentario local y a posicionar las variedades yaracuyanas en mercados diferenciados.

Metodología:

El Diseño es experimental cuantitativo de tipo descriptivo que suele recopilar y analizar los resultados generados de los métodos de ensayos aplicados a nivel de laboratorio de la División Físico-Química en la Fundación CIEPE obteniendo los resultados de las características de estas variedades estudiadas. Las muestras analizadas no son representativas debido a la aleatoriedad de las mismas. Sin embargo, nos indica patrones característicos de variedades presentes en este municipio Arístides Bastidas.

En el estudio se aplicó en todas las variables una estadística descriptiva. Como por ejemplo en los resultados del análisis estadístico descriptivo del contenido de humedad, con una media de 85,076%, una asimetría de 0,0174 y una curtosis de -2,3118, lo que indica una distribución ligeramente simétrica y con tendencia a colas más ligeras que una distribución normal. Para cada uno de los parámetros físi-

co-químicos evaluados se aplicaron medidas de tendencia central (media, mediana) y variabilidad (desviación estándar, rango), permitiendo resumir de forma clara y precisa los resultados obtenidos en las diferentes fracciones del fruto.

El material vegetal utilizado para la investigación fueron frutos muestreados de tres unidades por planta o variedades, con presentación del fruto verdes y maduros proporcionada por una Asociación de productores de Aguacates, ubicados en el Municipio Arístides Bastidas del Estado Yaracuy.

Características físicas de las variedades estudiadas:

A) Aguacate Criollo

Características físicas:

La variedad Criollo de aguacate presenta atributos físicos y organolépticos distintivos que la posicionan como una opción de alto valor nutricional y agroindustrial. Entre sus principales características se destacan:

- a. Contenido funcional: posee antioxidantes naturales, ácidos grasos oleicos y flavonoides, lo que le confiere propiedades beneficiosas para la salud.
- b. Morfología: presenta una forma alargada similar a un bombillo, con dimensiones proporcionales y estética atractiva.

c. Coloración externa: su piel varía entre verde claro y verde amarillento, dependiendo del grado de madurez.

d. Textura y untuosidad: la pulpa es altamente cremosa, con una textura suave y un sabor ligeramente anisado.

e. Cáscara: muy fina, de fácil desprendimiento, con superficie lisa y considerada comestible en algunas preparaciones.

f. Semilla: posee un hueso de tamaño relativamente grande en proporción al fruto, lo que influye en el rendimiento de pulpa.

B) Aguacate Pollock o polo lisos (polo)

Características físicas:

La variedad Pollock Liso, también conocida localmente como Polo Liso o Polo, presenta una serie de atributos morfológicos y organolépticos que la hacen atractiva tanto para el consumo fresco como para su aprovechamiento agroindustrial. Sus principales características son:

- a. Morfología: fruto de forma oblonga, con dimensiones equilibradas y aspecto uniforme.
- b. Coloración externa: presenta un verde intenso, característico de su estado de madurez comercial.
- c. Pulpa: de textura gruesa y color verde amarillento, lo que la hace visualmente atractiva y de fácil manipulación.
- d. Tamaño: clasificado como mediano, lo que favorece su manejo y empaque.
- e. Semilla: de tamaño mediano, con una ligera movilidad en el interior del fruto al alcanzar la madurez.

f. Contenido oleaginoso: presenta una oleosidad suave, que contribuye a su valor nutricional y sensorial.

g. Consistencia: posee una textura butirosa, con aspecto brillante, húmedo y ligeramente traslúcido, ideal para aplicaciones culinarias.

h. Maduración y poscosecha: madura rápidamente, lo que permite su comercialización en mercados locales o regionales cercanos, aunque puede limitar su vida útil para exportaciones de largo alcance.

Características físicas:

La variedad Pollock Negro se distingue por atributos físicos y funcionales que la posicionan como una opción de alto contenido lipídico y potencial agroindustrial. Sus principales características son:

a. Pulpa: presenta una alta proporción de agua, con color verde amarillento brillante, lo que le confiere una apariencia fresca y atractiva.

b. Tamaño: el fruto varía entre mediano y grande, lo que favorece su rendimiento por unidad.

c. Cáscara: de estructura muy gruesa, lo que le otorga resistencia mecánica y prolonga su maduración, haciéndola apta para procesos de conservación y transporte.

d. Contenido oleaginoso: posee un alto contenido de aceite, con una textura mantequillosa y sabor suave, ideal para aplicaciones culinarias y nutraceuticas.

Las Características físico químicas fueron determinadas a través de los análisis realizados en los laboratorios de ensayos: Contenido humedad, cenizas, grasa total, proteínas y fibra cruda y el cálculo de la tabla nutricional.

Procedimientos:

Las muestras fueron preparadas y analizadas con los métodos estandarizados para los siguientes análisis:

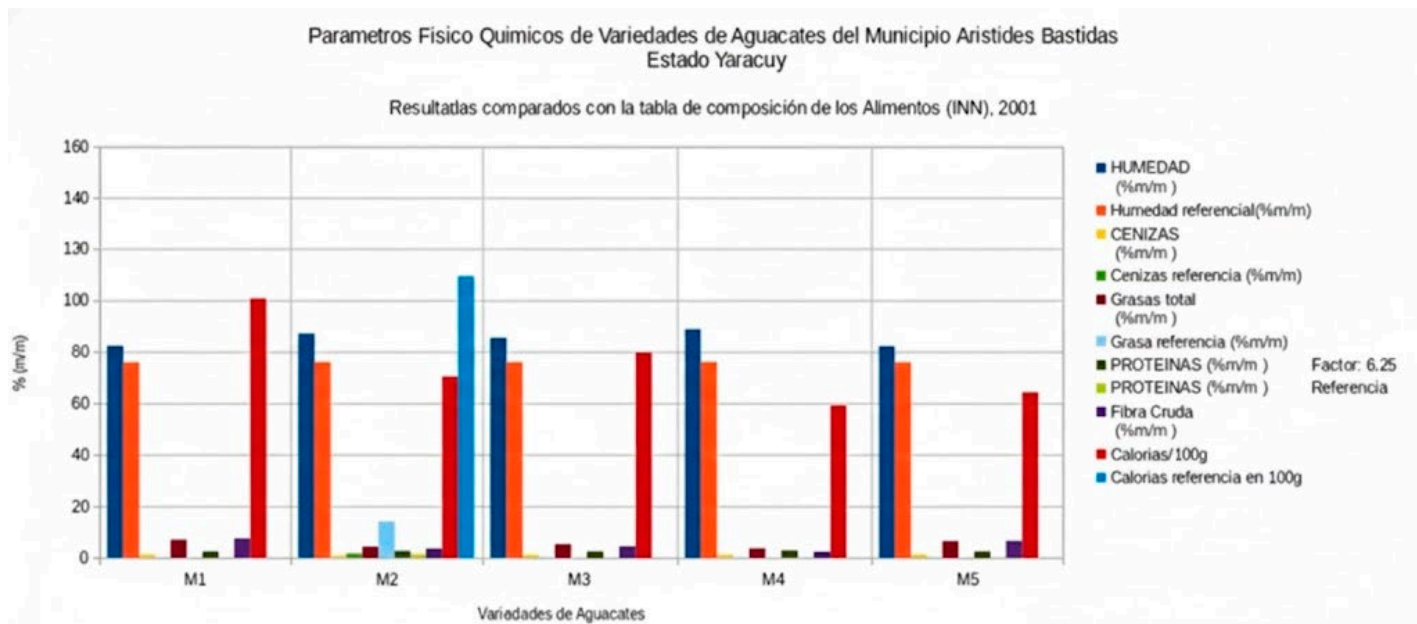
- Determinación de humedad método de la AOAC methods of analysis (2000), chapter 37, p.6 (solids total) in Fruits and Fruit Products.
- Determinación de Cenizas método de AOAC methods of analysis (2000), chapter 37, p.7 (Ash) in Fruits and Fruit Products.
- Determinación de grasa total, Método weibull - soxhlet tomo I pág 88
- Determinación de proteínas método de la Norma Venezolana COVENIN 1195-80
- Determinación de fibra cruda método de la Norma Venezolana COVENIN 178981
- Carbohidratos y Calorías según lo indicado en la tabla de composición de los alimentos. (INN), 2001

Tabla 1. Parámetros físico químicos de la parte comestible o pulpa de Aguacate de Variedades que a continuación se menciona:

MUESTRAS: PARTE COMESTIBLE O PULPA	PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE PARTE COMESTIBLE O PULPA DE AGUACATE DE TRES VARIEDADES					
	HUMEDAD (%m/m)	CENIZA S (%m/m)	GRASA TOTAL (%m/m)	PROTEÍNAS (%m/m) Factor: 6,25	FIBRA CRUD A (%m/m)	CALORÍAS /100g
AGUACATE VARIEDAD CRIOLLO, MADURO	82,21	1,21	6,87	2,39	7,31	100,67
AGUACATE VARIEDAD POLLOCK LISO, VERDE	86,95	0,70	4,19	2,47	3,38	70,35
AGUACATE VARIEDAD POLLOCK LISO, MADURO	85,51	0,77	4,97	2,26	4,22	79,73
AGUACATE VARIEDAD POLLOCK NEGRO, MADURO	88,62	0,80	3,35	2,61	2,34	59,07
AGUACATE VARIEDAD CRIOLLO, VERDE	82,09	0,91	6,13	2,27	6,30	64,25

Fuente: Horyen, M.,(2025)

Figura 1. Caracterización Físico-Química de la pulpa de Aguacate de Variedades cosechadas en el Municipio Arístides Bástidas, Estado Yaracuy.



Muestras: parte comestible o pulpa

M1: AGUACATE VARIEDAD CRIOLLO,
PRESENTACIÓN MADURO

M2: AGUACATE VARIEDAD POLLOCK
LISO, PRESENTACIÓN VERDE

M3: AGUACATE VARIEDAD POLLOCK
LISO, PRESENTACIÓN MADURO

M4: AGUACATE VARIEDAD POLLOCK
NEGRO, PRESENTACIÓN MADURO

M5: AGUACATE VARIEDAD CRIOLLO,
PRESENTACIÓN VERDE

Tabla 2. Parámetros Físico Químicos de la Semillas de Aguacates de Variedades cosechadas en el Municipio Arístides Bastidas, Estado Yaracuy

MUESTRAS SEMILLA DE AGUACATE	PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE LAS SEMILLAS DE AGUACATE DE TRES VARIEDADES					
	HUMEDA D (%m/m)	CENIZAS (%m/m)	GRASA TOTAL (%m/m)	PROTEÍNA S (%m/m) Factor: 6,25	FIBRA CRUDA (%m/m)	CALORÍAS /100g
VARIEDAD CRIOLLO	73,06	1,22	0,86	2,71	1,59	107,18
VARIEDAD POLLOCK LISO	75,84	1,04	3,53	3,15	1,66	110,13
VARIEDAD POLLOCK NEGRO	69,12	0,78	2,51	2,56	1,41	132,95

Fuente: Horyen, M.,(2025)

Figura 2. Caracterización Físico-Química de las semillas de Aguacate de Variedades cosechadas en el Municipio Aristides Bástidas, Estado Yaracuy.

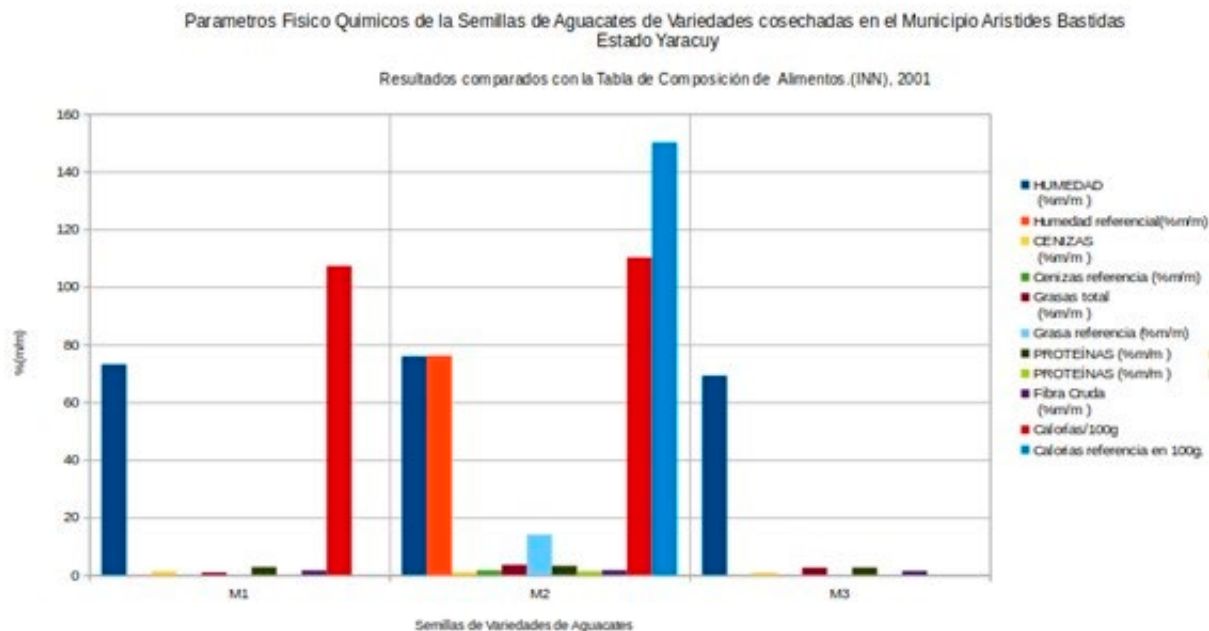


Tabla 3. Parámetros Físico Químicos de las cascara de Aguacates de Variedades cosechadas en el Municipio Aristides Bastidas, Estado Yaracuy

MUESTRAS CASCARA DE AGUACATE	PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE LA CASCARA DEL AGUACATE DE ACUERDO A LA VARIEDADES					
	HUMEDA D (%m/m)	CENIZA S (%m/m)	GRASA TOTAL (%m/m)	PROTEÍNA S (%m/m) Factor: 6,25	FIBRA CRUDA (%m/m)	CALORÍAS /100g
VARIEDAD CRIOLLO	80,81	1,99	5,18	2,35	5,51	94,70
VARIEDAD POLLOCK LISO	75,67	1,69	3,94	3,58	6,19	110,26
VARIEDAD POLLOCK NEGRO.	85,90	0,71	3,28	1,39	1,32	70,0

Fuente: Horyen, M., (2025)

Figura 3. Caracterización Físico-Química de las cascaras de Aguacate de Variedades cosechadas en el Municipio Arístides Bástidas, Estado Yaracuy.

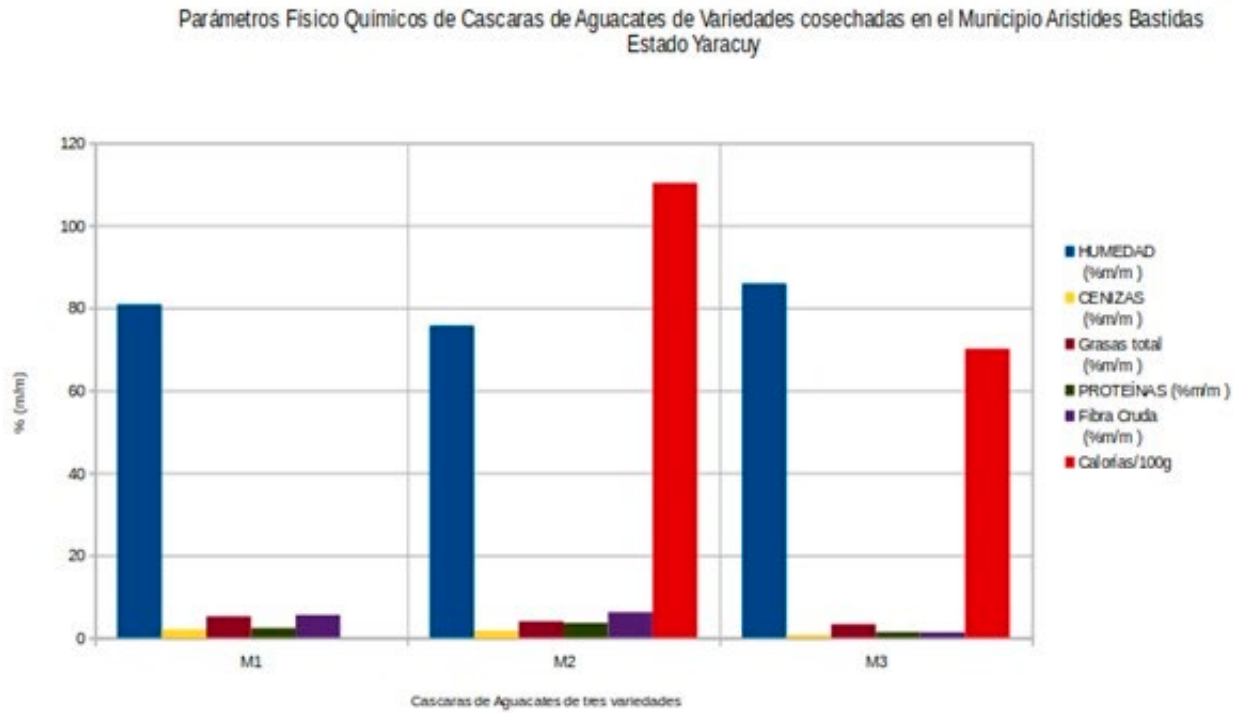
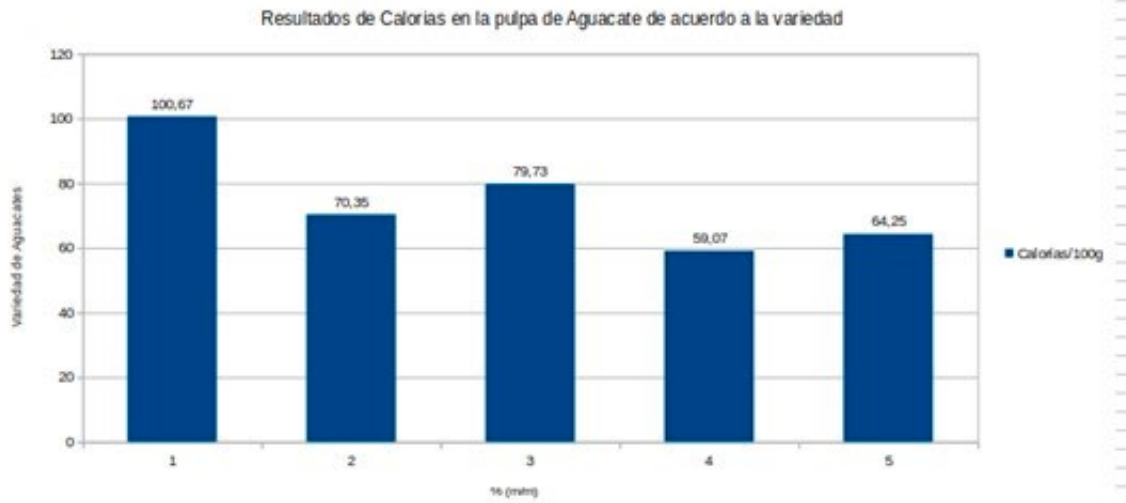


Figura 3. Calorías/100g en la parte comestible o pulpa de Aguacate de acuerdo a las siguientes variedades



Resultados de Calorías en las pulpas de Aguacates

Discusión de resultados.

A. caracterización de Parte Comestible o pulpa de Aguacate.

La Tabla 1 presenta los resultados de los análisis físico-químicos realizados sobre la parte comestible (pulpa) del aguacate (*Persea americana* Mill.), expresados en porcentaje masa a masa (% m/m). Se evaluaron tres variedades cultivadas en Yaracuy: Criollo (M1), Pollock Liso (M2) y Pollock Negro (M3), en estados de madurez verde y maduro, exceptuando la variedad Pollock Negro, para la cual no se obtuvo muestra en estado verde al momento del muestreo.

Los parámetros analizados incluyen humedad, cenizas, proteínas, fibra cruda, grasas y contenido energético (calorías/100 g). Los resultados evidencian diferencias significativas entre las variedades:

1. La variedad Pollock Negro (M3) presentó el mayor contenido de humedad (88,62% m/m) y proteínas (2,61% m/m).

2. La variedad Criollo (M1) mostró los valores más altos de cenizas (1,21% m/m), fibra cruda (7,31% m/m) y un rango de calorías entre 64,25 y 100,67 kcal/100 g, dependiendo del estado de madurez.

En la Figura 1 se comparan estos resultados con los valores de referencia establecidos en la Tabla de Composición de Alimentos para Uso Práctico (INN, 2001), que son los siguientes:

El análisis comparativo muestra que:

- La humedad en todas las muestras supera el valor de referencia (76%), destacando su alto contenido de agua.
- Las cenizas se mantienen dentro del rango esperado (0,70% a 1,21%), indicando presencia de minerales.
- Las proteínas oscilan entre 2,26% y 2,61%, superando el valor de referencia (1,3%), lo que sugiere un aporte nutricional relevante.
- Los valores de grasas y calorías se encuentran por debajo de los valores de referencia, lo que podría indicar un perfil lipídico más ligero en estas variedades.

Adicionalmente, se contrastó los resultados con un estudio realizado en Trujillo, Perú, por Díaz, P. (2021), quien reportó los siguientes valores para la parte comestible del aguacate:

Sim embargo es importante considerar en esta comparación que las condiciones climáticas, los factores bióticos y abióticos, y las prácticas agrícolas en Perú difieren significativamente de las de Venezuela, lo que puede influir en la composición del fruto, pero para este estudio sirvió como punto de referencia.

B. Caracterización de las semillas de aguacate

La semilla de la variedad Pollock Liso presentó los valores más altos en varios parámetros físicoquímicos evaluados: contenido de humedad, grasas crudas, proteínas y fibra crudas. El contenido energético fue de 110,13 kcal/100 g, valor que se encuentra por debajo del referente establecido en la Tabla de Composición de Alimentos para Uso Práctico (INN, 2001), utilizado como base comparativa en este estudio.

C. Caracterización de la Cáscara del aguacate

La Tabla 3 muestra los resultados de la caracterización físico-química de las cáscaras de aguacate. La variedad Pollock Liso también destacó por presentar los valores más altos en los siguientes parámetros:

- **Grasa: 3,94% m/m**
- **Proteínas: 3,58% m/m**
- **Fibra cruda: 6,19% m/m**
- **Calorías/100 g: 110,26 kcal**

En la Figura 3 se observa que estos valores se encuentran por debajo de los referenciales establecidos por el INN (2001), lo que indica un perfil nutricional más ligero en estas fracciones del fruto.

Las referencias de comparación señalan que:

Según Bressani (2009), la cáscara del aguacate representa entre el 11% y 16% del peso total del fruto, mientras que la semilla abarca entre el 14% y 24%, y el residuo seco puede oscilar entre el 5% y 10%. Estas proporciones sugieren que las fracciones no comestibles del aguacate tienen un alto potencial para la obtención de compuestos bioactivos, con aplicaciones en la elaboración de suplementos alimenticios o como ingredientes funcionales en el desarrollo de alimentos saludables.

Conclusiones

El estudio de la caracterización físico-química de la pulpa, semilla, cáscara o concha del aguacate (*Persea americana* Miller), como materia prima para el desarrollo de nuevos productos alimenticios ha revelado información significativa que subraya el potencial de cada parte del fruto como materia prima para el desarrollo de nuevos productos.

Cuando se conoce las características físico química, se identifica con el producto y se mantiene una producción favorable. Ejemplo de ello, esta información que sale de una investigación inherente al aguacate. El método más utilizado a nivel mundial como índice de madurez es la correlación existente entre el porcentaje de aceite y porcentaje de materia seca del fruto (COHÉN, AGUIRRE y FERNANDEZ, 2002; BAR, 1992; GARDÍAZABAL y ROSENBERG, 1991). KREMER-KÖHNE (1998) señala que las paltas para exportación deben tener un contenido de humedad no superior al 80%.

Puede ser un camino para evaluarlo en nuestras futuras investigaciones de que eso se cumpla en la variedad adaptada a nuestras condiciones.

1.- Parte comestible o pulpa del aguacate.

- Se estima el contenido de grasa donde el aguacate Pollock liso proporciona un % por encima en todos sus partes de fruto, según otros autores estas grasas son ricas en ácidos grasos monoinsaturados, como el ácido oleico, lo cual es de gran beneficio para la salud.

- Se recomienda aprovechar el contenido de grasas saludable para el desarrollo

de productos entre ellos el aceites, mantequillas y suplementos alimenticios, cosméticos como mascarillas y cremas anti envejecimiento por sus propiedades antioxidante.

2. Semillas del aguacate

- Se recomienda evaluar su uso en productos ricos en fibra, como granolas, barras energéticas, suplementos dietéticos y como antioxidantes.

- En fin, en las muestras evaluadas, se ha demostrado que las partes del aguacate son aprovechables, los resultados son muy valiosa para el uso como materia prima, especialmente en la industria alimenticias, farmacéutica entre otras.

- Lo que contribuye a ser utilizado como materia prima de productos innovadores y sostenibles, promoviendo al mismo tiempo la reducción de desperdicios y el uso integral del fruto de aguacate.

3.- Cascara del aguacate:

- Beneficios: Esta parte puede ser utilizado como ingrediente funcional en aquellos alimentos ricos en fibras, con baja en calorías como la elaboración de pan integral. Además de estudiar para aprovecha su propiedad bioactiva en la industria farmacéutica.

- Así mismo, los resultados arrojados indican que “su cáscara como un subproducto agroindustrial puede utilizarse como compuesto alimenticio funcional o como un aditivo antioxidante”. (Kosinska et al., 2012 en Vásquez, 2019).

Referencias

Bibliográficas

AOAC International. (2000). Official methods of analysis (Chapter 37, pp. 6–7). Fruits and Fruit Products.

Bressani, R. (2009). La composición química, capacidad antioxidante y valor nutritivo de la semilla de variedades de aguacate. Proyecto FODECYT, Guatemala.
<http://glifos.senacyt.gob.gt/digital/fodecyt/fodecyt%202006.02.pdf>

Instituto Nacional de Nutrición. (2021). Tabla de composición de los alimentos para uso práctico (p. 50). Caracas, Venezuela.

Rodríguez, B. M., & Martín, E. G. (1982). Método Weibull-Soxhlet (Tomo I, p. 88). Análisis de grasa por método Soxhlet.

Servicio Autónomo Nacional de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos (SENCAMER). (1980). Norma COVENIN 1789-80. Venezuela.

Servicio Autónomo Nacional de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos (SENCAMER). (1981). Norma COVENIN 1195-81. Venezuela.

ARISTEIA

Descolonizar la ciencia: hacia una visión de *ciencia para la vida*

Gladys Adelaida Torres

Doctora en Ciencias para el Desarrollo Estratégico de la Universidad Bolivariana de Venezuela. Postdoctorado en la Universidad Experimental del Yaracuy (UNEY). Especialista en Derecho Penal de la Universidad de Carabobo Abogada egresada de la Universidad de Los Andes (ULA), Profesora de Seminario del Doctorado en Ciencias para el Desarrollo Estratégico, la Maestría en Derechos Humanos y de la Especialización en Gestión Judicial de la Universidad Bolivariana de Venezuela. Docente en Proyecto y Seminario del Programa de Formación Avanzada en Biotecnología de la Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy "Aristides Bastidas" (UPTYAB),

Orcid <https://orcid.org/0000-0003-3647-8279>
correo: gladysadelaidat@gmail.com

Resumen

Este artículo de reflexión analiza la necesidad de descolonizar la ciencia, proponiendo un giro epistemológico hacia una "Ciencia para la Vida" que integre saberes plurales y priorice la sostenibilidad y la equidad. Desde un paradigma dialéctico-crítico y un diseño bibliográfico-documental, aplicando un análisis crítico de contenido de orientación hermenéutica, asumiendo una praxis investigativa conscientemente política que deconstruye narrativas hegemónicas y elabora contranarrativas desde epistemologías alternativas. Se identifica a la ciencia moderna como cómplice histórica del colonialismo y el capitalismo, responsable de una deuda epistémica y ecológica que configura un crimen de epistemicidio. Frente a esto, se postula la descolonización como una urgencia ética que, lejos de descartar la ciencia occidental, busca democratizarla mediante el diálogo con saberes originarios y locales. La reflexión concluye que una ciencia pluriversal, arraigada en principios de interconexión, equidad y sostenibilidad, es el único camino viable para

enfrentar las crisis sociopolíticas y ambientales contemporáneas el único camino viable para enfrentar las crisis socio políticas y ambientales y construir futuros colectivos basados en el Buen Vivir.

Palabras clave: descolonización; dialogo de saberes, pluralismo científico; ciencia para la vida.

Decolonizing Science: Towards a Vision of *Science for Life*

Abstract

This reflective article analyzes the need to decolonize science, proposing an epistemological turn towards a “Science for Life” that integrates plural forms of knowledge and prioritizes sustainability and equity. From a dialectical-critical paradigm and a bibliographic-documentary design, it applies a critical content analysis with a hermeneutic orientation, assuming a consciously political research praxis that deconstructs hegemonic narratives and elaborates counter-narratives from alternative epistemologies. Modern science is identified as a historical accomplice to colonialism and capitalism, responsible for an epistemic and ecological debt that constitutes a crime of epistemicide. In response, decolonization is posited as an ethical urgency that, far from discarding Western science, seeks to democratize it through dialogue with ancestral and local knowledge. The reflection concludes that a pluriversal science, rooted in principles of interconnection, equity, and sustainability, is the only viable path to address contemporary socio-political and

environmental crises and to build collective futures based on Buen Vivir.

Keywords: decolonization; dialogue of knowledges; scientific pluralism; science for life

Introducción

En el corazón de Abya Yala, particularmente en la vasta Amazonía, las comunidades indígenas han custodiado la biodiversidad durante milenios, desarrollando sistemas de conocimiento que integran de manera intrincada la ecología, la espiritualidad y la sostenibilidad. Contrastar esta realidad con la deforestación impulsada por modelos occidentales de agricultura industrial suscita una pregunta crucial: ¿Qué potencial emergería si la ciencia, liberada de sus legados coloniales, priorizara la vida sobre la mera extracción?

Convencionalmente, la ciencia se ha presentado como un esfuerzo neutral y objetivo, sin embargo, esta supuesta neutralidad puede operar como una “pantalla discursiva que le permite abrirse a ámbitos de aplicación dominados por intereses cuyo fin es la conservación e incremento de poder” (Usin, 2011, p. 90). Si bien la ciencia, como creación humana, posee una capacidad de autocorrección (Sagan, 2006), desde una mirada crítica se revela que no es un corpus inamovible o sagrado.

Sus verdades son debatibles; no existen verdades eternas, deplora que en un “mundo que está cambiando tan deprisa como el nuestro”, aferrarse a dogmas constituye “una receta para el desastre”, pues ninguna nación, religión o sistema de conocimiento detenta todas las respuestas para nuestra supervivencia. (Sagan, 2006:332).

Es esta actitud abierta la que permite acoger miradas alternativas, como la expresada por Dad Neba, comunicador Khuna: “Uno de los grandes aportes que los Pueblos Indígenas hemos dado al conocimiento occidental es la concepción que tenemos de la Tierra, que para nosotros es la vida misma, es nuestro hogar”. Esta no es solo una idea, sino una epistemología

viva, una postura ética y una metodología implícita que desafía los cimientos dicotómicos del pensamiento occidental. El concepto de “sentipensar”, popularizado por Orlando Fals Borda, encapsula esta unidad indisoluble entre razón y emoción, pensamiento y sentimiento. En un contexto donde la ciencia social positivista desterraba las emociones por considerarlas contaminantes de la objetividad, Fals Borda reconoció en esta intuición popular la clave para una ciencia comprometida con la realidad concreta y la transformación social (Fals Borda, 2015).

El “sentipensar” rechaza la escisión cartesiana, es un proceso simultáneo y dialéctico donde el sentimiento informa al pensamiento y el pensamiento da profundidad al sentimiento. Esto implica un conocimiento situado y encarnado, que surge de la experiencia vivida y la inmersión en las luchas de las comunidades. La objetividad ya no es una neutralidad distante, sino una honestidad radical respecto a la propia posición y los afectos involucrados. Además, la ética y el compromiso devienen indisolubles de la producción de conocimiento; la investigación se transforma en un acto político y amoroso de transformación de las condiciones opresivas (Escobar, 2014).

Estas ideas fundamentan la premisa central de este artículo: la descolonización de la ciencia no constituye un debate académico abstracto, sino una urgencia ética y una revolución pendiente. Desde una trinchera que es a la vez jurídica, política y epistémica, este texto explora la descolonización de la ciencia como un giro transformador hacia una Ciencia para la Vida, arraigada en la equidad, la diversidad epistémica y el bienestar planetario, como programa del gobierno nacional que busca aplicar el conocimiento científico y tecnológico para el desarrollo social, la soberanía nacional y el bienestar de la población venezolana.

Metodología

La arquitectura metodológica de esta reflexión se erige sobre los cimientos del paradigma dialéctico-crítico, según Cebotarev (2003, p. 23), este paradigma exige: (1) la contextualización histórico-espacial concreta del fenómeno investigado; (2) la legitimación epistémica del pluralismo metodológico; (3) la centralidad de la subjetividad y la conciencia de los actores como núcleos de agencia; y (4) la comprensión de la acción humana como fuerza estructurante y emancipadora. Se trata, en esencia, de un posicionamiento que interpela la racionalidad instrumental positivista y reclama una ciencia al servicio de la liberación.

En coherencia con este paradigma, y desde la experiencia de la autora como docente de metodología en estudios doctorales, este diseño se enmarca en una praxis investigativa conscientemente política, el diseño adoptado es de naturaleza bibliográfico-documental crítica, que no responde a una mera conveniencia práctica, sino a una decisión teórico-política consciente. Los documentos, textos científicos, filosóficos, políticos y culturales, son abordados no como depósitos inertes de datos, sino como artefactos discursivos imbuidos de historicidad, poder e ideología (Foucault, 1969; Said, 1978). El investigador, en este modelo, ejerce un rol activo de abogado de las epistemologías silenciadas y juez crítico de los discursos hegemónicos, localizando, interrogando y desmontando sistemáticamente los argumentos presentes en el corpus documental.

El proceso sigue una lógica rigurosa de construcción del conocimiento, aplicando de manera recursiva los procedimientos del pensamiento crítico: análisis, síntesis, deducción e inducción (Corbin y Strauss, 2008). La técnica modal emplea-

da es el Análisis Crítico de Contenido de orientación hermenéutica (Krippendorff, 2013; Ruiz, 2012). Cada texto es abordado como un escenario de observación dialógico, cuyo significado profundo, incluyendo su subjetividad inscrita y sus silencios estructurados, requiere una praxis interpretativa por parte del investigador (Ruiz, 2012, p. 197). No se trata de extraer datos preexistentes, sino de producir sentido crítico mediante un diálogo interpretativo riguroso con el texto, situado en su contexto de producción.

Esta hermenéutica aplicada es, por tanto, ineludiblemente interpretativa y crítica. Su objetivo último no es la mera descripción, sino la deconstrucción de los discursos hegemónicos sobre la ciencia, la identificación de narrativas coloniales y neocoloniales encastradas (Mignolo, 2000; Quijano, 2000), y la elaboración sintética de contra-narrativas y fundamentos epistemológicos alternativos que emergen de la tensión dialéctica entre el corpus documental, el marco crítico y el objetivo radical de la investigación: analizar la ciencia para descolonizarla y cimentar una visión de Ciencia para la Vida.

La ciencia como cómplice del colonialismo y el capital

La ciencia moderna surgió en paralelo a la expansión colonial europea, funcionando frecuentemente como una herramienta de dominación, la Revolución Científica del siglo XVI coincidió con la extracción masiva de recursos de las colonias, mientras que los saberes originarios eran sistemáticamente despreciados y catalogados como primitivos. Instituciones emblemáticas del saber, como los jardines botánicos, se dedicaron a recolectar flora global para beneficio económico de las metrópolis, ignorando por completo a sus custodios originales y borrando sus nombres y saberes asociados (Castro-Gómez, 2005).

Desde una perspectiva marxista y decolonial, este proceso no fue accidental. la racionalidad científica hegemónica, lejos de ser neutral, opera como una superestructura que legitima la base material del colonialismo y el capitalismo. La conversión de los saberes y la biodiversidad en recursos extraíbles y patentarles es la expresión cognitiva de la lógica de la acumulación por desposesión. En América Latina, la ciencia heredada ha estado condicionada por una situación colonial que colocó a los pueblos originarios en una relación de subordinación, los territorios y recursos fueron expropiados, sus pobladores explotados y se implantó en sus conciencias una ideología de inferioridad, legitimada por un ordenamiento jurídico que incluía las Leyes de Indias, bulas papales y la imposición de estructuras burocráticas europeas. Incluso tras los procesos históricos de la lucha por la independencia política, no se rompió con esta subordinación, sino

que se propició la adopción y reproducción de aparatos de poder estatales, universitarios y militares eurocéntricos.

Como afirma Santiago Castro-Gómez (2005), América Latina es resultado del proyecto Cosmópolis, que fundamenta la idea de que la sociedad puede ser analizada desde un lugar neutro de observación, no contaminado por contingencias espacio-temporales, lo que denomina la Hybris del punto cero. Las premisas de este proyecto son: a) un plano de trascendencia que postula una naturaleza humana universal e independiente de variables culturales; b) la negación de la simultaneidad, reconstruyendo todas las historias bajo un mismo patrón evolutivo lineal; y c) la noción de “razas inmaduras”, una jerarquía moral basada en el clima y el color de la piel, esbozada por Kant. Se aplica así una noción espuria de neutralidad y universalidad que invisibiliza las diferencias culturales, políticas y geográficas, imponiendo ideas hegemónicas en el ser, el saber y el poder. Este colonialismo moderno no solo consiste en el ejercicio arbitrario de poder político, económico y militar, sino que posee una dimensión cognitiva que el autor denomina colonialidad. (Quijano, 2000).

Hoy, ese legado persiste, las universidades, como centros de producción científica, continúan privilegiando teorías y marcos eurocéntricos, mientras los conocimientos ancestrales son relegados a la categoría de folclore o de curiosidades. La ciencia colonial no solo extrae recursos materiales, sino también saberes: la biopiratería por parte de corporaciones farmacéuticas que patentan moléculas de plantas como la ayahuasca o la maca, lucrando con conocimientos que los pueblos originarios protegieron y desarrollaron durante siglos, es un claro ejemplo de este continuismo.

Más allá de la *violencia epistémica*

Descolonizar la ciencia implica desafiar la universalidad de los paradigmas occidentales, exponiendo la violencia epistémica: el borrado sistemático de los saberes no occidentales. Desde la mirada de la autora como abogada penalista y especialista en derechos humanos, el epistemicidio, término acuñado por Boaventura de Sousa Santos (2010), para describir este exterminio de sistemas de conocimiento alternativos, trasciende la categoría de injusticia epistémica; se configura como un crimen de violencia cultural que vulnera el derecho a la identidad, a la cultura y a la autodeterminación de los pueblos, consagrados en instrumentos internacionales como el Convenio 169 de la OIT de la Declaración de la ONU sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.

Un ejemplo paradigmático es la Revolución Verde de los años 60, promovida como solución al hambre global, impuso paquetes tecnológicos basados en semillas híbridas y agroquímicos en países como India y México, desplazando así a miles de variedades de maíz nativo y desarticulando la agricultura tradicional. Los resultados incluyeron suelos envenenados, deudas campesinas crónicas y una pérdida irreversible de agrobiodiversidad. Lo que llevó a concluir a Ceccon (2008) que :

lo único que le queda a la sociedad civil es admitir que el fortalecimiento de las estructuras comunitarias y solidarias ya no es solamente una opción ideológica, sino un principio de sobrevivencia tanto para la sociedad como para el medio ambiente de éste, nuestro planeta(p.29)

Como señala Grosfoguel (2017), la ciencia moderna se funda en la pretensión de producir un conocimiento universal, objetivo, en el sentido de neutralidad y situado en un “no-lugar”. Esta pretensión extrapola los atributos del dios cristiano a un “Yo” trascendental, secularizando la narrativa de la cristiandad. Para ser considerado “científico”, se exige esta objetividad neutral y esta universalidad abstracta, marginando cualquier conocimiento situado y encarnado.

Asimismo, afirma la necesidad de integrar en el espacio de las ciencias “el pensamiento crítico del planeta entero, no solamente el pensamiento crítico de los hombres occidentales de estos cinco países, sino que tenemos que tener ahí el pensamiento crítico de pensadores y pensadoras de diversas partes del mundo”.

El caso de los pueblos mapuches en Chile, cuyas prácticas ancestrales de manejo forestal han sido criminalizadas, invisibilizando el conflicto histórico por la tierra y la presencia de la industria forestal, que ha ocupado territorios ancestrales, provocando el despojo y una grave afectación a su cultura y medios de vida, esto demuestra que el epistemicidio no es un error incidental, sino un mecanismo deliberado de control territorial y cultural. Si solo un tipo de conocimiento es considerado válido, solo un tipo de mundo, el hegemónico, es posible. La descolonización busca dismantelar estas jerarquías preguntando críticamente: ¿Quién define qué conocimiento es válido? ¿A qué intereses sirve realmente la ciencia que se produce?

Hacia una ciencia pluriversal: *No una, sino muchas ciencias*

La descolonización no propone la aniquilación de la ciencia occidental, sino la ampliación de sus horizontes epistémicos, desde la perspectiva del Desarrollo Estratégico, la transición hacia un modelo de desarrollo centrado en el Buen Vivir y la soberanía de los pueblos es inviable sin una revolución científica que desmonte los pilares cognitivos del extractivismo.

Imaginar una ciencia pluriversal implica visualizar escenarios como:

-Un biólogo marino colaborando directamente con pescadores raizales del Caribe para restaurar arrecifes de coral.

-Universidades que otorguen títulos en Medicina Tradicional Andina con el mismo prestigio académico y social que un título en cirugía robótica.

-Fondos de investigación que prioricen proyectos destinados a medir el Buen Vivir o la felicidad comunitaria por encima del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB).

Tal como plantea la ministra de Ciencia y Tecnología Gabriela Jimenez:

Creo que hay que descolonizar la vida por completo, fueron más de 500 años en nuestro continente con el llamado descubrimiento, desconociendo y desestimando las civilizaciones ancestrales, las formas de hacer saberes, conocimientos, producir alimentos, de convivir, y se fueron generando una serie de irregularidades que fueron penetrando la cultura y cambiando la forma de percibir la vida (Rojas, 2025, parr 3).

De igual manera afirma la Ciencia para la Vida reinventa la investigación como un esfuerzo comunitario, holístico y orientado al bien común.

Cada actor del pueblo venezolano, cada escuela, cada plaza, cada escenario de nuestro pueblo es un espacio para generar conocimiento. Es el reconocimiento a todos los actores que hacen ciencia, es inclusive ver a esos científicos y tecnólogos en las comunidades haciendo ciencia con los actores fundamentales y los líderes de las comunidades, pero también es ver a la comunidad diciendo cuál es su percepción de la ciencia (Rojas, 2025, parr.2)

Sus principios se refieren a un marco ético y filosófico que guía la investigación científica y tecnológica para que sirva al desarrollo del país y al bienestar de su población, se fundamentan en la necesidad de que la ciencia sea práctica, ética y esté alineada con los valores del pueblo.

La ciencia no sea un fin en sí misma, sino una herramienta para la resolución de problemas concretos, la producción nacional, y el cuidado del medio ambiente y la vida en sus diversas formas.

Por ello se basa en la Ética para la vida para que la ciencia se rija por principios éticos que promuevan la sustentabilidad, el respeto por la vida, la justicia, la solidaridad. la armonía con la naturaleza y la paz. Debe ser una Ciencia para el bienestar, que este enfocada en resolver problemas concretos de la vida diaria, mejorando la salud, la producción y el bienestar de la sociedad venezolana, es decir una ciencia útil y necesaria.

Debe estar abierta a la innovación, que permita construir un sistema científico-tecnológico que la fomente para impulsar la producción nacional y el desarrollo del país para conseguir soberanía tecnológica.

Contextualizada y conectada con la producción nacional, es necesario que los investigadores conecten sus conocimientos y tecnologías con el sector productivo del país, en unión y diálogo de saberes.

Formación de ciudadanos patriotas: Se busca formar científicos y tecnólogos que sean ciudadanos comprometidos con su país, con un sentido de arraigo y amor por su pueblo, por la patria.

Equidad: visibilizar las voces y agendas de los grupos históricamente marginados, como en los modelos de investigación-acción participativa con comunidades indígenas.

Interculturalidad para romper las barreras disciplinares, fomentando enfoques transdisciplinarios como los que inspiran las políticas del Buen Vivir, las cuales buscan armonizar el bienestar humano con el equilibrio ecológico.

La Ciencia para la Vida no es, por tanto, una utopía inalcanzable, sino una práctica en construcción y expansión.

Hacia una colaboración crítica: Saberes ancestrales en acción

La descolonización no consiste en idealizar acríticamente los saberes originarios o locales, ni en sustituir un dogma por otro, las propias comunidades enfrentan contradicciones internas, como la necesidad de conciliar tradición con perspectivas de género contemporáneas o de evitar dinámicas de extractivismo interno. La clave radica en fomentar una colaboración crítica, donde se investigue con los pueblos y no sobre ellos.

Esta perspectiva implica reconocer que el conocimiento es dinámico y está en constante diálogo. Se trata de un proceso de intercambio horizontal que valora los saberes ancestrales sin por ello renunciar a los aportes de la modernidad que resulten emancipadores. El objetivo no es erigir nuevas verdades absolutas, sino coconstruir entendimientos más ricos y complejos. En la práctica, esto exige ceder espacio de poder epistémico, permitiendo que las comunidades definan sus propias prioridades y metodologías. Así, la descolonización se convierte en un ejercicio de humildad intelectual y de creación colectiva, orientado a la justicia cognitiva y social.

Este enfoque busca superar la lógica extractivista del conocimiento, donde los saberes locales son tomados como “datos” para ser interpretados por expertos externos, en cambio, promueve una relación de reciprocidad en la que todos los participantes, tanto de dentro como de fuera de la comunidad, contribuyen y se transforman en el proceso siendo la meta última construir marcos de comprensión

que, siendo fieles a sus raíces, que sean también capaces de responder a los desafíos del mundo contemporáneo.

Ejemplos concretos ilustran este camino:

Agroecología en India:

El movimiento Navdanya, liderado por Vandana Shiva, promueve la soberanía de las semillas nativas, desafiando efectivamente el modelo de la agricultura industrial y sus impactos socioambientales. Vandana Shiva fundamenta su propuesta de paz en una crítica al modelo de desarrollo moderno, al que considera responsable de la destrucción de la naturaleza y la creación de un mundo artificial. Frente a esto, propone una paz duradera y sostenible arraigada en la cosmovisión ancestral de los pueblos indígenas, que venera la vida como sagrada y comprende la interconexión de todos los seres. Encuentra una fuente práctica de inspiración en las mujeres campesinas de la India, quienes, como guardianas de la biodiversidad y poseedoras de saberes ancestrales como la conservación de semillas y el manejo forestal, encarnan el equilibrio y la armonía necesarios para transitar hacia un futuro en paz con la Tierra.(Ubrich,2011:342).

Medicina tradicional en Ghana:

Durante la pandemia de COVID-19, Ghana integró remedios herbales de su tradición milenaria en las estrategias sanitarias oficiales, un hecho que ejemplifica lo que el académico George J. S. Dei (1994) identificaría como la reivindicación de los saberes endógenos africanos. Esta medida no solo validó prácticas locales en un contexto de crisis global, sino que institucionalizó el valor de la medicina tradicional como un recurso vital para la salud pública.

Resiliencia climática con el conocimiento inuit:

El profundo conocimiento de los pueblos inuit sobre los ecosistemas árticos está siendo incorporado en modelos climáticos occidentales, aportando perspectivas detalladas y prácticas que habían sido ignoradas. La integración del conocimiento ecológico tradicional de los pueblos inuit está demostrando ser un componente crucial para comprender la resiliencia climática en el Ártico. Investigaciones documentan cómo sus observaciones detalladas sobre la dinámica del hielo marino, el comportamiento de la fauna y los cambios en los ecosistemas están siendo incorporados a los modelos científicos occidentales. Este proceso de co-producción de conocimiento no solo enriquece los datos disponibles, sino que valida perspectivas prácticas y de larga data que

eran previamente marginadas, generando así estrategias de adaptación más robustas y culturalmente pertinentes. (Pearce et al, 2015).

Un caso desde Abya Yala es el proyecto “SISA ÑAN” en Ecuador, donde ingenieros y sabios kichwas co-diseñaron micro-centrales solares adaptadas tecnológicamente y culturalmente a la cosmovisión. Como lo documentan detalladamente Valera et al (2022), describiendo el proceso del proyecto “SISA ÑAN” en la comunidad Kichwa de Chuva Urcum allí explican cómo ingenieros y sabios (yachaks) colaboraron en igualdad de condiciones. La investigación describe cómo los diseños técnicos de las micro-redes solares se adaptaron a la cosmovisión local, por ejemplo, evitando la excavación de zanjas para no herir a la Pachamama (Madre Tierra) y organizando el sistema de distribución de energía para reflejar la estructura social comunitaria, no imponiendo una lógica técnica occidental. El estudio concluye que este modelo de ingeniería intercultural es crucial para el éxito y la sostenibilidad de los proyectos de tecnología renovable en territorios indígenas y locales, la tecnología no fue impuesta, sino negociada y adaptada conjuntamente.

El futuro sostenible se construye con la fertilización cruzada de saberes.

En Venezuela, tenemos la experiencia del Centro de Biotecnología para la Formación en la Producción de Semillas Agrícolas (Cebisa) ubicado en el páramo de Mérida, (MinCyT, 2025) que es un ejemplo de una auténtica ecología de saberes. No coloca a la ciencia occidental por encima del conocimiento ancestral campesino, sino que los entrelaza en un diálogo de iguales. En este espacio, el ingeniero y el agricultor co-crean soluciones, donde el rigor técnico potencia la sabiduría de la tierra acumulada por generaciones. Esta simbiosis es la base para una soberanía alimentaria verdaderamente resiliente y contextualizada. Así, se demuestra que el futuro sostenible no se construye con un solo tipo de conocimiento, sino con la fertilización cruzada de todos ellos, honrando el pasado para alimentar el futuro.

También, en el corazón del estado Amazonas, municipio Atures, el Gobierno Bolivariano ha establecido el Centro para la Medicina Tradicional y Ancestral (CICTEMA), un modelo ejemplar de “Ciencia para la Vida”. Este centro representa la unión vital entre el conocimiento científico y la sabiduría ancestral, demostrando cómo la investigación aplicada puede estar al servicio del bienestar de la población. Funciona como un laboratorio de investigación y desarrollo donde se estudian, validan y producen fórmulas médicas basadas en la vasta biodiversidad de la Amazonía y el conocimiento heredado de los pueblos originarios. Este proceso no se limita a un laboratorio, sino que se extien-

de a las comunidades campesinas e indígenas, para que participen activamente en la producción de medicamentos más eficaces y accesibles. El objetivo es claro: mejorar la salud y contribuir al buen vivir de toda la población venezolana.

Este proyecto de ciencia aplicada impulsa un modelo de economía sustentable. Al valorizar los productos derivados de la medicina tradicional, se fortalece la economía comunal indígena, generando fuentes de ingreso local que respetan y preservan la biodiversidad. CICTEMA es, por lo tanto, un puente entre la investigación científica, la justicia social y la conservación ambiental, promoviendo un desarrollo endógeno que honra tanto la cultura como la naturaleza. es la materialización de una ciencia con propósito: una ciencia que nace del pueblo, se ejerce para la vida y se dedica a construir un futuro más sano, justo y sostenible para Venezuela.(MinCyT,2025)

El gran desafío: Descolonizar las mentes

El obstáculo a vencer para la descolonización de la ciencia no reside primariamente en las estructuras institucionales rígidas, sino en nuestro colonialismo interno interiorizado, requiere estar dispuestos a aceptar que un abuelo o abuela analfabeta, desde los parámetros occidentales, puede poseer un conocimiento más profundo y complejo sobre la biodiversidad local que un doctor PhD. Exige cuestionar si la eficiencia economicista y la rentabilidad deben ser los únicos criterios de verdad y validez-

En México, por ejemplo, estudiantes de biología están realizando pasantías en

comunidades mixtecas, donde aprenden a clasificar las plantas no solo por sus familias taxonómicas linneanas, sino principalmente por sus usos ceremoniales, medicinales y culturales. Este es un paso pequeño pero revelador: demuestra que la ciencia puede ser un diálogo fértil y mutuamente enriquecedor, y no un monólogo imperial.

La descolonización enfrenta resistencias estructurales significativas

La descolonización enfrenta resistencias estructurales significativas, que van desde currículos académicos rígidos y sistemas de evaluación científicistas, hasta leyes de propiedad intelectual que mercantilizan el conocimiento y despojan a las comunidades de sus saberes. Los críticos advierten, con razón, sobre el riesgo de romantizar los sistemas indígenas, por ello, toda colaboración debe ser equitativa, transparente y consciente de las dinámicas de poder involucradas. Iniciativas globales como DecolonizeSTEM, que es un movimiento académico y social que busca desmantelar las estructuras coloniales incrustadas en la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM por sus siglas en inglés). Su premisa central es que el conocimiento científico occidental se ha erigido históricamente como el único válido, invalidando y marginando otros sistemas de conocimiento, particularmente los de pueblos indígenas y comunidades no occidentales. No se trata de rechazar la ciencia, sino de: Cuestionar su hegemonía: Reconocer que la ciencia moderna se desarrolló en un contexto de colonialismo y que a menudo se utilizó como herramienta de opresión. Reconocer el conocimiento situado: Afirmar

que existen múltiples formas de entender el mundo natural, como el conocimiento ecológico tradicional, que son rigurosos y válidos. Descolonizar las prácticas: Promover la equidad, diversidad e inclusión en los campos STEM, no solo incorporando personas diversas, sino cambiando las metodologías, preguntas de investigación y lo que se considera evidencia válida.

Este enfoque enriquece la propia ciencia al incorporar perspectivas diversas para abordar problemas complejos como la crisis climática o la pérdida de biodiversidad. Una de las voces más influyentes en este movimiento es Chanda Prescod-Weinstein, PhD, física teórica y cosmóloga, en su libro *Disordered Cosmos: A Journey into Dark Matter, Spacetime, and Dreams Deferred* (2021), explora cómo la física, desde sus conceptos fundamentales hasta su cultura, está impregnada de estructuras de poder racial y de género. Por ello, aboga por una ciencia que reconozca su propia historia y que active y busque descolonizar su práctica, haciendo espacio para otras formas de saber y para los cuerpos que han sido excluidos.

Ciencia para la vida o ciencia para la muerte

La crisis climática y civilizatoria actual exige de manera perentoria una ciencia que abrace el pluralismo epistémico, descolonizar la ciencia no significa descartar los valiosos aportes de la ciencia occidental, sino democratizarla: crear espacios legítimos y de igualdad para que diversas sabidurías, especialmente aquellas históricamente silenciadas, contribuyan a la comprensión y solución de los problemas globales. Como proclaman los zapatistas, “un mundo donde quepan muchos mundos” debe necesariamente incluir “muchas ciencias”.

A modo de conclusión, desde una trinchera que es a la vez jurídica, política y epistémica, sostenemos que la descolonización de la ciencia es el caso más urgente que debemos atender. Es un caso penal contra la impunidad del epistemicidio, un caso de derechos humanos por la dignidad de los pueblos y sus saberes, y un caso estratégico para la supervivencia de la vida en el planeta. Al centrar la vida, en todas sus formas, humana y no humana, como valor supremo, podremos forjar una ciencia que no solo explique el mundo, sino que active y acompañe procesos de sanación, sostenimiento y empoderamiento colectivo.

La pandemia de COVID-19 dejó una lección nítida: un virus microscópico nos recordó nuestra ecodependencia fundamental, frente a la magnitud de la crisis socioecológica, la opción es brutalmente simple: o descolonizamos la ciencia, o esta seguirá sirviendo, en gran medida, a los mismos intereses depredadores que nos conducen al exterminio. La Ciencia para la Vida no es una alternativa romántica entre otras; es el único camino posible hacia futuros viables y justos.

El veredicto es claro: o avanzamos hacia una ciencia pluriversal, sentipensante y para la vida, o condenamos a las futuras generaciones a un mundo empobrecido, injusto y en colapso, la sentencia la escribimos con nuestra praxis. Este artículo no pretende ser un punto final, sino una invitación abierta a la reflexión incómoda pero necesaria, la próxima vez que se lea sobre un avance científico, cabe preguntarse críticamente: ¿Para quién es este avance? ¿A costa de qué y de quiénes se ha logrado?, las respuestas a estas preguntas podrían, potencialmente, cambiarlo todo, queda abierto el juicio a pruebas...

Referencias

Bibliográficas

Castro-Gómez, S. (2005). La Hybris del punto cero: Ciencia, raza e ilustración en la Nueva Granada [The Hybris of the zero point: Science, race and enlightenment in the New Kingdom of Granada]. Pontificia Universidad Javeriana.

Ceccon, E.(2008) La revolución verde tragedia en dos actos [The Green Revolution tragedy in two acts Sciences].Ciencias, Vol. 1, Núm. 91, julio-septiembre, 2008, pp. 21-29 Universidad Nacional Autónoma de México México.

Cebotarev, E. A. (2003). Paradigmas de investigación en educación. [Research paradigms in education.]Revista de Educación, 330, 19-42.

Corbin, J., y Strauss, A. (2008). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory (3rd ed.). Sage Publications.

Chacin, G.(2025). CEBISA: Centro de Biotecnología de Semillas Agámicas para Latinoamérica y el mundo. En Portal web del Ministerio de Ciencia y Tecnología.,Disponble en <https://surl.li/zvrikj>

Dei, G. J. S. (1994). Afrocentricity: A Cornerstone of Pedagogy. *Anthropology and Education Quarterly*.25 (1), 3–28. <https://doi.org/10.1525/aeq.1994.25.1.05x0961y>

Escobar, A. (2014). Sentipensar con la tierra: Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia [Thinking-feeling with the earth: New readings on development, territory and difference]. Ediciones UNAD.

Fals Borda, O. (2015). Una sociología sentipensante para América Latina [A thinkingfeeling sociology for Latin America]. CLACSO.

Fernández,V, Peris,J, Silvestre, S y Hernández, L.(2022). Decolonizing Engineering through Interculturality: A Case Study of the Co-Design

of Solar Microgrids in an Indigenous Community in Ecuador. En *Sustainability* (Vol. 14, N° 15, 2022). <https://doi.org/10.3390/su14159456>

Foucault, M. (1969). La arqueología del saber [The archaeology of knowledge]. Siglo XXI Editores.

Grosfoguel, R. (2017). Decolonizing Western universalisms: Decolonial pluriversalism from Aime Cesaire to the Zapatistas. En G. L. De Oliveira, K. Mignolo & W. D. Mignolo (Eds.), *Decoloniality and Epistemic Disobedience* (pp. 135-152). Duke University Press.

Krippendorff, K. (2013). *Content analysis: An introduction to its methodology* (3rd ed.). Sage Publications.

Mignolo, W. D. (2000). *Local histories/global designs: Coloniality, subaltern knowledges, and border thinking*. Princeton University Press.

Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología-MinCyT.(2025). Gobierno Bolivariano avanza en la creación de espacios para el desarrollo de la ciencia. En *Revista Ciencia para la vida*, mes abril 2025. Disponible en <https://unc.edu.ve/wp-content/uploads/2025/06/Ciencia-para-la-Vida-Abril.pdf>

Organización Internacional del Trabajo. (1989). *Convenio sobre pueblos indígenas y tribales* (núm. 169), Disponible en <https://url-shortener.me/8H4W>

Pearce, T., Ford, J., Willox, A.y Smit, B. (2015). Inuit Traditional Ecological Knowledge (TEK), Subsistence Hunting and Adaptation to Climate Change in the Canadian Arctic. *Arctic*, 68(2), 233–245. <http://www.jstor.org/stable/43871322>

Prescot, C.(2021).The Disordered Cosmos: A Journey into Dark Matter, Spacetime, and Dreams Deferred. Bold Type Books.

Quijano, A. (2000). Coloniality of power, euro-centrism, and Latin America. *Nepantla: Views from South*, 1(3), 533-580.

Rojas, N(2025). Gabriela Jiménez Ramírez: hay que hacer ciencia desde la racionalidad de la vida. Entrevista en Portal web del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Disponible en <https://goo.su/TJX-hMEg>

Ruiz, J. (2012). Metodología de la investigación cualitativa [Qualitative research methodology] (5th ed.). Universidad de Deusto.

Sagan, C. (2006). El mundo y sus demonios: La ciencia como una luz en la oscuridad [The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark].Planeta.

Said, E. W. (1978). Orientalism. Pantheon Books.

Santos, B. (2010). Descolonizar el saber, reinventar el poder [Decolonizing knowledge, reinventing power]. Trilce.

Ubrich, P.(2011) Gaia y las semillas de la paz. las propuestas de Vandana Shiva,.[Gaia and the seeds of peace. the proposals of Vandana Shiva.] En F.A. Muñoz y J. Bolaños Carmona (eds.), *Los habitus de la paz. Teorías y prácticas de la paz imperfecta*, Granada, Universidad de Granada, pp. 341-355.

Usin, J. (2011). La ciencia como discurso de poder [Science as a discourse of power]. Editorial Anthropos.

La praxis del cuidado como terapia

de sanación en la salud mental comunitaria

Don Rodrigo Maximiliano Valiente Torres.

Doctor en Ecología del Desarrollo Humano de la Universidad Popular del Ambiente Fruto Vivas (UPAFV). Magister en Ecología del Desarrollo Humano de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR). Psicólogo Clínico egresado de la Universidad Bicentennial de Aragua (UBA), Psicólogo del Centro de Atención Integral para Personas con Autismo (CAI-PA). Docente de Psicología en la carrera de Fonoaudiología en la Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy "Aristides Bastidas" (UPTYAB).

<https://orcid.org/0000-0003-4875-631X>
Rvpsicopro@gmail.com

Resumen

Analizar la praxis del cuidado como una terapia de sanación en el marco de la salud mental comunitaria, integrando la ecología del desarrollo humano y la psicología clínica. Es una Investigación cualitativa documental bajo el paradigma dialéctico-crítico, utilizando análisis de contenido hermenéutico para deconstruir los conceptos de cuidado, terapia ética y salud mental comunitaria. La salud mental comunitaria se redefine como un proceso colectivo de construcción de bienestar psicosocial, donde la praxis del cuidado, fundamentada en una ética de la liberación y la vida, opera como una terapia efectiva y transformadora. Los resultados evidencian que este enfoque fomenta la resiliencia, la autonomía colectiva y la restauración del tejido social, constituyéndose en una alternativa decolonial al paradigma biomédico hegemónico.

Palabras clave: Praxis de cuidado; salud mental comunitaria; terapia de sanación; ecología del desarrollo humano.

The praxis of care as a *healing therapy* in community mental health

Abstract

Analyzing the praxis of care as a healing therapy within the framework of community mental health, integrating the ecology of human development and clinical psychology. This is a qualitative documentary research under the dialectical-critical paradigm, using hermeneutic content analysis to deconstruct the concepts of care, ethical therapy, and community mental health. Community mental health is redefined as a collective process of building psychosocial well-being, where the praxis of care, grounded in an ethics of liberation and life, operates as an effective and transformative therapy. The results demonstrate that this approach fosters resilience, collective autonomy, and the restoration of the social fabric, positioning itself as a decolonial alternative to the hegemonic biomedical paradigm.

Keywords: Care praxis; community mental health; healing therapy; ecology of human development.

Introducción

La salud mental comunitaria contemporánea representa un campo en disputa paradigmática. Frente al modelo biomédico tradicional, centrado en la patología individual y la medicalización, emerge con fuerza una visión que la concibe como un proceso colectivo y dinámico de construcción de bienestar psicosocial. Este proceso se sustenta en las relaciones de reciprocidad, la capacidad de agencia de los grupos y la salud del ecosistema social que habita un territorio. La pandemia de COVID-19 evidenció no solo la urgencia de este enfoque, sino también la potencia sanadora de las redes de apoyo mutuo y el cuidado organizado. Desde esta constatación, el presente artículo propone un giro fundamental: entender la praxis del cuidado, articulada como una terapia de sanación como el núcleo de una salud mental comunitaria transformadora.

Como psicólogo clínico y docente universitario especializado en Ecología del desarrollo humano, he podido constatar en mi práctica profesional cómo las comunidades que incorporan sistemáticamente el cuidado en sus dinámicas relacionales desarrollan capacidades de sanación colectiva notables. Esta observación coincide con lo expresado por Dussel (1998) cuando señala que “en el proceso de humanización... es necesario saber y poder distanciarse de los bienes poseídos, con un máximum de lucidez y libertad, a fin de re-estructurarlos en vista del bien común” (p. 31). La intersubjetividad y la alteridad se revelan así como componentes esenciales de cualquier proceso terapéutico comunitario.

El objetivo de esta reflexión es analizar la praxis del cuidado como una terapia de sanación en el marco de la salud mental comunitaria, integrando los aportes de la psicología clínica, la ecología del desarrollo humano y la ética del cuidado. Se examinarán experiencias concretas donde este enfoque ha demostrado su eficacia, proponiendo un modelo de intervención que articule saberes profesionales y populares.

Metodología

Este apartado se fundamenta en las experiencias y reflexiones del autor, así como en un análisis exhaustivo de diversas lecturas que abordan la temática a tratar en el contexto actual. Esta investigación se inscribe en el paradigma dialéctico-crítico, que según Cebotarev (2003) permite “ubicar en el contexto concreto la investigación tanto en términos temporales como espaciales; legitima el uso de métodos de investigación múltiples; incluye la subjetividad en su preocupación por los actores humanos y su consciencia; propone que la acción humana puede transformar las estructuras sociales” (p. 23). Esta elección paradigmática responde a la necesidad de comprender la praxis del cuidado en su complejidad y potencial transformador.

El diseño es bibliográfico-documental, realizando una amplia revisión de literatura especializada en cuidado, salud mental comunitaria y terapias éticas. Como

señalan Palella y Martins (2012), este tipo de estudio “utiliza documentos; los recolecta, selecciona, analiza y presenta resultados coherentes. Es un proceso que se realiza en forma ordenada y con objetivos precisos, con la finalidad de fundamentar la construcción de conocimientos” (p. 87).

La técnica de análisis empleada fue el análisis de contenido de orientación hermenéutica, que según Ruiz (2012) concibe el texto como “un ‘escenario de observación’ o como el interlocutor de una entrevista del que se extrae información para someterla a un ulterior análisis e interpretación” (p. 197). Esta aproximación permitió desentrañar los significados profundos de la praxis del cuidado en contextos comunitarios, integrando la experiencia clínica del autor con los marcos teóricos revisados.

Hacia una definición de Salud Mental Comunitaria: Más allá del malestar individual

El proceso del tratamiento de la enfermedad mental tiene una historia que comienza con la consideración de la misma como producto de una manifestación de posesiones de espíritus benignos o malignos, como afirma Salaverry (2012): “el origen sobrenatural de la enfermedad mental, compartida tanto por los legos como por los sanadores profesionales. Las culturas más complejas atribuían la locura a los dioses, las más primitivas a los demonios o fuerzas naturales (p.144), por ello su tratamiento era a través de despojos, exorcismos y curaciones. Mas adelante, al considerarse la enfermedad como un desequilibrio de los humores, surge “el humoralismo como doctrina interpretaba la salud como el equilibrio

de los cuatro fluidos o humores que conformaban el cuerpo humano, a saber: la bilis negra, la bilis amarilla, la flema o pituita y la sangre.” (p. 145), por tanto la sanación se inclinaba a lograr restablecer el equilibrio entre ellos y se atendía en el entorno familiar.

Existía siempre una confrontación entre el origen diabólica y el naturalismo como explicación de los trastornos psíquicos, es en la península arábica donde se aceptan los enfermos mentales en los hospitales, en alas separadas en los que el tratamiento continuó siendo con purgas y sangrías para eliminar los humores alterados. (Salaverry,2012:145). Comienza así el aislamiento de los enfermos, de allí el estigma del loco, o peligroso que debe ser sacado de la sociedad para evitar que haga daños a otros o a ellos mismos. Actualmente se debate para derrotar el modelo biomédico que se ha impuesto en el tratamiento de la enfermedad mental, desde mediados del siglo XIX, cuando se hicieron populares las ideas de “los psiquiatras Wilhelm Griesinger y Emil Kraepelin entre otros quienes consideraban que las enfermedades mentales podían ser descritas y explicadas con precisión haciendo alusión, casi exclusivamente, a sus causas biológicas”.(Campos y Saborido;p.2)

La salud mental como derecho humano

Es dentro de esta posición positivista y eurocéntrica que se concibe la salud mental como la ausencia de la enfermedad mental, así se estigmatizan conductas que la personas tratan de ocultar, no visibilizar por temor al rechazo o al encierro. Actualmente, emergen nuevos paradigmas basados en el respeto a los derechos humanos, comienza a pensarse que la salud es un derecho y debe ser protegida y amparada por el Estado, sin embargo, se sigue identificando la salud con la ausencia de la enfermedad física y es una lucha actual considerar el derecho humano a la salud mental como objeto de protección.

Ahora bien, otro aspecto importante a resaltar es que la salud mental se ha entendido como un derecho individual y un problema a resolver por la persona que siente que esta amenazada o que padece una perturbación, buscando su propia cura a través de los tratamientos, eso siempre que la situación perturbe su capacidad productiva o desempeño laboral, muchas personas trabajan con estrés y en ambientes estresantes, otras tienen que manejar solas su ansiedad y su depresión, así, una persona deprimida a veces es calificada de floja débil, no como alguien que necesita apoyo cuidado.

El enfoque humanista plantea romper con la idea, que las situaciones emocionales que afecten la salud mental, no signifique etiquetar, segregación, internamiento, aislamiento, sino que la persona pueda seguir integrada a la sociedad, pero ¿Cómo se puede lograr esto? Se intenta buscar la respuesta con lo que se ha venido exponiendo, hay que aprender

a cuidarse uno mismo, entrecuidarnos y cuidar la casa común, esto implica un cambio de paradigma en el concepto de la salud mental, no es solo un problema de la psique ocasionada por un trastorno orgánico, también cobra mucha importancia el ambiente que nos rodea en la familia, el trabajo, la escuelas, los medios de comunicación, las redes sociales.

Son movimientos que surgen de diferentes colectivos, como los de la antipsiquiatría, con un objetivo común la construcción de la salud mental comunitaria.

La Salud Mental Comunitaria se define, para los fines de este artículo, como un proceso colectivo, político y ecológico de construcción de bienestar psicosocial. Trasciende la noción de “ausencia de enfermedad mental” para enfocarse en la capacidad de una comunidad para generar condiciones que permitan a sus miembros desarrollar sus potencialidades, afrontar adversidades de manera resiliente y participar activamente en la vida colectiva. No se centra en el “paciente” aislado, sino en el entramado relacional y el contexto socioeconómico, cultural y ambiental que determina las posibilidades de una vida digna.

como disciplina, busca promover las intervenciones de carácter colectivo teniendo en cuenta el impacto de los factores socioculturales en la subjetividad. Se trata de un paradigma con un largo recorrido en América Latina, donde se ha impulsado la reforma psiquiátrica. En Europa, sin embargo, se halla todavía en un estadio inicial que es preciso desarrollar mediante la búsqueda de espacios para una salud colectiva posible. (Martínez y Correa,2017:271).

Es un comportamiento empático donde se reconoce al otro y con una ética no utilitaria, egoísta sino en una ética para la vida, que construya comunidad, que rescate el bien común y que construya a través del cuidado un entorno sano de solidaridad y convivencia.

La praxis del cuidado como terapia de sanación

La sociedad actual se halla inmersa en multitud de problemas hambre, guerras, migración incontrolable, discriminación de la mujer, cambio climático, desastres naturales, desempleo, crisis económica, que agobia a todas las personas impidiendo que su vida trascorra en paz, por ello, algunos acuden a las drogas, se dedican a automedicarse o sucumben en la ansiedad, depresión, o locura, alimentando la matriz de opinión que declara la sociedad está enferma.

En parte, es cierto la mayoría están enfermos en el cuerpo otros en el alma o la psique, la experiencia más cercana en la que aún se halla inmerso el mundo es la ocasionada por la pandemia del Sars Cov conocida por sus siglas Covid 19, que ocasiono según datos de la página Word o meter (2022), para el día 11 de octubre de 2022 habían muerto 6.562.732 personas. De igual manera, se siguen reportando contagios, aunque en menor cantidad y se estudian las secuelas dejadas en los sobrevivientes a la enfermedad.

Las consecuencias económicas, políticas y sociales han acelerado lo que algunos llaman cambio de época o nuevo proceso civilizatorio, es el momento de evaluar y valorar las experiencias para superar esta situación como afirma Santos (2020) "La pandemia de coronavirus es una manifestación entre muchas del modelo de sociedad que comenzó a imponerse a nivel mundial a partir del siglo XVII y que ahora está llegando a su etapa final."(p.64). Y agrega:

Este es el modelo que hoy está llevando a la humanidad a una catástrofe ecológica. Ahora, una de las características esenciales de este modelo es la explotación ilimitada de los recursos naturales. Esta explotación está violando fatalmente el lugar de la humanidad en el planeta Tierra. Esta violación se traduce en la muerte innecesaria de muchos seres vivos en la Madre Tierra, nuestro hogar común, tal como lo defienden los pueblos indígenas y campesinos de todo el mundo, hoy apoyados por los movimientos ecologistas y la teología ecológica. Esta violación no quedará impune. Las pandemias, como las manifestaciones de la crisis ecológica, son el castigo que sufrimos por tal violación. (Santos, 2020:65).

Es decir, esta situación de casos tiene una razón es el sistema político económico que deviene después del decaimiento del pensamiento Aristotélico, que va cambiando la relación del hombre con la naturaleza así Bacon (1561-1626) citado por Palma (2010):

Piensa que la naturaleza es manifestación de cierta esencia. Cuando seamos dueños de la forma, seremos dueños de la propiedad y para ser dueños de la forma debemos conocerla. El objeto de Bacon es el dominio sobre la naturaleza, la ciencia operatoria. Si bien el conocimiento es un medio para llegar al fin propuesto. (p.30).

Se trata de convertir la tierra en un objeto de exploración y de producción al servicio del hombre en situación de superioridad, en una especie de antropocentrismo. Este pensador junto a Descartes (1596-1650) comienzan a desarrollar toda una teoría que supedita la filosofía a la ciencia como medio de conseguir el progreso de la humanidad, basada en la observación y experimentación sienta la bases del método científico, que constituye la racionalidad instrumental, cuya relación con la tierra es la explotación de sus recursos al servicio del hombre, de igual manera se basa en el individualismo, la competencia y la igualdad formal de los ciudadanos, la noción que todo tiene un valor de cambio, todo puede ser mercancía. Allí, se comienza a ver la naturaleza como un producto a explotar para ponerla al servicio del hombre, la verdad es lo que existe, lo que es, así señala Descartes (2006) “De suerte que, habiéndolo pensado bien y habiendo examinado cuidadosamente todo, hay que concluir por último y tener por constante que la proposición siguiente: “yo soy, yo existo”, es necesariamente verdadera, mientras la estoy pronunciando o concibiendo en mi espíritu” (p.74).

Todo esta racionalidad es complementada por Newton (1642-1727), quien, al describir a los cuerpos físicos y biológicos desde el aspecto matemático, crea el paradigma mecanicista que explica la realidad de la vida a través del movimiento y el funcionamiento de sus componentes. Complementado todo ello en la etapa de la Ilustración con las ideas del contrato social representado por las ideas de Locke, Montesquieu y Rousseau que sentaron las bases ideológicas del liberalismo. Propugnan que los ciudadanos se relacionan en igualdad de oportunidades, pero no de condiciones, de allí que la competencia genera desigualdad, en lo económico se protege la propiedad privada y el capitalismo como sistema socioeconómico. En virtud de ello, no se atiende a la diversidad, al dialogo intersubjetivo, al reconoci-

miento del otro, no genera la solidaridad ni el trabajo mancomunado. Eso se puso en evidencia en la pandemia, los países que lograron unir esfuerzos y mostrar solidaridad pudieron enfrentarla mejor, caso claro Venezuela que contó con la ayuda de China, Rusia y Cuba con los insumos médicos y las vacunas, así como el trabajo integrado del Estado venezolano, coordinado por el estado mayor de salud, con los poderes estatales, las instituciones locales, el poder popular organizado y la población en general, que acataron las medidas y sugerencias emanadas como directrices generales para la atención por lo menos en la parte física de la enfermedad.

Ahora bien, esta concepción tradicional, a la cual se está haciendo referencia, trata de explicar el mundo y ha permeado al estudio de los cuerpos sociales, al hombre mismo y a su psique, a través del positivismo neoliberal que ha desarrollado una explicación de la vida y del tratamiento de los problemas descontextualizada, ahistórica, de forma causal, lineal y evolutiva, no transformadora ese es el paradigma de la modernidad.

Cuidar a quien *nos cuida*

Ante este panorama opina Boff (2020). Lo que nos podrá salvar ahora no son las empresas privadas sino el Estado con sus políticas sanitarias generales, atacado siempre por el sistema del mercado “libre”, y serán las virtudes del nuevo paradigma, defendidas por muchos y por mí, el cuidado, la solidaridad social, la responsabilidad y la compasión (parr 2)

Retoma su tesis del cuidado cuando afirma:

Las mujeres, como nunca en la historia, tienen una misión especial: ellas saben de la vida y del cuidado necesario. Ellas pueden ayudarnos a despertar nuestra sensibilidad hacia los otros y hacia nosotros mismos. Ellas junto con los trabajadores de la salud (cuerpo médico y de enfermería) merecen nuestro apoyo sin límites. Cuidar a quien nos cuida para minimizar los males de este terrible asalto a la vida humana (Boff, 2020: parr 9).

Lo que remite al tema a resaltar en este aparte, sobre la praxis del cuidado, para algunos consiste en la actitud de tomar medidas, actitudes para mantener la sanidad del cuerpo para conservar la vida, para otros engloba satisfacer las necesidades materiales necesarias para vivir bien, muchas veces se identifica como una labor propia de las mujeres en el cuidado de la familia en especial de los hijos, y de los profesionales de la salud en el arte de curar y sanar a los enfermos, para Cisneros citado por González et al (2002) es más amplio y equivale a:

El Cuidado Humano es un acto, una dimensión ontológica, existencial, que se mueve en un proceso de relación, de reciprocidad, de confianza y involucramiento afectivo por otro ser humano. Desde el punto de vista ecológico requiere que las personas se relacionen en forma respetuosa con la naturaleza (p13).

De este concepto, se pueden extraer varias características que es propio de la esencia del ser humano, implica relación de atención, de solicitud, de desvelo, de amor por el otro y por supuesto la relación de respeto a la madre naturaleza. En el hombre, es natural cuidarse para conservar su integridad física y moral, la solidaridad también emerge cuando nos encontramos en situación de necesidad o de peligro y, cada día la naturaleza nos lanza señales que demandan cambios en nuestra vida.

Para Toro (2017) implica un cambio de paradigma y de las relaciones de ganar/perder por las de ganar/ganar, sin hacer daño a los demás, explica que se debe reconocer dos entidades el cuerpo que necesita cuidado y el espíritu con autonomía, que implica auto reconocimiento, autoestima, autorregulación y proyecto de vida.

Boff (2017) parte de la idea que el hombre es un animal peligroso si sigue tratando la tierra como un elemento para explotarlo en su beneficio, por ello ha de empezar por cuidarla, porque no todos cuentan con riqueza o tecnologías para salvarse de un holocausto terrenal, en una isla protectora, o una nave salvadora, por ello el primer cuidado es con la madre tierra, pues sin ella no se podría subsistir.

Propone “cuidarnos a nosotros mismos, lo cual implica activar las relaciones con el otro, el sentido comunitario de la existencia humana”(Boff, 2017), coincide con Toro (2017) en el sentido que es nuestro cuerpo el que se relaciona con las demás personas, sin embargo no por ello el ciudadano debe trabajar solo en su parte física, con ejercicios apropiados, sino también ocuparse de la mente, de lo que ocurre en su interior, que son energías que se contraponen, la parte de la sombra y de la luz que viven en eterno combate, el desafío es mantener ese equilibrio, para mantenerse sano. para Boff (2002) la noción de cuerpo es mas amplia rompe con la dualidad cuerpo y alma “el cuerpo es aquella porción del universo que anímamos, informamos, concienciamos y personalizamos” (p.116), a través de él se manifiesta “la fragilidad humana, la vida corporal es mortal va perdiendo su capital energético, sus equilibrios, enferma y muere” (p117). En este sentido, el cuidado es esencial para el hombre como ser con sentimientos, sueños, valores y deseos, que debe combinar la razón instrumental con la razón sensible, para conservar su salud, la cual concibe no como un estado, “sino un proceso permanente de equili-

brio dinámico de todos los factores que componen la vida humana” (p.115). Dichos factores deben estar “al servicio de la persona para que tenga fuerza de ser persona autónoma, libre, abierta y creativa en las diferentes situaciones que tenga que afrontar”. (p.115).

El hombre por tanto necesita estar sano para su relación con los otros, este estado de equilibrio se consigue no solo cuidando el cuerpo sino también la psique, no puede hacerlo aisladamente es en colectivo y en distintas dimensiones en lo personal, en lo social-comunal y con la naturaleza que lo alberga., en comunidad.

A decir de Boff (2017) todo debe hacerse con cuidado, todos somos hijas e hijos del cuidado, por ello el cuidado es esencial, el paradigma de la caricia, del amor, del ser humano que cuida al otro, todo lo que vive y existe y de la madre tierra.

La ética del cuidado *para asegurar la vida*

Se necesita desarrollar la ética del cuidado para asegurar la vida, la comunidad y la existencia del ser humano, que se destaca por vivir en paz, mantener el equilibrio del bien y mal, la cual nacerá de una visión del mundo, una racionalidad para la vida que derrota a la racional instrumental, positivista y capitalista.

El cuidado ha sido tradicionalmente asociado a prácticas femeninas o a actividades profesionales específicas en el ámbito de la salud, sin embargo, desde una perspectiva ecológica del desarrollo humano, el cuidado trasciende estas concepciones limitadas para constituirse en una praxis fundamental de la existencia humana.

La praxis del cuidado como terapia de sanación implica tres dimensiones interrelacionadas:

Cuidado personal y autocuidado: Como señala Toro (2017), el cuidado comienza por el reconocimiento de nuestra propia vulnerabilidad y la necesidad de mantener el equilibrio entre cuerpo y espíritu. En contextos terapéuticos comunitarios, el autocuidado deja de ser una práctica individualista para convertirse en un acto de responsabilidad colectiva.

Cuidado intersubjetivo: Boff (2017) enfatiza que cuidarnos a nosotros mismos, implica activar las relaciones con el otro, el sentido comunitario de la existencia humana. En las experiencias comunitarias que he acompañado, el cuidado intersubjetivo se manifiesta en prácticas concretas como acompañamiento en duelos, redes de apoyo emocional y sistemas de cuidado rotativo para personas en situación de dependencia.

Cuidado ecológico: La relación con el entorno natural se revela como una dimensión terapéutica esencial. Comunidades que incorporan el cuidado de su territorio como parte de sus prácticas de salud muestran mejorías significativas en indicadores de bienestar psicosocial.

Éticas del cuidado en acción: *La terapia como compromiso moral*

La implementación del cuidado como terapia comunitaria requiere una base ética sólida que trascienda la ética funcional del mercado. Como contrasta Gutiérrez (2002), mientras la ética capitalista se centra en la utilidad y el intercambio mercantil, la ética para la vida “busca generar la convivencia de todos, es alternativa y nace del acompañamiento a los movimientos sociales” (p. 54).

La ética como expresión del ser humano, en un contexto globalizado está determinada por el sistema mundo moderno, definido por Wallerstein (2005) como “una zona espaciotemporal que atraviesa múltiples unidades políticas y culturales, una que representa una zona integrada de actividad e instituciones que obedecen a ciertas reglas sistémicas”. (p32)

Dependiendo del marco estructural desde donde se mire, se pueden establecer dos tipos de ética: la ética funcional y la ética para la vida que representan visiones contrapuestas de la realidad de acuerdo al sistema mundo político-económico al que responden. Siguiendo a Gutiérrez (2002), se identifican como: una visión de la ética desde el punto de vista capitalista o funcional, formulada entre otros por Adam Smith y Friedrich Von Hayek y, una visión solidaria la ética de la vida que reivindica otro tipo de relaciones sociales basada en el bien común y la inclusión.

La primera descansa en cuatro pilares fundamentales: la prudencia como cuidado de los intereses propios, la justicia

en no hacer daño a otros, la benevolencia hacer bien a otros sin interés personal y el dominio de sí actuar sin apasionamiento. (p. 38). Considera, Smith citado por Gutiérrez (2002) a la justicia como principal pilar que mantiene en pie todo el edificio de la sociedad humana si este es removido ésta se desmorona, así señala:

Aunque entre los miembros de la sociedad no hubiere amor y afecto, la sociedad aún menos feliz y agradable, no necesariamente se disolvería ... puede subsistir entre hombres diferentes, entre mercaderes diferentes a partir de un sentimiento de utilidad sin amor o efectos mutuos y todavía podría ser sostenida por un mercenario cambio de buenos oficios de acuerdo con un valor acordado. (p 39)

Para Smith no es necesario lo humano, el reconocimiento del otro, lo importante es la utilidad que se obtenga en el intercambio de bienes con valor “la benevolencia es el ornamento que embellece no el fundamento que sostiene el edificio” (p.39).

En el mismo sentido, Von Hayek pregona la protección a los dos productos más importantes del hombre el mercado y la libertad individual, para él las normas cumplirían el papel de guiar al hombre en su convivencia para asegurar su sobrevivencia.

Estas normas morales que guían la conducta son la expresión de las relaciones del mercado, y el sistema neoliberal están supeditadas a realizar cálculos para asegurar la vida, los que no lo hacen no sobreviven o se someten a condiciones de pobreza, lo que va a determinar conductas que expresan los valores del mercado competencia e individualismo, así lo expresa Hayek citado en Hinkerlammert (1995)

Una sociedad libre requiere de ciertas morales que en última instancia se reducen a la mantención de vidas: no a la mantención de todas las vidas, porque podría ser necesario sacrificar vidas individuales para preservar un número mayor de otras vidas. Por lo tanto, las únicas reglas morales son las que llevan al “cálculo de vidas”: la propiedad y el contrato. (p.77)

La noción de ética que se desprende de las posiciones de Smith y Von Hayek, es de corte funcionalista, utilitarista basada en el libre mercado como centro de la vida social, que implica la exclusión de los menos favorecidos a través del juego de la oferta y la demanda. Rompiendo el equilibrio con la naturaleza y entre los ciudadanos, lo que no permitiría una sociedad sana producto de la división en clases, de los grandes propietarios y los que no tienen bienes.

En contraposición, se formula la ética para la vida, la cual surge de los reclamos de los grupos que hacen resistencia a los desmanes del mercado, son excluidos y buscan se les reconozca, ésta no se agota en simplemente satisfacer necesidades individuales o grupales sectorizadas.

Busca generar la convivencia de todos, es alternativa y nace del acompañamiento a esos movimientos sociales, no es impuesta ni es simplemente discursiva, se trata de afinar los métodos democráticos como afirma Gutiérrez (2002)

Se trata de una democracia que antes que régimen político formal sea sociedad donde se haga posible la vida de todos, y que, sobre esa base, posibilite la continua movilización e interacción de los grupos sociales y los intereses diversos, sobre la base de la prioridad para los débiles, a fin de que todos aquellos proyectos de “vida buena” que no atenten contra la vida de otros puedan florecer en un diálogo sin fin. (p.54).

La ética para la vida debe estar impregnada de humanismo, reconocer que las acciones humanas pueden llegar vulnerar bienes tan preciados como la vida, la libertad, la familia, la paz. Y trascender en el sentido que plantea Savater (1998) cuando expresa que la ética sirve para mejorar a las personas y por ende a las instituciones, porque parte de una reflexión sobre la libertad, que tiene una dimensión personal en la búsqueda de la excelencia y la perfección individual, pero debemos enfocarnos más a resaltar su ámbito social, de las relaciones con los demás, asevera que, si los ciudadanos toman más conciencia de elevar su ética a nivel privado y social, la transformación será inevitable como consecuencia.

Dussel (1998) aporta tres principios de la ética de la liberación o ética futura que se ajustan a la noción de la ética para la vida:1) producir, reproducir y desarrollar la vida humana en comunidad con pretensión de universalidad. 2) solo es válido aquello en lo que ha participado simétricamente o democráticamente y 3) no puede ser algo bueno si no es posible.

Aboga por un comportamiento colectivo, no individual interno, deconstruye y reconstruye con el otro, en el mismo sentido señala De Souza Silva (2011):

Es un momento de rupturas y emergencias paradigmáticas, llegó la hora de construir otras opciones paradigmáticas en las cuales el contexto sea la referencia, la interacción sea la estrategia y la ética sea el garante del compromiso para la construcción de comunidades felices con modos de vida sostenibles, desistiendo de lo universal, mecánico y neutral, y practicando lo contextual, interactivo y ético (p.87)

La ética debe ser comunitaria, pensada en colectivo, solidaria y posible, las decisiones que tomamos deben apuntar hacia allá, resolver los conflictos que se le presentan con una visión sistémica de la solución, en el cuidado esencial de la vida “si no recibe cuidado desde el nacimiento hasta la muerte, el ser humano se desestructura, se marchita, pierde el sentido y se muere” (Boff,2002:30).

En mi trabajo con comunidades afectadas por la violencia en Venezuela, he podido documentar cómo la praxis del cuidado, fundamentada en la ética de la liberación de Dussel (1998), facilita procesos de sanación colectiva. Los tres principios dusselianos -producción y reproducción de la vida humana, participación simétrica y factibilidad- se convierten en guías para intervenciones terapéuticas comunitarias efectivas.

Experiencias como los “círculos de cuidado” implementados en comunidades marginadas demuestran cómo la praxis ética del cuidado puede transformar realidades psicosociales adversas. En estos espacios, el cuidado deja de ser un concepto abstracto para convertirse en una terapia concreta que restaura el tejido social y promueve la salud mental colectiva.

Aportes de la reflexión

Para significar el proceso de reflexión sobre el concepto una salud mental comunitaria cimentada desde la ética del cuidado, se realizó una revisión sistemática de autores y estudios finalmente incluidos para la misma, se recogió información sobre distintos elementos de las unidades de análisis cuidado, y salud mental, luego se hizo un análisis crítico y se interrelacionaron los conceptos para arribar a través de un proceso reflexivo a opiniones de lo que debe contemplar *prima facie*, en la construcción de un concepto de la salud mental comunitaria, que implica un estudio transdisciplinar en una relación de los sujetos con el mundo, en la que se da un aprendizaje de la realidad con un posicionamiento sintetizador, integrador, totalizante, no disociado ni fragmentado, con una conciencia crítica que reconoce las propias necesidades y de la comunidad a la que se pertenece, que implica una práctica del reconocimiento del otro, en una relación dialéctica con la realidad que puede ser transformable a través del cuidado que permita construir un orden social más humano y vivible

Conclusión

La praxis del cuidado se revela como una terapia profundamente transformadora en el ámbito de la salud mental comunitaria, lejos de ser una práctica complementaria o accesoria, el cuidado constituye el núcleo de cualquier proceso de sanación colectiva que aspire a ser ecológicamente sustentable, éticamente fundamentado y psicológicamente efectivo.

Las experiencias analizadas demuestran que las comunidades que incorporan sistemáticamente el cuidado en sus dinámicas relacionales desarrollan capacidades notables para enfrentar adversidades, procesar traumas colectivos y construir bienestar psicosocial. El desafío actual consiste en escalar estas experiencias locales hacia políticas públicas de salud que reconozcan y promuevan el cuidado como terapia comunitaria esencial.

Como profesionales de la salud mental, tenemos la responsabilidad de facilitar procesos donde el cuidado deje de ser una práctica marginal para convertirse en el corazón de nuestras intervenciones comunitarias. Solo así lograremos construir sistemas de salud genuinamente centrados en la vida y capaces de responder a las complejas realidades de nuestro tiempo.

Referencias *bibliográficas*

Boff, L. (2002). El cuidado esencial. Ética de lo humano compasión por la tierra [Essential care. Ethics of the human compassion for the earth]. Editorial Trotta.

Boff, L. (2017). La ética del cuidado [The ethics of care]. Conferencia dictada a la Redprodepaz el 14 de noviembre de 2017.

Boff, L. (2020). El coronavirus es el perfecto desastre para el capitalismo del desastre. [Coronavirus is the perfect disaster for disaster capitalism]. Artículo publicado en el diario Religión digital, disponible en <https://bit.ly/3EH-fKTN>

Campos, P y Saborido, C. El modelo biomédico de la salud mental en Psiquiatría Una revisión crítica de sus implicaciones filosóficas, éticas y sociales. [The Biomedical Model of Mental Health in Psychiatry: A Critical Review of Its Philosophical, Ethical, and Social Implications]. Disponible en <https://bit.ly/3EG5fQn>

Cebotarev, E. (2003). El Enfoque Crítico: Una revisión de su historia, naturaleza y algunas aplicaciones [The Critical Approach: A review of its history, nature and some applications]. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 1(1), 17-56.

Descartes, R (2006). Meditaciones Metafísicas. [Metaphysical Meditations.] Archivos de la UNAM. Disponible en <https://bit.ly/3CModDE>

Dussel, E. (1998). Conferencia “La resistencia ética al neoliberalismo” [Conference “Ethical resistance to neoliberalism”]. Facultad de Ciencias sociales. Universidad Nacional de Cuyo.

González G., Rosa M.; Bracho, C.; Zambrano, Amarilis; Marquina, Mary; Guerra, C. (2002). El cuidado humano como valor en el ejercicio de los profesionales de la salud [Human care as a value in the practice of healthcare professionals.]

Disponible en <https://bit.ly/3fFajtN>

Gutiérrez, G. (2002). Justicia y ética en el momento actual de la globalización [Justice and ethics in the current moment of globalization]. EL OTRO DERECHO, número 28. ILSA.

Hinkerlammert, H (1995) Cultura de la esperanza y sociedad sin exclusión. [A culture of hope and a society without exclusion.], Libro digitalizado por la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.

Martínez, A. & Correa, M. (2017). Un saber menos dado: nuevos posicionamientos en el campo de la salud mental colectiva [A less given knowledge: new positionings in the field of collective mental health]. Salud colectiva, 13, 267-278.

Parella, S. & Martins, F. (2012). Metodología de la Investigación Cualitativa [Qualitative Research Methodology]. Edición FEDUPEL.

Palma, E. (2010) Bacon y Descartes: Las bases filosóficas de la ciencia moderna. [Bacon and Descartes: The Philosophical Foundations of Modern

Science.] Disponible en <https://bit.ly/3CqQAWH>

Ruiz, J. (2012). Metodología de la Investigación Cualitativa [Qualitative Research Methodology]. Editorial Deusto.

Salaverry, O (2012). La piedra de la locura: Ini-

cios históricos de la salud mental.

[The Stone of Folly: Historical Origins of Mental Health.] Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública pag,143-148. Consultado en 23 de marzo de 2022. Disponible en <https://bit.ly/3fbQ5HX>

Santos, B. (2020). La cruel pedagogía del virus. [The cruel pedagogy of the virus.]– CLACSO. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Libro digital, PDF. Disponible en <https://bit.ly/3EtMfV8>

Savater, F. (1998). Ética y Ciudadanía. [Ethics and Citizenship.] Colección 30 Aniversario. México.

Toro, B. (2017). El cuidado: el nuevo paradigma ético de la educación [Care: the new ethical paradigm of education]. Conferencia del 2 de noviembre de 2017 en la Universidad EAFIT.

Wallerstein, I. (2005). Análisis de sistemas-mundo. Una introducción [World-systems analysis: An introduction]. Siglo XXI Editores.

Word o meter. (2022). Covid-19 Coronavirus Pandemic. Portal web consultado el 11 de octubre de 2022 disponible en <https://bit.ly/3CR0wKz>

Avizorando cambios de la *gestión ambiental gerencial* enmarcado en los principios del desarrollo sustentable

Horyen Escalona Maria Victoria.

Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy
"Aristides Bastidas", Programa Nacional de Formación y Formación avanzada para el área de Biotecnología. Venezuela

horyenmaria@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-4896-768X>

Resumen

Enmarcado en los principios del desarrollo sustentable, se destaca la relevancia de asumir la ética ecológica como un avance fundamental en la gerencia contemporánea. Es a través de esta perspectiva que los líderes organizacionales comienzan a comprender el valor que tienen los principios éticos dentro de sus instituciones, pues son estos los que orientan y distinguen el proceder de sus equipos humanos. Mientras que la pérdida de capital o equipamiento puede resolverse mediante mecanismos como seguros o préstamos, la fuga de personal ético-ecológico representa una pérdida irreparable. No existen vías financieras que compensen el impacto de perder individuos comprometidos con valores sustentables, conscientes de su rol en la transformación organizacional y social. Se reconoce que formar gerentes éticoecológicos capaces de liderar grupos de trabajo

competitivos no es tarea sencilla. Por ello, las organizaciones deben comenzar a valorar al talento humano ético y ecológico como su capital intelectual más valioso, y asumir su adecuada gestión como una de las decisiones estratégicas más trascendentales para alcanzar la sostenibilidad y la diferenciación en el entorno actual.

Palabras claves: avizorando; cambios; en gestión; ambiental gerencial.

Looking forward to changes in *business environmental* management framed within the principles of sustainable development

Abstract

Framed within the principles of sustainable development, the relevance of embracing ecological ethics as a fundamental advancement in contemporary management is underscored. Through this lens, organizational leaders begin to recognize the value of ethical principles within their institutions, as these principles guide and distinguish the conduct of their human teams. While the loss of capital or equipment can be addressed through mechanisms such as insurance coverage or loans, the departure of ethically and ecologically committed personnel represents an irreparable loss. There are no financial instruments capable of compensating for the impact of losing individuals who are deeply aligned with sustainable values and aware of their role in organizational and social transformation. It is acknowledged that training ethical-ecological managers capable of leading competitive

work teams is no easy task. Therefore, organizations must begin to value ethical-ecological human talent as their most important intellectual capital, and regard its proper management as one of the most decisive strategic actions for achieving sustainability and differentiation in today's environment

Keywords: Envisioning; changes in management; environmental managerial.

Introducción

La turbulencia, la impredecibilidad y la complejidad definen el rostro de nuestra época. En el marco del proceso histórico de la globalización y bajo una sostenibilidad con enfoques de integración mundial, ha entrelazado dimensiones ambientales, políticas, económicas, tecnológicas, sociales y culturales. Tanto es así que el planeta se ha transformado en un espacio cada vez más interconectado. El término “aldea global” ha pasado a formar parte del lenguaje cotidiano. Vivimos tiempos que exigen decisiones rápidas, tomadas bajo la presión de la inmediatez, donde las organizaciones deben responder con agilidad y en tiempo real para mantenerse en el mercado de forma competitiva, justa y equitativa, sin perder de vista la necesidad de compartir un entorno conservado y respetuoso con la vida.

En este contexto, la toma de decisiones no puede reducirse a una reacción automática: debe ser el resultado de un proceso reflexivo, de discernimiento consciente, que garantice su legitimidad y sostenibilidad. Las organizaciones, desde su función administrativa, su política y metas a lograr, especialmente desde la gestión ambiental están llamadas a revisar y orientar su práctica gerencial hacia formas efectivas de abordar los desafíos ecológicos que enfrentan. Al mismo tiempo, es fundamental que establezcan sistemas de relaciones sociales que les permitan desarrollar sus procesos administrativos de manera sinérgica y coherente, ajustándolos tanto a sus necesidades internas como a las exigencias del entorno.

Abordar los desafíos contemporáneos exige superar una visión meramente técnica de los recursos naturales. La sustentabili-

dad implica no solo eficiencia en el uso de insumos, sino también el reconocimiento y la preservación de la diversidad biológica, cultural y social como pilares de un desarrollo justo y duradero. En este sentido, la gestión organizacional debe incorporar principios ecológicos, éticos y participativos que armonicen la productividad con el respeto por los ciclos naturales, los saberes locales y los derechos de las generaciones futuras.

Tal como lo plantea el Informe Brundtland, “el desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades” (World Commission on Environment and Development, 1987, p. 41). Esta visión exige una transformación profunda en la forma en que se conciben los sistemas de producción, reconociendo que cada decisión en una gestión tiene implicaciones ecológicas, sociales y culturales que deben asumirse con responsabilidad.

Además, como señala Amato (2019), “la ética organizacional sustentable requiere una mirada integral que articule los valores humanos con el respeto por la biodiversidad y la equidad intergeneracional” (p. 7). Esta perspectiva ética y ecológica invita a las organizaciones a repensar sus relaciones con el entorno, reconociendo que los elementos no humanos, como infraestructura, energía y materias primas, aunque carentes de vida consciente, poseen un valor intrínseco como parte del sistema biótico que sostiene la vida.

Ante la situación planteada, da pies a la generación de una pregunta como esta. ¿De qué manera pueden las organizaciones integrar una gestión ambiental estratégica que articule herramientas técnicas, participación ciudadana y marcos legales, para garantizar un desarrollo sostenible que equilibre la productividad con la conservación del entorno?, y convoca a la conciencia ambiental de la gerencia de cada organización en el sentido que le sirva de refuerzo en su accionar praxeológico, siempre en la búsqueda de prácticas de gestión ambiental reflexivas que combinen conocimiento, imaginación y decisión, transitando así de una vida activa organizacional marcada por sus factores: labor, trabajo, acción, a una vida espiritual dirigida por su pensamiento, voluntad y juicio.

En el contexto actual del devenir humano, se vuelve imprescindible cultivar el cuidado de la naturaleza desde el entorno gerencial, promoviendo transformaciones que surjan desde la gestión ambiental, siempre enmarcada en los principios del desarrollo sustentable. En este sentido, la gestión ambiental organizacional representa el conjunto de acciones mediante las cuales el ser humano busca minimizar, mitigar, controlar o prevenir los impactos negativos sobre el ambiente, a través de procesos de planificación, ejecución, control y mejora continua de las actividades empresariales.

Practicar la gestión ambiental implica asumir una responsabilidad ética y operativa, especialmente en el ámbito administrativo, donde cada decisión puede contribuir a reducir la huella ecológica de la organización. Tal como lo plantea Vargas (2019), la gestión ambiental no debe limitarse a cumplir normativas, sino que debe integrarse como una cultura organizacional orientada a la sostenibilidad, que permita anticiparse a los riesgos y generar valor desde el respeto por los ecosistemas.

Dilucidar la gestión ambiental empresarial desde su accionar en *desarrollo sustentable, transdisciplinariedad, totalidad y continuidad*

En su sentido más esencial, la gestión puede entenderse como el conjunto de acciones orientadas a alcanzar un propósito determinado. Cuando este concepto se adjectiva como ambiental, dicho propósito se eleva hacia la búsqueda de la calidad ambiental como un objetivo superior dentro del marco del desarrollo sustentable. Esta excelencia ambiental no es un ideal abstracto: puede y debe ser medida a través de indicadores concretos que reflejen el estado del entorno. Díaz y Escárcega (2009) destacan que los índices más utilizados para evaluar la calidad ambiental incluyen la calidad del aire, del agua, el nivel de ruido, la sensibilidad y diversidad biológica, los recursos arqueológicos, la calidad visual y la calidad de vida (p. 185).

En esta misma línea, autores como Lozano (2020) subrayan que la gestión ambiental moderna debe apoyarse en sistemas de indicadores integrales que permitan evaluar no solo los impactos ecológicos, sino también las dimensiones sociales y económicas del entorno, promoviendo así una toma de decisiones más informada y coherente con los principios de sostenibilidad.

Emerge entonces la calidad de vida como un factor asociado a la calidad ambiental y por ende a la gestión ambiental, sin embargo, a mi juicio, la pobreza como una expresión de esta no ha sido resuelta, muchas naciones y millones de personas que en ellas viven padecen de servicios de salud, bajos niveles de desnutrición, escasez de agua, analfabetismo, baja esperanza de vida entre otros.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas ONU (2019), en 101 países estudiados, 1300 millones de personas viven en pobreza multidimensional, un 23,1% de su población. Unos 886 millones lo hacen en países de renta media y 440 en renta baja. Como colofón, unos 780 millones de personas viven por debajo del umbral de pobreza internacional, con 1,90 dólares diarios. En 2016, casi el diez (10%) por ciento de los trabajadores del mundo vivían con sus familias con menos de 1,90 dólares habituales por persona.

La gestión ambiental debe ser vista con un enfoque de sistema.

En el mismo orden de ideas, Cevallos (2019) destaca que la gestión ambiental debe ser vista con un enfoque de sistema, como proceso orientado a alcanzar el aprovechamiento del recurso ambiental local en función de minimizar los impactos ambientales negativos asociados a las acciones del desarrollo, entendido este como un proceso cualitativo de concreción de potencialidades que puede o no entrañar crecimiento económico.

Dentro de este contexto, y atendiendo a las ideas del autor, la gestión ambiental debe entenderse como el conjunto de acciones concertadas entre diversos actores sociales, desarrolladas en un tiempo y espacio determinados, con el propósito de avanzar hacia un equilibrio dinámico en las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. Esta visión reconoce que la sostenibilidad no puede alcanzarse sin una articulación consciente entre lo humano y lo ecológico, mediada por decisiones éticas, técnicas y participativas. En Venezuela, la Ley Orgánica del Ambiente (2006) define la gestión ambiental como “un proceso constituido por un conjunto de acciones o medidas orientadas a diagnosticar, inventariar, restablecer, restaurar, mejorar, preservar, proteger, controlar, vigilar, y aprovechar los ecosistemas, la diversidad biológica, y los demás recursos naturales y elementos del ambiente, en garantía del desarrollo sustentable” (p. 12).

Esta definición normativa refuerza la idea de que la gestión ambiental no es un acto aislado, sino un proceso integral que debe ser asumido como parte esencial de la planificación estratégica de cualquier organización comprometida con el bienestar colectivo y la conservación del entorno.

En mi opinión, dichas acciones se pudieran agrupar en: prevenir la degradación del entorno, corregir el comportamiento o desempeño y por último mitigar los impactos ambientales para mejorar el ambiente. Al respecto, Hoof (2018) define la gestión ambiental organizacional como la manera en que el ser humano es capaz de minimizar, mitigar, controlar o prevenir los impactos ambientales mediante la planificación, control, ejecución o mejoramiento de las actividades gerenciales.

A nivel internacional, *Massolo (2018) expresa:*

“La gestión ambiental es el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales se organizan las actividades antrópicas que influyen sobre el ambiente con el fin de lograr calidad de vida previniendo o mitigando los problemas ambientales. Es integrador abarca no solo las acciones a implementarse sino también las directrices, lineamientos, y políticas para su implementación. Una adecuada gestión ambiental, en mi opinión debería seguir los lineamientos de la agenda 21” (p.11).

De acuerdo con lo expuesto, la gestión ambiental empresarial por extensión debe incorporar en su desempeño organizacional acciones ordenadas en la Ley Orgánica del Ambiente. Es decir, practicar la gestión ambiental desde todos sus departamentos administrativos.

La gestión ambiental se ha convertido en un eje estratégico para las empresas en esta era posmoderna, impulsada por la presión social ante el uso intensivo de recursos naturales y la generación de residuos. Según datos recientes de la ONU, la agricultura sigue siendo el mayor consumidor de agua a nivel global, lo que refuerza la urgencia de adoptar prácticas sostenibles en todos los sectores.

En el contexto de la posmodernidad, la gestión ambiental ha dejado de ser una opción periférica para convertirse en un componente esencial de la estrategia empresarial. El uso intensivo de recursos naturales, acompañado por el aumento sostenido en la generación de residuos, ha generado una creciente demanda social hacia las organizaciones para que asuman un rol activo en la protección del entorno. Esta exigencia no solo responde a criterios éticos, sino también a la necesi-

dad de garantizar la sostenibilidad de los sistemas productivos.

De acuerdo con el Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos (UNESCO, 2024), aproximadamente el 70 % de las extracciones de agua dulce a nivel mundial están destinadas a la agricultura incluyendo la irrigación, ganadería y acuicultura, mientras que la industria está cerca del 20 % y los usos domésticos en torno al 12 %. Esta distribución evidencia la presión que ejercen las actividades humanas sobre los ecosistemas hídricos, y subraya la importancia de implementar modelos de gestión ambiental que promuevan el uso racional de los recursos y la reducción de impactos negativos.

A manera de ejemplo, la posición más melancólica advierte que la población mundial llegará a los 9600 millones para 2050, con esta cifra harían falta casi 3 planetas para contar con los recursos naturales necesarios para mantener los modos de vida actuales. Si el objetivo superior de quienes mueven la economía es garantizar una excelente calidad de vida y con ello una calidad ambiental superior, con estos guarismos el pronóstico es de extrema reserva.

Calidad de vida y sostenibilidad

En términos organizacionales, la degradación ambiental tiene su origen en el comportamiento de los dos agentes socioeconómicos del proceso productivo, productores y consumidores. Mientras los empresarios orientan sus objetivos a producir más y a vender lo que producen y por lo tanto en ello valoran el éxito de su gestión; los segundos tienden a consumir más bienes y servicios que necesitan. Pienso entonces, que la calidad de vida de la población debe sostenerse en una balanza que equilibra entre el nivel de renta, las condiciones de vida y de trabajo y la calidad ambiental.

Ante esta situación, la Organización de las Naciones Unidas ha establecido diecisiete (17) objetivos de desarrollo sustentable al horizonte 2030 en los cuales el empresariado debe ver reflejado su accionar a los fines de mantener su presencia en los mercados emergentes y por ende su competitividad en momentos de una enorme globalización que exige respuestas y productos amigables con el ambiente.

En referencia a estos objetivos, las organizaciones empresariales tienen una relación indirecta con todos ellos, su conexión es con los numerados como 8, 9 y 12 Comisión Económica para América Latina CEPAL, (2016). Así, el objetivo 8 se refiere a promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos; el 9 a construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva, sostenible y fomentar la innovación y el 12 garantiza modalidades de consumo y producción sostenible.

En ese sentido, la gestión ambiental empresarial basa su accionar en los principios de: desarrollo sustentable, transdisciplinariedad, totalidad, continuidad.

Por ello, el desarrollo sustentable surge como una manera de resolver incompatibilidad entre los conceptos de protección, conservación, mejoramiento del ambiente y una sociedad que se mueve bajo los paradigmas económicos de producción, consumo y crecimiento ilimitado.

Paralelamente, la transdisciplinariedad es el reconocimiento de la interconexión de aspectos de la realidad, es decir, en las circunstancias, en los momentos históricos, el desarrollo ha implicado procesos complejos de negociación, porque se genera en la interacción de las fuerzas que expresan los actores sociales. En consecuencia, es necesario tener en cuenta el principio de la transdisciplinariedad el cual significa que, respetando los espacios profesionales de las disciplinas, hay que tener una actitud de apertura para el abordaje del proceso de conocimiento del desarrollo sostenible.

En lo concerniente a la totalidad, el ambiente por ser un sistema abierto, dinámico en el que cualquier acción afecta la totalidad y viceversa, debe ser coordinado de tal manera que en su gestión se incluya por igual a los seres vivos. Además, tomando en cuenta, por un lado, el proceso histórico donde intervienen factores económicos, políticos, institucionales y socio-culturales. Desde otra perspectiva requiere una protección jurídica no aislada ni individual que armonice y cumpla con las funciones de calidad de vida y bienestar en general.

Con respecto a la continuidad, la gerencia ambiental no debe ser puntual, ni constituirse sólo para responder a situaciones de emergencia o para ejercer labores de fiscalización y control. Estas funciones deben hacer parte de un sistema de gestión de mayores alcances, ya que la misma naturaleza dinámica del ambiente exige un trabajo continuo y permanente.

Para su operacionalización, la gestión ambiental dispone de un abanico diverso de herramientas o instrumentos y se clasifican en preventivas, correctivas y de conservación y mejoramiento. La mayor efectividad de las herramientas de gestión ambiental se logra cuando son aplicadas a priori, no sólo en términos ambientales sino también económicos, sociales, logrando una eficiencia en el uso de materias primas y energía.

La gestión ambiental moderna no solo contribuye a reducir emisiones y los costos asociados a su tratamiento, sino que también permite prevenir conflictos socioambientales que pueden deteriorar la imagen institucional y generar gastos significativos para su resolución. En este marco, han surgido diversas herramientas que fortalecen la gestión ambiental organizacional. Puga (2020) identifica instrumentos orientados al producto, como el análisis de ciclo de vida, el ecodiseño, el etiquetado ecológico y el marketing verde; y herramientas orientadas al proceso, como la evaluación de impacto ambiental, auditorías medioambientales, evaluación de riesgos y sistemas de gestión ambiental.

Además, el autor destaca otras herramientas clave como la legislación ambiental, la educación, el ordenamiento territorial, los modelos de dispersión de contaminantes, los sistemas de diagnóstico e información, las certificaciones, el capital natural y la educación ambiental, todos ellos fundamentales para una gestión integral y sostenible.

Decisiones más equilibradas y responsables

En este sentido, Espinoza (2020) señala que la valoración del impacto ambiental constituye una herramienta preventiva que permite evaluar los efectos de políticas, planes y proyectos sobre el entorno, proponiendo medidas de ajuste que favorezcan su aceptación social y legal.

Por su parte, Grimaldo y Sánchez (2004) explican que la valoración económica del ambiente surge de la integración entre el análisis ecológico que identifica funciones y límites del entorno natural y parte del análisis económico, que incorpora herramientas como el análisis costo-beneficio, la disposición a pagar, las curvas de demanda, los excedentes del consumidor y los costos ambientales, con el fin de orientar decisiones más equilibradas y responsables.

Según Massolo, los costos ambientales o ecológicos están asociados a las acciones necesarias para eliminar o mitigar los efectos contaminantes generados por las actividades industriales, como gases, humo, ruido, residuos sólidos y líquidos. Estos costos también incluyen la transformación de productos terminados en bienes que no dañen el entorno natural.

En este marco, la valoración de pasivos ambientales consiste en asignar un valor monetario a los impactos negativos sobre el ambiente, los cuales deben reflejarse en los estados financieros de las organiza-

ciones. Aunque no existe una metodología única para su cuantificación, es fundamental incorporarlos en la planificación estratégica para orientar decisiones compatibles con la sostenibilidad.

Por otro lado, los activos ambientales se definen como el conjunto de bienes y servicios naturales que posee una entidad o país, incluyendo la biodiversidad representada en plantas, animales, microorganismos, agua y aire. Estos activos constituyen una base esencial para el desarrollo sustentable.

Finalmente, Massolo destaca que la educación ambiental es un proceso formativo dirigido a toda la población, orientado a sensibilizar y fomentar conductas responsables hacia el cuidado del entorno. Su objetivo es formar ciudadanos informados y comprometidos, capaces de participar activamente en la solución de los problemas ambientales y en la mejora de la calidad de vida.

En lo que respecta a las auditorías ambientales, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) la define como una revisión sistemática, documentada, periódica y objetiva a cargo de una entidad regularizada de las operaciones y prácticas de una instalación con relación a ciertos requisitos medios ambientales. En esta definición se subraya el cumplimiento de las regulaciones, cuya verificación es la fuerza motriz que determinó el desarrollo inicial de la auditoría medioambiental.

Considerando el análisis del ciclo de vida, Massolo (ob. cit.) este es un proceso para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad identificando, cuantificando el uso de materia, energía y los vertidos al entorno; para determinar el impacto que ese uso de recursos produce en el medio ambiente para evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental.

Ecodiseño para reducir la carga ambiental

En lo concerniente con el etiquetado ecológico es la posibilidad de poner un determinado logotipo en la etiqueta del producto que indica que se ha fabricado siguiendo procedimientos regulados y controlados por normas internacionales. La etiqueta ecológica es un distintivo, de carácter voluntario, concedido a los productos que tienen impactos reducidos sobre el ambiente.

En lo que tiene que ver con ecodiseño o diseño ambiental, es la forma en que la función de diseño puede mejorar el impacto ambiental de una empresa. Aunque generalmente se hace referencia al diseño del producto, también puede incluir el diseño de determinados aspectos del proceso productivo para fabricar el producto.

Para Massolo, ob. cit) se trata de incorporar los aspectos ambientales en la etapa de diseño o rediseño de un producto de modo tal de reducir la carga ambiental asociada al ciclo de ese producto mediante la reducción en la cantidad de componentes y materiales, selección de materiales menos impactantes, eliminación de los materiales más tóxicos asociados al producto, elección de componentes fáciles de desmontar y reciclables, aplicación de procesos alternativos, mejora en el transporte, elección de productos fáciles de limpiar, reparar y reutilizar.

La certificación ambiental mejora el *prestigio* y *garantiza la calidad*

Los sistemas de diagnóstico e información ambiental constituyen herramientas fundamentales para evaluar el estado del entorno en el ámbito territorial local. Se basan en estudios, análisis y propuestas de seguimiento que permiten: (a) conocer la situación ambiental del municipio como base para definir políticas sostenibles; (b) identificar y corregir incidencias que afectan a la entidad local; (c) verificar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente; (d) establecer líneas de acción para proyectos, estudios y organización interna; y (e) fomentar la participación ciudadana y facilitar la implementación de la Agenda 21 local.

Paralelamente, los sistemas de gestión ambiental (SGA) son aquella parte del sistema de gestión que comprende la estructura organizativa, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos, recursos para determinar y llevar a cabo la política ambiental.

Por otra parte, Massolo (ob.cit) explica que los instrumentos para garantizar que el Sistema de Gestión Ambiental implantado por una empresa eficaz y de calidad. Las instituciones externas y ajenas a la empresa garantizan que su Sistema de Gestión Ambiental es correcto y adecuado porque cumple un conjunto de normas e instrucciones.

Con estas certificaciones externas, la empresa puede demostrar que su trabajo en este campo es serio con lo cual mejora su prestigio y garantiza a sus clientes su nivel de calidad. La certificación no es la última fase de la implementación del SGA ya que se debe continuar trabajando en la mejora.

Conclusión

La gestión ambiental con un enfoque contemporáneo marcado por la globalización, la complejidad posmoderna y la urgencia del desarrollo sostenible se revela y se consolida como un componente estratégico y ético dentro de las organizaciones. Ya no se trata solo de cumplir normativas, sino de asumir una responsabilidad activa frente al uso de recursos, la generación de residuos, y el impacto sobre los ecosistemas y la calidad de vida.

Desde los sistemas de producción abiertos hasta la valoración de activos y pasivos ambientales, se evidencia la necesidad de integrar herramientas como el análisis de ciclo de vida, el ecodiseño, las auditorías y la educación ambientales, que permiten orientar decisiones hacia la sostenibilidad. La incorporación de sistemas de diagnóstico e información, junto con la participación ciudadana y el cumplimiento normativo, fortalece la capacidad institucional para planificar, ejecutar y evaluar acciones coherentes con los principios ecológicos.

En el caso venezolano, existe varios marcos legales como ejemplo la Ley Orgánica del Ambiente (2006) y el artículo 127 constitucional que también refuerza el deber de proteger el ambiente como parte del desarrollo humano integral. Así, la gestión ambiental no solo mejora la eficiencia operativa y la imagen institucional, sino que también promueve una cultura organizacional comprometida con el equilibrio sociedad y naturaleza, además de la equidad intergeneracional y la construcción de territorios más resilientes y participativos.

Por otro lado, se incorporan elementos para la toma de decisiones en las organizaciones que van más allá de las exigencias técnicas y legales requeridas rescatando de una manera la dimensión cultural de la gestión ambiental en el marco de valores, actitudes, creencias y comportamiento del individuo para el logro de una gestión ambiental exitosa, bajo principios éticos y ecológicos muy notables en base al desarrollo sustentable, derechos ambientales y gerenciales; garantizando a una permanencia a través del tiempo. Participar en una actividad de ese tipo conduce a la multiplicación de los preceptos ambientales y su intercambio con la gente que hace vida en sociedades similares.

Referencias *bibliográficas*

Amato, C. N. (2019). Revisión bibliográfica sobre sustentabilidad y ética organizacional: actores relevantes. *Ciencias Administrativas*, (13), 1-15. <https://doi.org/10.24215/23143738e036>

Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (2006). Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta Oficial Extraordinaria N.º 5.833, 22 de diciembre de 2006. <https://www.asambleanacional.gob.ve/leyes/sancionadas/ley-organica-del-ambiente>

Azqueta, D. (2002). *Introducción a la economía ambiental*. McGraw-Hill.

Cevallos, G. E. (2019). Identificación prospectiva de componentes en el proceso de gestión ambiental del Cantón La Concordia, Ecuador. *Ciencia en su PC*.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. <http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollosostenible.pdf>

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N.º 5.908 Extraordinario, 19 de febrero de 2009. Artículo 127. https://www.cne.gob.ve/web/normativa_electoral/constitucion/titulo3.php#127

Díaz, C., & Escárcega, M. (2009). *Desarrollo sustentable: una oportunidad para la vida* [Documento en línea]. <https://www.worldcat.org/title/desarrollo-sustentable-oportunidad-para-la-vida/oclc/651296308>

Espinoza, G. (2020). Alteración positiva y negativa del medio ambiente debido a causas humanas. <https://www.iadb.org/sas/doc/ENV-FundamentosEnvilimpactoAmbiental>

Espinoza, J. (2020). Evaluación de impacto ambiental como herramienta preventiva. *Revista de Gestión Ambiental*, 18(2), 45-60.

Grimaldo, J., & Sánchez, M. (2004). *Valoración económica del ambiente: fundamentos y aplicaciones*. Fondo Editorial Ambiental.

ARISTEIA

Aprendizaje de Algorítmica *en Escasez Tecnológica:* Un Modelo Fenomenológico desde la Experiencia Estudiantil

Msc. Heimys Alvarado

Docente de la Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Aristides Bastidas”, Programa Nacional de Formación en Informática.

Resumen

En el presente estudio se propuso develar la experiencia de aprendizaje de la unidad curricular Algorítmica en estudiantes universitarios de la Aldea Territorial de Bruzual de la Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Aristides Bastidas” (UPTYAB) que enfrentan una significativa escasez de recursos tecnológicos. Esta carencia se manifiesta, por ejemplo, en la falta de computadoras, software desactualizado, conexión limitada a internet y escasez de insumos esenciales. A partir de esta realidad, el trabajo busca proponer un Modelo de Aprendizaje para tales condiciones, mediante una investigación cualitativa con enfoque fenomenológico-hermenéutico donde los hallazgos articulan una comprensión integral del fenómeno a través de la aplicación de entrevistas a profundidad a los participantes. El modelo resultante evidencia cómo las dimensiones cognitivas (estrategias de autoaprendizaje), conductual (colaboración entre pares) y afectiva (gestión emocional y persistencia académica) se conectan sinérgicamente para facilitar la continuidad formativa. Contrario a lo que se pensaría, los estudiantes en este contexto limitante respondieron

siendo más creativos, tomando iniciativas y forjando sólidas redes de apoyo, logrando transformar así los desafíos en verdaderas oportunidades. Este modelo por otra parte conecta los hallazgos con las teorías existentes, distinguiéndose por su visión humana y situada del aprendizaje en la adversidad y ofreciendo una perspectiva fresca sobre la pedagogía de la escasez y la agencia estudiantil, consolidándose como una herramienta conceptual clave para orientar futuras estrategias educativas que fortalezcan la autonomía y la colaboración estudiantil. Por último, se espera cuando el modelo propuesto se ponga en práctica, ayude a reconocer y apoyar mejor la capacidad de los estudiantes para superar dificultades en entornos similares.

Palabras clave: algorítmica, escasez tecnológica, estrategia de aprendizaje.

Algorithmics Learning in *Technological Scarcity*: Phenomenological Model from Student Experience

Abstract

With this study aimed to uncover the learning experience in the Algorithms course for university students at the Aldea Territorial de Bruzual of Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Arístides Bastidas” (UPTYAB) who face significant technological scarcity. This shortage is evident, for example, in the lack of computers, outdated software, limited internet access, and essential supply deficiencies. From this reality, the work seeks to propose a Learning Model for such conditions. Through a qualitative investigation with a phenomenological-hermeneutic approach, employing in-depth interviews with participants to capture their lived experiences, the findings articulate a comprehensive understanding of the phenomenon. The resulting model demonstrates how cognitive (self-learning strategies), behavioral (peer collaboration), and affective (emotional management and academic persistence) dimensions synergistically connect to facilitate continuous learning. Contrary to what one might expect, students in this limiting context responded by being more creative, taking initiative, and forging robust support networks, thus managing to transform challenges

into genuine opportunities. This model, furthermore, links the findings with existing theories, distinguishing itself by its human-centered and situated view of learning in adversity, and offering a fresh perspective on the pedagogy of scarcity and student agency. It thus solidifies itself as a key conceptual tool for guiding future educational strategies that strengthen student autonomy and collaboration. Lastly, it is anticipated that when the proposed model is put into practice, it will help better recognize and support students’ ability to overcome difficulties in similar environments.

Keywords: algorithms, technological scarcity, learning strategy

Introducción

Hoy en día resulta evidente el papel central que juega la tecnología digital para el progreso económico y social. La red Internet, como ejemplo fundamental de su impacto transformador destaca la importancia de formar personal informático capacitado y competente para el progreso humano. Esta necesidad es respaldada por organismos como la UNESCO (2024) que enfatiza el rol de la innovación digital en la ampliación del acceso y la mejora de la calidad educativa. Dentro de esta formación, la unidad curricular de Algorítmica se posiciona como un eje central en programas como el Programa Nacional de Formación en Informática (PNFI) buscando dotar a los estudiantes de técnicas y criterios para seleccionar y crear algoritmos óptimos, preparándolos para los desafíos profesionales y académicos (Valenzuela Ruz, 2003).

Sin embargo, esta visión ideal contrasta con realidades complejas en muchos contextos educativos donde la escasez de recursos tecnológicos resultan un gran obstáculo, situación que se agudiza en el contexto venezolano debido al severo impacto de la actual crisis económica en las instituciones universitarias, incluida la Universidad Politécnica Territorial de Yaracuy “Aristides Bastidas” (UPTYAB). Reportes recientes del Correo del Caroní (2023) señalan una drástica disminución presupuestaria en infraestructura, afectando directamente a sus Aulas Territoriales, como la de Bruzual. En esta sede los estudiantes del PNFI enfrentan carencias tecnológicas significativas tales como: la falta de computadoras, software desactualizado, conexión limitada a internet y carencia de insumos esenciales, lo que plantea un desafío directo a su formación integral.

La calidad de la formación se ve entonces directamente comprometida por la disponibilidad de recursos tecnológicos adecuados, esenciales para una educación integral y efectiva (García-Peñalvo, 2019). Esta limitación es especialmente crítica en Algorítmica, donde la falta de recursos limita el desarrollo de competencias prácticas, afectando la capacidad de los estudiantes del PNFI para construir su aprendizaje. La experiencia práctica en tecnologías de la información es fundamental para el desarrollo de habilidades profesionales que abarcan el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo (Bennett & Maton, 2010) y su carencia puede provocar desinterés y una disminución del desempeño académico.

Es precisamente en este contexto de escasez tecnológica donde se fundamenta la relevancia de esta investigación cualitativa, con enfoque fenomenológico-hermenéutico. Dicha investigación ha buscado comprender la experiencia de los estudiantes del PNFI de la UPTYAB del Aula Territorial de Bruzual ante la falta de recursos tecnológicos, humanizando un problema que afecta directamente su proceso formativo y su estado emocional. Como resultado de esta profunda indagación, el presente artículo tiene como objetivo principal presentar el “Modelo de Aprendizaje de la Unidad Curricular Algorítmica bajo Condiciones de Escasez Tecnológica” el cual emerge directamente de las vivencias de los estudiantes y ofrece una comprensión integral de cómo se configura este aprendizaje en un contexto de limitaciones.

Para ello, este Modelo de Aprendizaje, construido a partir de entrevistas en profundidad y articulado con categorías y subcategorías que surgieron del análisis de los resultados, demuestra cómo la proactividad de los estudiantes del PNFI de la UPTYAB, sus redes de apoyo y su gestión emocional se conectan para forjar un aprendizaje resiliente ante la adversidad.

En cuanto a su estructura, el presente artículo se ha organizado de la siguiente manera: se presenta la fundamentación teórica, seguida del diseño de la investigación. A continuación, se exponen los resultados, donde se presenta el Modelo de Aprendizaje propuesto. Finalmente, se ofrece la discusión de los hallazgos y se presentan las conclusiones.

Fundamentación teórica

El presente apartado establece el marco conceptual y teórico que sustenta la comprensión de la compleja relación entre la escasez de recursos tecnológicos y la experiencia de aprendizaje de Algorítmica en estudiantes del PNFI revisando las perspectivas teóricas clave que informan el desarrollo del Modelo de Aprendizaje de la Unidad Curricular Algorítmica bajo condiciones de escasez tecnológica.

En este sentido, este modelo surgido de una investigación cualitativa con enfoque fenomenológico-hermenéutico, busca comprender las vivencias de los estudiantes del Aula Territorial de Bruzual ante la escasez tecnológica, una problemática que, como señalan diversos autores, impacta significativamente el desempeño estudiantil en carreras tecnológicas (Embodo & Alonzo, 2024; Lovera V. & Ardiles, 2020). Si bien estudios previos han explo-

rado la relación entre recursos tecnológicos y rendimiento (Benavides Rodríguez & Olives, 2023; Lamus, 2021), la presente investigación se distingue por adoptar una perspectiva fenomenológica para profundizar en el significado de la experiencia vivida, más allá de la mera correlación.

El Aprendizaje de la Algorítmica y los Desafíos de la Escasez Tecnológica

La algorítmica se reconoce como una disciplina fundamental, cuyo dominio dota a los estudiantes de técnicas y criterios esenciales para la resolución de problemas (Valenzuela Ruz, 2003), sin embargo, el aprendizaje efectivo en esta área depende en gran medida de la disponibilidad de recursos tecnológicos. En contextos de escasez, como el de las Aulas Territoriales venezolanas, la falta de equipos, software actualizado o conectividad a internet se convierte en una barrera significativa. Los recursos tecnológicos son definidos como medios que emplean la tecnología para apoyar los objetivos del proceso formativo (Ramos, 2010), y su presencia es vista como esencial para un aprendizaje dinámico y accesible (Talavera & Marín, 2015).

No obstante, la realidad de la escasez, que contrasta con visiones como la de la Educación 4.0 con abundancia tecnológica (Boltsi y otros, 2024), obliga a explorar cómo la ausencia o limitación de estos recursos es experimentada y significada por los estudiantes en su proceso formativo, revelando la imperiosa necesidad de comprender las vivencias de aprendizaje en contextos de escasez más allá de modelos ideales, lo que pone de manifiesto la importancia de la pedagogía de la escasez, un enfoque dedicado a entender y mejorar la enseñanza cuando los recursos son limitados (Freire, 1970).

Estrategias de Aprendizaje y Colaboración en Contextos con Recursos Limitados

El desarrollo de habilidades en algorítmica exige la implementación de estrategias de aprendizaje activas, las cuales Schunk (2012) define como métodos que facilitan el propio aprendizaje, optimizando la comprensión y retención del material, un punto también enfatizado por Díaz Barriga (2002) y, Weinstein y Mayer (1986) al destacar el carácter activo y constructivo del aprendizaje. La clasificación de Nisbet y Shucksmith (1987), incluyendo estrategias cognitivas, metacognitivas y de manejo de recursos, adquiere especial relevancia al analizar cómo la escasez tecnológica impacta su uso y efectividad. Asimismo, la capacidad de los estudiantes para hacer conexiones significativas (Ausubel, 1963) y autorregular su aprendizaje (Zimmerman, 1986) se vuelve fundamental.

En este panorama de limitaciones, el aprendizaje colaborativo se presenta como un enfoque pedagógico esencial (De Gracia Ch., 2024). Autores como Johnson y Johnson (2014) y Dillenbourg (1999) lo definen como el trabajo en grupos

pequeños para lograr metas comunes, enfatizando la interdependencia positiva y la construcción conjunta del conocimiento a través de la discusión. Este enfoque fomenta la comprensión profunda y el desarrollo de pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas (Gokhale, 1995), apoyándose en la teoría constructivista de Vygotsky (1978). En la algorítmica y ante la escasez, la colaboración puede compensar la falta de práctica individual en entornos tecnológicos avanzados.

Gestión Emocional y Persistencia Académica frente a la Adversidad

En un contexto de escasez tecnológica el aprendizaje se ve determinado por estrategias cognitivas y colaborativas, así como es profundamente moldeada por la dimensión emocional de los estudiantes y su capacidad de perseverar. La teoría del control-valor de las emociones académicas (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2022) postula que las emociones, ya sean positivas o negativas, activadoras o desactivadoras, influyen directamente en la atención, la motivación, el uso de estrategias de aprendizaje y la autorregulación. Lo cual resulta fundamental para interpretar las respuestas afectivas (frustración, estrés, inseguridad) que experimentan los estudiantes de algorítmica ante las limitaciones tecnológicas y cómo estas pueden impactar su proceso formativo.

Para comprender cómo los individuos gestionan estas emociones y las situaciones adversas, se incorpora la teoría transaccional del estrés y afrontamiento (Lazarus & Folkman, 1986). Esta teoría define el estrés psicológico como una relación individuo-entorno evaluada como amenazante, y distingue entre afrontamiento centrado en el problema (orientado a cambiar la situación) y centrado en la emoción (dirigido a regular la respuesta afectiva). En este sentido, la capacidad de los estudiantes para buscar soluciones activas y mantener su proceso de aprendizaje a pesar de las dificultades tecnológicas se enmarca en estas estrategias de afrontamiento.

Relacionado con esto, la persistencia académica, definida como el compromiso continuo con los estudios y el esfuerzo

sostenido a pesar de los reveses (Richardson y otros, 2012), se vuelve un recurso adaptativo fundamental en entornos limitados, permitiendo a los estudiantes no abandonar sus estudios ante emociones negativas. De forma interconectada, la resiliencia académica se concibe como la capacidad de los estudiantes para mantener un rendimiento educativo positivo y adaptarse exitosamente ante adversidades significativas, como la falta de recursos (Martin & Marsh, 2006). Los estudiantes de informática en el Aula Territorial de Bruzual despliegan esta resiliencia al transformar las limitaciones en soluciones creativas, gestionando la frustración y la ansiedad.

Además, esto se vincula estrechamente con la motivación (Beltrán, 1993), entendida como los procesos que activan, dirigen y mantienen la conducta, y con la autorregulación (Zimmerman, 2000) que es la capacidad de gestionar pensamientos, emociones y comportamientos para alcanzar metas de aprendizaje. Además, la agencia estudiantil (Bandura, 1989) definida como la capacidad de actuar intencional y reflexivamente, ejerce control sobre el propio aprendizaje y las acciones en el contexto académico, y se manifiesta en la proactividad de los estudiantes para superar la escasez.

El Papel del Capital Social y la Pedagogía de la Escasez

En la experiencia de aprendizaje bajo escasez, las redes de apoyo juegan un papel fundamental. Las conexiones y redes sociales son clave para la colaboración, el intercambio de conocimientos y el apoyo mutuo; a esto lo denominan capital social autores como Putnam (2000) y Bourdieu (1986). Particularmente en el Aula Territorial de Bruzual, con sus limitaciones tecnológicas, este capital se vuelve un soporte esencial en aspectos académicos, emocionales y técnicos.

Y es que la solidaridad, la ayuda entre pares, el compartir dispositivos y recursos digitales, y la creación de grupos de estudio compensan las carencias de infraestructura, constituyendo así una realidad de adaptación y reinención en entornos con recursos limitados que se enmarca en el concepto de pedagogía de la escasez. Esta práctica educativa, lejos de la resignación, busca la transformación y la creatividad en la enseñanza-aprendizaje bajo carencias (Gadotti, 2002; Parra Sandoval, 2010).

Dicha pedagogía se caracteriza por la innovación didáctica, la valorización del conocimiento local y el uso de recursos alternativos, convirtiendo la escasez en un punto de partida pedagógico para reorganizar el proceso educativo. La forma en que docentes y estudiantes del Aula Territorial de Bruzual reinventan las clases (ej. programar con papel, usar teléfonos obsoletos, tutorías informales) es un

testimonio de esta pedagogía en acción, permitiendo resistir la desigualdad y sostener procesos formativos.

Finalmente, la brecha digital (Van Dijk, 2005), entendida como la desigualdad multidimensional en el acceso, uso e impacto de las tecnologías, se hace palpable en la experiencia de estos estudiantes. Más allá de la dicotomía de acceso, profundiza las disparidades en las oportunidades educativas, afectando directamente el desarrollo de competencias en algorítmica. La manera en que los estudiantes gestionan este uso de tecnología (Cabero, 2015), integrando críticamente dispositivos obsoletos y recursos en línea gratuito, evidencia una adaptación, pero también destaca cómo las limitaciones restringen el potencial pleno de la tecnología en su formación.

Diseño de la investigación

La presente investigación adoptó un enfoque cualitativo para comprender en profundidad las vivencias de los estudiantes del PNFI de la UPTYAB del Aula Territorial de Bruzual, específicamente en relación con la escasez de recursos tecnológicos durante su aprendizaje de algorítmica. Se seleccionó el paradigma fenomenológico-hermenéutico, que permite explorar e interpretar el significado de las experiencias humanas tal como son vividas por los sujetos (Ayala Carabajo, 2008). Esta perspectiva es compatible con una postura epistemológica interpretativa donde el conocimiento se co-construye con los participantes (Guba & Lincoln, 1994), y una postura ontológica relativista que reconoce la existencia de múltiples realidades construidas socialmente (Creswell, 2014). Axiológicamente, el estudio se guió por un compromiso ético de visibilizar las desigualdades y valorar la voz estudiantil (Lincoln & Guba, 1985).

Participantes

La selección de los participantes fue intencional y por criterio (Sandín, 2003), buscando aquellos con información relevante para el fenómeno. Participaron dieciséis (16) estudiantes del PNFI del Aula Territorial de Bruzual de la UPTYAB que cursaron Algorítmica en 2024. La saturación teórica se alcanzó con siete de estas entrevistas, indicando que se recopiló suficiente información para la comprensión del fenómeno estudiado.

Recolección de Datos

La técnica principal de recolección de datos fue la entrevista semiestructurada, la cual permite explorar en profundidad la perspectiva del entrevistado, otorgando libertad de expresión dentro de un marco temático (Ruiz Olabuénaga, 2012). Se utilizaron preguntas abiertas para facilitar que los estudiantes de informática describieran sus vivencias, emociones y estrategias al enfrentar la escasez de recursos tecnológicos en el aprendizaje de Algorítmica. Para entender el significado que los participantes otorgan a sus vivencias, este tipo de preguntas es clave, ya que les permite expresarse libremente con sus propias palabras y desde su propio punto de vista.

En este sentido, para optimizar la participación de los estudiantes y adaptarse a las posibles limitaciones tecnológicas y de conectividad propias del contexto de estudio, el proceso se llevó a cabo utilizando herramientas digitales como Google Forms (para el guion de la entrevista) y WhatsApp (para la distribución). Si bien la interacción presencial es ideal para captar la totalidad de las expresiones humanas, esta adaptación metodológica permitió una participación más accesible para los estudiantes, respetando sus tiempos y condiciones, lo que pudo fomentar respuestas más reflexivas y detalladas sobre sus experiencias vividas (James & Busher, 2016). Se aseguró el consentimiento informado, la confidencialidad de los datos y la participación voluntaria, adhiriéndose a consideraciones éticas rigurosas.

Análisis de datos y generación de modelo

El análisis de los datos cualitativos se realizó mediante el método de categorización temática, guiado por los principios de la hermenéutica fenomenológica (Taylor & Bogdan, 1987). Este proceso implicó una codificación abierta para identificar patrones, categorías y temas emergentes a partir de las expresiones de los estudiantes sobre sus emociones, estrategias de afrontamiento, impactos académicos y significados personales. Este abordaje interpretativo fue fundamental no solo para comprender cómo los estudiantes resignifican su aprendizaje en condiciones adversas, sino, de manera crucial, para la articulación de la comprensión fenomenológica que dio forma al Modelo de Aprendizaje de Algorítmica que se presenta en este artículo.

Criterios de Rigor

Para asegurar la calidad y el rigor del estudio cualitativo, se aplicaron los criterios propuestos por Lincoln y Guba (1985): credibilidad, garantizada mediante la saturación teórica; transferibilidad, asegurada a través de la descripción densa de las vivencias; dependencia, mediante un registro detallado del proceso investigativo; y confirmabilidad, lograda a través de la triangulación teórica y la supervisión académica.

Resultados: La Comprensión Fenomenológica Emergente y el Modelo

El presente estudio se concibió con el propósito de comprender las vivencias de los estudiantes del PNFI del Aula Territorial de Bruzual al enfrentar el aprendizaje de la unidad curricular algorítmica en un entorno marcado por la escasez de recursos tecnológicos. Los hallazgos que se detallan a continuación ofrecen una comprensión fenomenológica de la experiencia de los estudiantes de informática, la cual se organiza en categorías y subcategorías que, al conectarse, constituyen un modelo para abordar su vivencia. La aproximación fenomenológica, al centrarse en la exploración profunda de la experiencia vivida y la interpretación de sus significados (Castillo-López y otros, 2017) lo que permitió evidenciar la complejidad y riqueza de estas vivencias en el contexto específico de estudio.

Desarrollo de los Hallazgos: Categorías y Subcategorías Emergentes

A partir del análisis de las verbalizaciones de los estudiantes, se identificaron temas significativos que se agruparon en unidades de significado, configurando categorías y subcategorías que dan cuenta de la esencia de la experiencia de los participantes (Creswell, 2014). Estas estructuras identificadas no solo responden a las interrogantes de la investigación, sino que sientan las bases para la propuesta del Modelo de Aprendizaje de la Algorítmica bajo Condiciones de Escasez Tecnológica.

Categoría: Estrategias de Aprendizaje

Para hacer frente a la escasez de recursos tecnológicos en el aprendizaje de algorítmica, los estudiantes utilizan diversas estrategias activas. Estos son procedimientos que abarcan métodos y actividades diseñadas para lograr un objetivo de aprendizaje o resolver un problema académico (Díaz Barriga, 2002). De esta categoría, surgieron las siguientes subcategorías:

Uso de Computadoras Externas. Los estudiantes recurren a equipos (propios o de terceros) fuera del campus universitario, incluidos cibercafés, para acceder a herramientas informáticas necesarias para la práctica de algorítmica. Estas verbalizaciones ilustran la dependencia del capital social y la proactividad estudiantil: “Pedirle a un compañero o conocido que me preste el equipo para realizarlo” (Estudiante 1), y “Utilizar computadoras de amigos, fami-

liares o en algunos casos, pagar para usar un cyber” (Estudiante 6). Esta adaptación pragmática a las condiciones adversas pone de manifiesto la importancia de las interacciones sociales en la mediación del aprendizaje (Vygotsky, 1978).

Recursos Digitales Libres. Ante la falta de recursos presenciales, los estudiantes exploran y aprovechan activamente materiales educativos en línea como tutoriales, cursos y foros. Este comportamiento denota una fuerte motivación por el autoaprendizaje y la búsqueda autónoma de conocimiento. Testimonios como “Ver ejemplos en Youtube” (Estudiante 1) o “Buscar cursos en línea, porque están hechos para enseñar a la mayor cantidad de personas posible, y es más fácil de entender” (Estudiante 2) revelan la valoración de la accesibilidad y la metodología didáctica de estos recursos. Asimismo, la búsqueda en foros, donde “las personas que responden suelen ser como yo, estudiantes un poco perdidos, compartiendo sus experiencias” (Estudiante 3), evidencia una dimensión social que fomenta el autoaprendizaje y la resiliencia académica al transformar limitaciones en oportunidades (Martin & Marsh, 2006).

Apoyo académico. Esta subcategoría refleja la necesidad de apoyo presencial y personalizado a través de tutorías y clases de repaso, complementando los recursos digitales. La alta frecuencia de uso de esta estrategia por parte de los estudiantes (ej., Estudiante 1 y Estudiante 4 indicaron “Casi siempre” o “Siempre”) sugiere que la interacción directa con el docente o compañeros avanzados es una fuente valiosa para la comprensión profunda de la Algorítmica, promoviendo el aprendizaje colaborativo (Johnson & Johnson, 2014).

Aprendizaje móvil. Los estudiantes utilizan dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas) como recursos tecnológicos alternativos para la práctica o consulta de algorítmica. Verbalizaciones como “en algunos casos se puede usar un compilador en el teléfono. teniendo en cuenta que si o si se necesita un dispositivo e internet para poder estudiar dicha unidad” (Estudiante 1), o “Utilizo mi teléfono o intento realizar mi código en una hoja” (Estudiante 5), ilustran una integración crítica y contextualizada de la tecnología disponible (Cabero, 2015). El uso ingenioso de estos dispositivos, incluso combinado con métodos manuales, evidencia la proactividad y resiliencia frente a las limitaciones (Díaz Barriga, 2002).

Categoría: Aprendizaje Colaborativo

Dentro de las estrategias estudiantiles el aprendizaje colaborativo es una categoría clave que refleja las estrategias que los estudiantes implementan para manejar el aprendizaje en un entorno con recursos tecnológicos limitados. Este enfoque pedagógico implica trabajar en grupos pequeños para alcanzar objetivos compartidos, lo que impulsa la interdependencia positiva y la construcción conjunta del saber (Johnson & Johnson, 2014; Dillenbourg, 1999).

Colaboración entre pares. Los estudiantes se juntan para intercambiar conocimientos, aclarar dudas y practicar juntos, lo que mejora el acceso restringido a recursos y promueve un ambiente de apoyo mutuo. Alumnos como el Estudiante 1, quien señaló “Casi siempre” al estudiar en grupos y agregó “porque hemos compartido las experiencias de cada uno al momento de programar”, demuestra

cómo esta interacción facilita el aprendizaje desde diversas perspectivas, un aspecto fundamental en la construcción social del conocimiento (Vygotsky, 1978; Gokhale, 1995).

Aprendizaje Colaborativo en Línea. Aunque puede comenzar de forma individual, el uso de cursos y foros en línea se incorpora al aprendizaje colaborativo al permitir la adquisición de conocimientos que pueden compartirse y la formación de redes de apoyo. La búsqueda de “cursos en línea, porque están hechos para enseñar a la mayor cantidad de personas posibles, y es más fácil de entender” (Estudiante 2), o la preferencia por foros donde “las personas que responden suelen ser como yo, estudiantes un poco perdidos, compartiendo sus experiencias” (Estudiante 3), ilustra cómo estos recursos se transforman en una comunidad de apoyo, lo que democratiza el acceso al conocimiento y disminuye la brecha digital (Castells, 2012; De Gracia Ch., 2024).

Categoría: Aprendizaje Colaborativo

Esta categoría explora cómo los estudiantes manejan sus estados emocionales frente a la escasez tecnológica y cómo logran conseguir sus objetivos académicos a pesar de ellos, se apoya en la teoría de Pekrun (2022) sobre el control-valor de las emociones académicas, la cual explica cómo las emociones (sean positivas o negativas, activadoras o desactivadoras) influyen en la atención, la motivación y la autorregulación del aprendizaje.

Impacto Emocional de la Escasez. La falta de recursos tecnológicos provoca sentimientos y estados afectivos adversos, resultando esta una subcategoría que engloba emociones como el miedo, la frustración, la impotencia y la tristeza. Verbalizaciones como “un poco de miedo al no saber si lo lograré aprender, nervios o estrés” (Estudiante 1), o “Frustrado e impotente de no poder avanzar como es debido” (Estudiante 3), muestran que la escasez no es solo una limitación material; es una situación percibida como amenazante que excede los recursos disponibles y afecta el bienestar emocional de los estudiantes (Lazarus & Folkman, 1986). La tristeza “porque estaría bien contar con recursos en la universidad que hagan del aprendizaje una experiencia más llevadera” (Estudiante 5), evidencia la pérdida de una experiencia de aprendizaje óptima.

Continuidad y Búsqueda de Soluciones. A pesar del impacto emocional negativo, los estudiantes demuestran una fuerte disposición a persistir en su proceso de aprendizaje y buscar activamente alternativas positivas. Esta subcategoría ilustra su capacidad de mantener el esfuerzo y la motivación, convirtiendo la adversidad en un motor para la acción. Este comportamiento guarda relación con la persistencia académica (Richardson y otros, 2012) y con las estrategias de afrontamiento centradas en el problema (Lazarus & Folkman, 1986).

Modelo de Aprendizaje de la Unidad Curricular Algorítmica *bajo Condiciones de Escasez Tecnológica*

Este apartado presenta el “Modelo de Aprendizaje de la Unidad Curricular Algorítmica en Condiciones de Escasez Tecnológica” el cual es una respuesta para comprender mejor cómo viven y enfrentan los estudiantes los desafíos de aprender algorítmica en un entorno con limitaciones tecnológicas. Al explorar el significado de sus vivencias y las dificultades experimentadas por ellos se organizan las ideas en un modelo visual con categorías y subcategorías donde se muestran las conexiones entre las estrategias adoptadas y las emociones experimentadas en dicho contexto.

En este sentido, el modelo propuesto (ver Figura 1) ilustra la dinámica de interacción entre tres categorías fundamentales: las

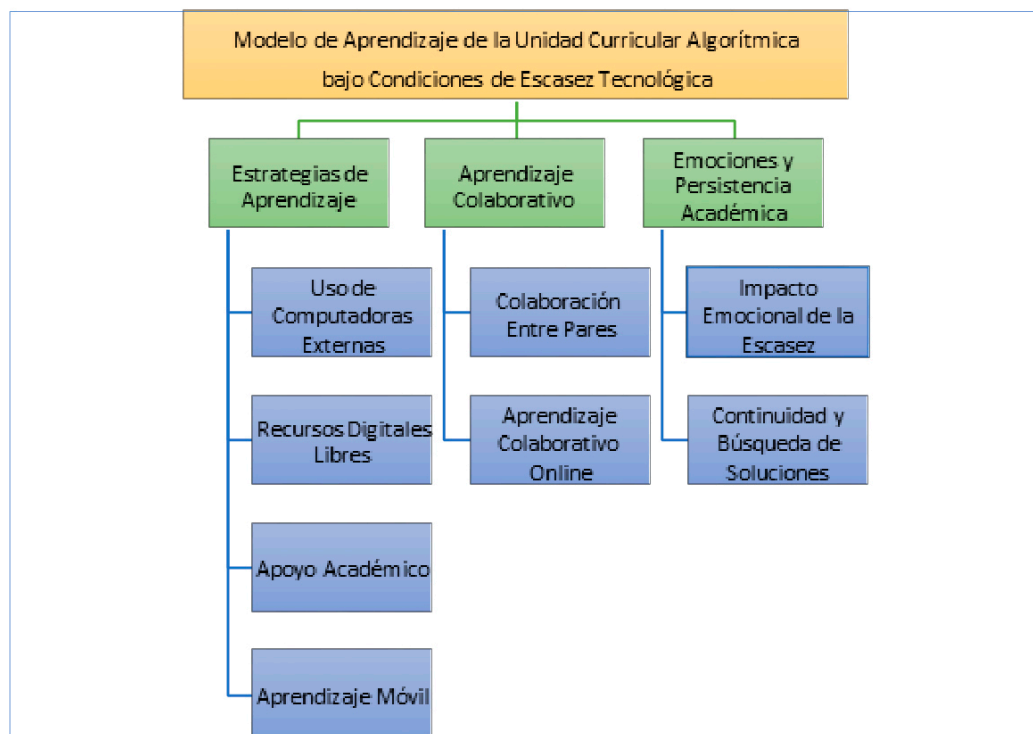
Estrategias de Aprendizaje, el Aprendizaje Colaborativo, y las Emociones y Persistencia Académica, dinámica esta que resulta esencial para que los estudiantes gestionen eficazmente los desafíos inherentes a su formación en contextos marcados por la escasez tecnológica.

Aun en condiciones de escasez tecnológica, esta situación fomenta el desarrollo de diversas estrategias de aprendizaje que se manifiestan tanto en el ámbito individual como en el trabajo colaborativo, demostrando así cómo los estudiantes del PNFI siguen buscando y aplicando soluciones de forma ingeniosa y consciente para seguir aprendiendo a pesar de las dificultades.

No obstante, la eficacia de estas estrategias se relaciona directamente con la gestión emocional estudiantil, proceso que incide en la motivación intrínseca, potencia la autorregulación y redefine la aproximación a los desafíos, desarrollando capacidades que facilitan el manejo de la frustración o ansiedad frente a las limitaciones, y que también consolidan la aptitud para la colaboración y la perseverancia académica.

Para una comprensión más integral de estas dinámicas, el modelo conceptual propuesto ofrece una perspectiva holística y está diseñado para orientar futuras intervenciones pedagógicas y programas de acompañamiento dirigidos a estudiantes en contextos similares, pues su esencia radica en conceptualizar el aprendizaje de Algorítmica como un proceso dinámico que combina adaptación, interacción social y gestión afectiva, donde la resiliencia se constituye como un componente esencial para favorecer el desarrollo educativo.

Figura 1
Modelo de Aprendizaje de la Unidad Curricular Algorítmica bajo Condiciones de Escasez Tecnológica



Nota: creación propia.

Discusión de los resultados

Esta sección profundiza en la interpretación de los hallazgos para contextualizarlos y discutir la significancia de la comprensión fenomenológica alcanzada, la cual culmina en la propuesta del “Modelo de Aprendizaje de la Unidad Curricular Algorítmica bajo Condiciones de Escasez Tecnológica”. El análisis busca profundizar más allá de una mera descripción estableciendo un diálogo crítico con la literatura para resaltar las contribuciones de este estudio.

El Modelo de Aprendizaje: Interconexiones y Aportes

El modelo desarrollado propone una visión integral de la experiencia estudiantil ante la escasez tecnológica al organizarse en torno a las categorías de Estrategias de Aprendizaje, Aprendizaje Colaborativo, y Emociones y Persistencia Académica, lo cual demuestra la capacidad de adaptación y proactividad en los estudiantes mediante el empleo de recursos como computadoras externas, dispositivos móviles o material digital libre. Mientras estudios previos (Castells, 2012; Cabero, 2015) han señalado la brecha digital, este modelo destaca cómo los estudiantes, de manera individual y creativa, rediseñan activamente su entorno y usan diversas herramientas para suplir las carencias, un aspecto que amplía las concepciones de estrategias de aprendizaje como procedimientos flexibles y adaptativos (Díaz Barriga, 2002;

Weinstein & Mayer, 1986). La búsqueda de tutoriales en línea, por ejemplo, no solo confirma la tendencia hacia el autoaprendizaje digital (UNESCO, 2024), sino que se posiciona como una estrategia fundamental de supervivencia académica.

Asimismo, el aprendizaje colaborativo desempeña un rol clave en la experiencia estudiantil analizada en la presente investigación, numerosas investigaciones incluyendo la de De Gracia Ch. (2024), ya han establecido el valor de la colaboración en contextos con recursos limitados. Sin embargo, este estudio evidencia que la colaboración, ya sea entre pares o mediante el apoyo de compañeros en línea, constituye una herramienta estratégica de aprendizaje y, a la vez, se establece como un pilar de resiliencia social que surge directamente de la propia necesidad del contexto limitante. Dentro de esta dinámica, la interdependencia positiva y la construcción conjunta del conocimiento observadas (Johnson & Johnson, 2014; Dillenbourg, 1999) se convierten en un mecanismo de progreso, destacando la interacción social como un elemento central en la construcción del conocimiento (Vygotsky, 1978).

Finalmente, la integración de las Emociones y la Persistencia Académica en el modelo propuesto es fundamental, ya que esta dimensión permite comprender la compleja relación que existe entre el estado emocional del estudiante de informática y su capacidad de mantener un compromiso sostenido con su aprendizaje de algorítmica, incluso ante situaciones adversas como la escasez tecnológica. Las emociones negativas como frustración, ansiedad y miedo, reportadas por los estudiantes (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2022), son una respuesta directa a la escasez tecnológica (Lazarus & Folkman, 1986). Sin embargo, el modelo va más allá al mostrar la capacidad de los estudiantes para gestionar estas respuestas y mantener un compromiso sostenido.

Precisamente, la persistencia académica y la búsqueda activa de soluciones, a pesar de las adversidades emocionales, evidencian la agencia estudiantil y la aplicación de estrategias de afrontamiento centradas en el problema, siendo este un aspecto que el modelo aborda al contextualizar y profundizar la forma en que las vivencias emocionales impulsan la continuidad en el proceso de aprendizaje.

En este sentido el presente estudio aporta una visión más integral y humana al fenómeno educativo en escenarios con limitantes tecnológicas, abordando explícitamente las interrogantes de investigación relativas a las estrategias (individuales y colaborativas) y a las vivencias emocionales de los estudiantes en dicho contexto. El modelo propuesto conecta lo observado en esta investigación con las ideas académicas existentes, ofreciendo también orientación práctica valiosa que puede ser usada para guiar futuras intervenciones pedagógicas y programas de apoyo que busquen potenciar la autonomía, la colaboración y la resiliencia en estudiantes que enfrentan limitaciones de recursos tecnológicos.

Conclusiones e Implicaciones del modelo propuesto

En suma, el “Modelo de Aprendizaje de la Unidad Curricular Algorítmica bajo Condiciones de Escasez Tecnológica” pone de manifiesto que el aprendizaje en este contexto no se limita a una serie de obstáculos, sino que se transforma en una experiencia rica en adaptaciones y en manifestaciones de resiliencia. Este modelo articula una comprensión integral del fenómeno, donde las dimensiones cognitivas (estrategias), conductual (colaboración) y afectiva (gestión emocional y persistencia) se conectan de manera sinérgica para facilitar la continuidad del proceso formativo de los participantes del estudio. La escasez tecnológica, paradójicamente propicia la inventiva, la proactividad y el desarrollo de un fuerte capital social entre los estudiantes.

Conclusiones

El presente estudio tuvo como propósito principal develar la experiencia de aprendizaje de Algorítmica en estudiantes de informática en un entorno de escasez tecnológica, y proponer un Modelo de Aprendizaje de la Unidad Curricular Algorítmica bajo Condiciones de Escasez Tecnológica. En respuesta a las interrogantes de investigación sobre las estrategias de aprendizaje y las emociones vividas por los estudiantes, este artículo ha sintetizado un proceso fenomenológico de afrontamiento activo y autorregulado. Dicho modelo integra la proactividad estudiantil (a través de estrategias de aprendizaje), el desarrollo de capital social (mediante el aprendizaje colaborativo), y una efectiva capacidad de afrontamiento y persistencia (en la dimensión emocional) como ejes transversales interrelacionados.

La relevancia de este modelo reside en su capacidad para ofrecer una comprensión

holística y dinámica de cómo el aprendizaje en condiciones adversas no es una limitación insuperable, sino un ciclo continuo de adaptación, interacción social y gestión emocional. La puesta en práctica de este modelo permitirá a docentes e instituciones comprender cómo los estudiantes en su dinámica de aprendizaje de algorítmica transforman los desafíos en oportunidades que les permiten lograr sus objetivos académicos.

En resumen, este modelo contribuye significativamente a enriquecer una visión más completa del fenómeno educativo en escenarios de escasez tecnológica y se establece como un recurso importante para orientar futuras acciones pedagógicas o programas educativos que fortalezcan la capacidad de los estudiantes para aprender por sí mismos (autonomía) y para trabajar eficazmente con sus pares (colaboración) cuando están aprendiendo.

Limitaciones y Recomendaciones

Si bien el estudio ofrece una comprensión profunda, sus hallazgos son específicos al contexto del Aula Territorial de Bruzual y la muestra de estudiantes, lo que sugiere cautela en la transferibilidad directa. Además, la recolección de datos digital, aunque ofrece conveniencia y alcance, pudo limitar la observación de expresiones no verbales que en muchas ocasiones resultan fundamentales para comprender los fenómenos complejos en la investigación cualitativa.

Por otra parte, se recomienda a las instituciones educativas desarrollar programas de apoyo que formalicen y potencien las estrategias de autoaprendizaje y colaboración ya empleadas, e integrar recursos digitales accesibles. Así también, para futuras investigaciones, es recomendable probar y usar este modelo de aprendizaje en distintas instituciones con limitantes tecnológicas para verificar que este funciona bien en general. Al mismo tiempo, es buena idea crear e implementar nuevos programas educativos que usen las estrategias de aprendizaje exitosas y las formas de desarrollar la resiliencia que se encontraron en este estudio, para así ver qué tan bien ayudan realmente a los estudiantes.

Referencias bibliográficas

Ausubel, D. (1963). The psychology of meaningful verbal learning. Grune & Stratton.

Ayala Carabajo, R. (2008). La metodología fenomenológico-hermenéutica de M. Van Manen en el campo de la investigación educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 26(2), 409-430. <https://www.redalyc.org/pdf/2833/283321909008.pdf>

Bandura, A. (1989). Human agency in social cognitive theory. *American Psychologist*, 44(9), 1175-1184. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.44.9.1175>

Beltrán, J. (1993). Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Síntesis.

Benavides Rodríguez, A., & Olives, J. C. (2023). Carencia de recursos tecnológicos y rendimiento de los estudiantes de administración de empresas-UPSE en pandemia. *Ciencia Latina, Revista Multidisciplinar*: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4803

Bennett, S., & Maton, K. (2010). Beyond the 'digital natives' debate: towards a more nuanced understanding of students' technology experiences. *Education Papers*, 321-331. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00360.x>

Boltsi, A., Kalovrektis, K., Apostolos, X., & Chatz, P. (2024). Digital tools, technologies, and learning methodologies for education 4.0 frameworks: a STEM oriented survey. *IEEE Access*, 12: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3355282>

Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. En J. Richardson, *Handbook of theory and research for the sociology of education* (págs. 241-258). Greenwood. https://home.iitk.ac.in/~amman/soc748/bourdieu_forms_of_capital.pdf
Cabero, J. (2015). Nuevos retos en tecnología educativa. Editorial Síntesis.

Castells, M. (2012). *Redes de indignación y esperanza*. Madrid: Alianza Editorial.

Castillo-López, M., Romero Sánchez, E., & Mínguez Vallejos, R. (2017). El método fenomenológico

en investigación educativa: una revisión crítica. *Revista Iberoamericana de Educación*. Redalyc, 75(1), 1-16. <https://doi.org/10.17151/rlce.2023.18.2.11>

Correo del Caroní. (18 de Diciembre de 2023). Presupuesto ignora solicitud de universidades para infraestructura en 2024. Correo del Caroní: <https://correodelcaroni.com/sociedad/educacion/presupuesto-ignora-solicitud-de-universidades-para-infraestructura-en-2024/>

Creswell, J. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4ª ed.). Thousand Oaks, CA, EE.UU.: Sage Publications.

De Gracia Ch., N. (2024). El aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica en ambientes virtuales para el logro de aprendizajes significativo. *Revista Saberes APUDEP*, 7(1), 106-128. <https://doi.org/https://doi.org/10.48204/j.saberes.v7n1.a4691>

Díaz Barriga, F. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by "collaborative learning"? En C. I. approaches, & P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches* (págs. 1-19). Oxford: Pergamon. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=d49ac711d04f5c445c6e14e5e8b8d034b4e7a93d>

Embodo, C. T., & Alonzo, R. B. (2024). Sufficiency of instructional resources and performance outcomes of technology and livelihood education students. *EPR International Journal of Environmental Economics, Commerce and Educational Management*: <https://doi.org/10.36713/epra16745>

Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores. <https://www.servicioskoinonia.org/biblioteca/general/FreirePedagogiadeloOprimido.pdf>

Gadotti, M. (2002). *Pedagogía de la tierra*. México: Siglo XXI Editores.

García-Peñalvo, F. J. (2019). Innovación educativa y desarrollo de competencias digitales en la

educación superior. Barcelona: Editorial UOC.

Gokhale, A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of Technology Education*, 7(1), 22-30. <https://doi.org/10.21061/jte.v7i1.a.2>

Guba, E., & Lincoln, Y. (1994). Competing paradigms in qualitative research. En N. Denzin, & Y. Lincoln (Edits.), *Handbook of Qualitative Research* (págs. 105-117). Thousand Oaks, CA, EE.UU: Sage Publications.

James, N., & Busher, H. (2016). Chapter 15. Online interview. En D. Silverman (Ed.), *Qualitative Research Methods*. https://www.researchgate.net/publication/282771201_CHAPTER_15_ONLINE_INTERVIEWING

Johnson, D., & Johnson, R. (2014). *Aprendizaje cooperativo: teoría, investigación y práctica*. Pearson.

Lamus, R. Z. (2021). La Educación a distancia durante la pandemia en la Universidad Bolivariana de Venezuela, sede Falcón. *Polo del conocimiento*: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2146/4282>

Lazarus, R., & Folkman, S. (1986). *Estrés y procesos cognitivos: evaluación, afrontamiento y consecuencias adaptativas*. New York: Martinez Roca.

Lincoln, Y., & Guba, E. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA, EE.UU: Sage Publications.

Lovera V., J. A., & Ardiles, R. A. (2020). Prosecución académica en la UNELLEZ VIPI, en el contexto del COVID 19. Editorial Eidec: <https://doi.org/10.34893/GISST.V2I2.85>

Martin, A., & Marsh, H. (2006). Academic resilience and its psychological and educational correlates: A construct validity approach. *Psychology in the Schools*, 43(3), 267-281. <https://doi.org/10.1002/pits.20149>

Nisbet, J., & Shucksmith, J. (1987). *Learning strategies*. Londres: Routledge.

Parra Sandoval, R. (2010). *Pedagogía de la desesperanza: la escuela marginal urbana en Colombia*. Recursos Educativos Digitales: <https://redaprende.colombiaaprende.edu.co/metadata/recurso/pedagogia-de-la-desesperanza/>

Pekrun, R., & Linnenbrink-Garcia, L. (2022). *Academic emotions and student engagement*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-07853-8_6

Putnam, R. D. (2000). *Bowling alone: The collapse and revival of American community*. Simon & Schuster.

Ramos, M. (2010). Recursos tecnológicos para el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*(52), 123-135.

Richardson, M., Abraham, C., & Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students' academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 138(2), 353-387. <https://doi.org/10.1037/a0026838>

Ruiz Olabuénaga, J. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (Ed. revisada). Bilbao: Universidad de Deusto.

Sandín, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.

Schunk, D. (2012). *Learning theories: an educational perspective*. 6ta ed. Upper Saddle River, NJ - EEUU: Pearson Education.

Talavera, M., & Marín, V. (2015). El uso de recursos tecnológicos en la educación superior. *Revista de Investigación Educativa*, 1(33), 87-105.

Taylor, S., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

UNESCO. (8 de febrero de 2024). *Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación*. <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>

Valenzuela Ruz, V. (2003). *Manual de análisis*.

Desde la UPTYAB, donde el conocimiento se transforma en acción, reafirmamos que fortalecer nuestra identidad y transformar nuestro entorno solo es posible cuando la investigación se convierte en una práctica viva. Porque, como bien dijo Neil Armstrong, “la investigación es crear conocimiento”, y ese conocimiento es la semilla del futuro que cultivamos juntos.



ARISTEIA



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
TERRITORIAL DE YARACUY
"ARÍSTIDES BASTIDAS"**

ARISTEIA

