

REMI

Revista Multidisciplinaria
de Investigación



#FMOccUES

CON PUBLICACIONES DE
ACADÉMICOS DE

ESPAÑA,
CUBA,
MÉXICO Y
EL SALVADOR



ISSN 3006-7715

REVISTA SEMESTRAL
JULIO - DICIEMBRE 2025

VOLUMEN 4 - NÚMERO 2

 *Multidisciplinaria*
EDITORIAL DE LA FMOCC - UES



REVISTA MULTIDISCIPLINARIA DE INVESTIGACIÓN

REVISTA SEMESTRAL, JULIO-DICIEMBRE 2025

Volumen 4, Número 2

ISSN 3006-7715

Fundada en 2022

Santa Ana, El

Salvador

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Universidad de El Salvador

AUTORIDADES

MEd. Roberto Carlos Sigüenza Campos

Decano

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Universidad de El Salvador

Dr. José Guillermo García Acosta

Vicedecano

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Universidad de El Salvador

Lic. Jaime Ernesto Sermeño de la Peña

Secretario

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Universidad de El Salvador

Mtro. Walter Antonio Fagoaga

Coordinador del Centro de Investigación Multidisciplinar

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Universidad de El Salvador

CUERPO EDITORIAL

COMITÉ CIENTÍFICO EDITORIAL

MEd. Roberto Carlos Sigüenza Campos.

Director Ejecutivo

Facultad Multidisciplinaria de Occidente
Universidad de El Salvador

Mtro. Walter Antonio Fagoaga

Responsable científico

Facultad Multidisciplinaria de Occidente
Universidad de El Salvador

Lic. Obed Mejía

Director de la Revista

Facultad Multidisciplinaria de Occidente
Universidad de El Salvador

Mtro. Manuel Vicente Zometa Bolaños

Coordinador de Secciones

Facultad Multidisciplinaria de Occidente
Universidad de El Salvador

Licda. Patricia Gabriela Marroquín

Directora Editorial

Facultad Multidisciplinaria de Occidente
Universidad de El Salvador

DISEÑO DE PORTADA

Lic. Moisés Alberto Salazar Bermúdez

Arq. Víctor Eduardo Méndez Granadino

CONSEJO CIENTÍFICO ASESOR INTERNACIONAL

Dra. Mayte Jiménez
Rivero
**ISA, Universidad de las
Artes Cuba**

Dr. Santiago
Palacios
**Docente e
Investigador
Canadá**

Ing. José Rolando Bolaños
**Universidad de
Washington Estados
Unidos**

Dr. Lázaro Viera
**Docente e
Investigador Cuba**

Dra. María Alejandra Silva
**Docente e Investigadora
Argentina**

Dr. José Alonso Andrade Salazar
**Universidad de San Buenaventura
Colombia**

Dra. Milagros Elena
Rodríguez
**Universidad de Oriente
Venezuela**

Dr. Oscar Armando
Hernández
**Universidad de São
Paulo Brasil**

Dr. D'OTTAVIO, Alberto Enrique.

Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de Rosario Argentina

Dr. Vinicius Oliveira Seabra Guimarães

Faculdade de Piracanjuba

Dr. Carlos Alberto Vasconcelos

FOPTIC UFS *Investigador en tecnologías de la información y la comunicación*

Esta publicación es editada por el Centro de Investigación Multidisciplinar de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador; a través, de la Editorial Multidisciplinaria. Es de acceso abierto y está bajo una Licencia [Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 Internacional](#).



EDITORIAL

Retos en la enseñanza de la escritura científica: una reflexión necesaria...12-17

Obed Mejía

ARTÍCULOS ORIGINALES

Modalidades de escolarización en respuesta a la diversidad...18-29

Celia Gallardo Herrerías

La participación popular en los proyectos de desarrollo local en cuba...30-49

Ana María Gallardo, Máryuri García-González, Mónica Vento –D´Angelo

Evaluación de la recarga potencial hídrica de la cuenca baja del río Paz, Ahuachapán, El Salvador...50-69

César Alvarado, Natalia Santamaría & Fernando Menjívar

Identificación de especies de abejas y avispa en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador...70-129

Merling Cortez

Del Aula al Ecosistema Emprendedor: Impacto de la Formación en Emprendimiento e Innovación en la Universidad Francisco Gavidia...130-152

Claudia Nelly Aparicio, Andrea Hernández & Ruth Escalante

ARTICULO DE REVISIÓN

Los ojos son el espejo de la biología, las emociones y lo social...153-178

Ana María Fernández Poncela

Sobre La Revista

Normativa editorial

Enfoque y alcance

La Revista Multidisciplinaria de Investigación (REMI) es una revista científica que nace en el año 2022, elaborada en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, de la Universidad de El Salvador, y que forma parte del Centro de Investigación Multidisciplinaria (CIMU-FMOcc).

La REMI, publica trabajos académicos, productos de investigaciones científicas, estados del arte, ensayos académicos y otros trabajos, para la discusión y debates de problemáticas de diversos campos, de ahí el carácter multidisciplinario que distingue a la publicación.

La REMI, pretende contribuir, desde el ámbito académico, a la discusión de problemáticas de carácter multidisciplinar a nivel regional, nacional e internacional, convergiendo en una comunidad de conocimiento que aporte, con perspectiva científica y rigor académico, a los debates actuales y potenciales de los entornos mencionados.

La REMI aspira lograr ser una revista de reconocimiento académico nacional e internacional, a partir de ir incorporando los criterios de calidad que distinguen una revista científica, y que son requeridos por los diversos indexadores, para asignar mayor impacto académico y difusión nacional e internacional. El idioma utilizado en la revista es el castellano, sin embargo, se admitirán trabajos en inglés y portugués.

Secciones de la revista

La revista aceptará para someterse al proceso de publicación los siguientes tipos de trabajos:

Artículos originales

Son artículos producidos a partir de trabajos de investigación empírica y que se elaboran con el formato IMRD (Introducción, Materiales y métodos, Resultados y discusión de resultados). Su extensión máxima es de 10,000 palabras y mínima de 5,000.

Artículos de revisión

Son artículos de discusión de problemáticas a nivel teórico, donde se establecen argumentos a nivel de revisiones de estados del arte o el diálogo analítico con fuentes secundarias. Su extensión máxima es de 10,000 palabras y mínima de 5,000.

Artículos de discusión

Son artículos breves a nivel de opinión sobre temáticas diversas, donde los autores proponen ideas y discusiones sobre aspectos de un área de conocimiento. Su extensión máxima es de 2,500 palabras y mínimas de 1,500.

Cartas al editor

En este caso, son notas sobre la discusión de un tema planteado en la revista y qué pueden generar un debate de un tema en concreto. La extensión máxima es de 1,500 palabras y mínimo de 500.

Recensiones

El formato para comentarios de libros y documentos, con los cuales se pretende una valoración del autor sobre el contenido de los mismos. La extensión máxima es de 1,500 palabras y mínimo de 500.

Ponencias y actas de congresos

Corresponde a manuscritos productos de presentaciones en congresos y eventos científicos. Su extensión máxima es de 3,000 palabras y mínimo de 1,500.

Obituarios y reseñas

Son reseñas póstumas sobre la vida de personas que han contribuido al desarrollo académico científico y a los cuales es necesario recordar sus aportes. Extensión máxima 1000 palabras, mínimas 500.

Frecuencia de publicación

La Revista Multidisciplinaria de Investigación, es una publicación de periodicidad semestral, que edita un volumen anual, dividido en dos números comprendidos de enero-junio y julio-diciembre.

Proceso de evaluación por pares

La Revista Multidisciplinaria de Investigación, dará por recibidos los manuscritos enviados por los autores, a través de una nota de remisión. El Comité Editorial, podrá rechazar un artículo sin necesidad de proceder a su evaluación, si se considera que el trabajo no cumple normas básicas de publicación o no se ajusta a los ejes temáticos propuestos para la publicación, por lo cual se notificará de inmediato al autor.

Los artículos que el Comité Editorial valore que cumplen los requerimientos básicos de publicación, serán sometidos a un proceso de revisión según el sistema de “pares” y “doble ciego”. Participarán al menos dos revisores externos al Comité Editorial de la revista y se recurrirá a una tercera persona experta en caso de que fuera necesario. Las personas evaluadoras serán especialistas en la materia que trata el manuscrito. La revisión de doble ciego, consistirá en que tanto el autor o autores, como evaluadores, estén en el anonimato. No obstante, las listas de evaluadoras y evaluadores que han colaborado en el proceso de revisión se publicarán periódicamente, previa autorización personal.

El Comité Editorial, teniendo en cuenta los dictámenes de los evaluadores, será el que tome la decisión sobre la publicación o rechazo de cada artículo, para lo cual considerará las siguientes opciones:

1. Aprobado íntegramente: para lo cual, solo se someterá a la revisión filológica posterior.
2. Aprobado, pero con observaciones: en este caso, el autor/ es, deberán superar las observaciones y a partir de la consideración del Comité Editorial, se dará por aprobado o rechazado.

3. Rechazado: cuando los evaluadores no aprueben el trabajo, el Comité Editorial dará por rechazado el trabajo, en caso de que un evaluador lo apruebe y el otro no, el Comité Editorial podrá enviar a un tercer evaluador para considerar la situación y determinar el dictamen final.

Con base en el dictamen final, se enviará al autor la notificación y se procederá a la revisión filológica, donde en caso de ser necesario, se mantendrá una comunicación con el autor para efectos de valoraciones sobre el estilo y redacción del manuscrito. La versión definitiva deberá ser comprobada y confirmada por las autoras y los autores, que serán responsables del resultado final. En cada artículo publicado se indicarán las fechas de recepción y aprobación del mismo.

Política de acceso abierto

Esta revista es una publicación de acceso libre e inmediato a sus contenidos, sin coste alguno para el usuario o su institución, ni requerimientos de registro. La publicación está a disposición del público; además, la publicación en esta revista es libre de costos para los autores que quieran publicar en la misma.

Política antiplagio

La REMI, tiene una política antiplagio la cual se hace efectiva al momento de solicitar a los autores una declaración jurada sobre su trabajo, para que hagan mención que el mismo no ha sido publicado en otra revista o no se encuentra en evaluación.

También el comité editorial, hace uso de herramientas tecnológicas y softwares antiplagio, para detectar la copia del manuscrito y garantizar su originalidad. En caso de detección de un nivel de plagio considerable, automáticamente se rechaza el manuscrito.

Política propiedad intelectual

La REMI para efectos de propiedad intelectual, se encuentre bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-Sin Derivadas 4.0](#).

Se puede reproducir y copiar los artículos, siempre y cuando se reconozca la titularidad de los autores y la revista.

Instrucciones para los autores

Para envío de trabajos deben hacerse considerando las siguientes instrucciones:

- Enviar al correo revista.fmocc@ues.edu.sv manuscritos fechados con al asunto: “Trabajo de publicación en Revista Multidisciplinaria de Investigación”.
- El manuscrito debe ser enviado en formato de Word, con letra Times New Roman 12 e interlineado 1.5. El margen superior a 2.54cm, margen izquierdo 3.0cm, margen inferior 2.54, cm y margen derechos 2.54 cm.
- El manuscrito debe ir acompañado de una declaración jurada, donde el autor o autores, establezcan la originalidad del trabajo y qué no ha sido publicado en otra revista, ni se encuentra en evaluación. También, debe especificar el tipo de género académico con el que participa.
- El autor debe enviar una breve biografía de su carrera profesional, filiación institucional y registro ORCID.
- Si el trabajo contiene tablas, gráficos o imágenes, enviar en anexo, los formatos editables en Excel, JPG u otros.
- El formato de citas a utilizar será APA séptima edición, considerando las aristas que conlleva este sistema de referencias el cual se base en el sistema autor-fecha, para dar cuenta de la inclusión de una cita en el texto y los datos completos de las fuentes en el apartado de referencias.

DOI

EDITORIAL

Retos en la enseñanza de la escritura científica: una reflexión necesaria

Challenges in Teaching Scientific Writing: A Necessary Reflection

Marvin Obed Mejía¹

Resumen

El documento reflexiona sobre los principales retos que enfrenta la enseñanza de la escritura científica sobre todo en el nivel de educación superior. Se plantea que la escritura científica no solo implica redactar correctamente, sino también generar y comunicar conocimiento bajo criterios académicos y éticos establecidos por las buenas prácticas de investigación. Entre las principales dificultades identificadas destacan la falta de formación sistemática en redacción científica, el desconocimiento de estructuras académicas y estilos de citación, así como la poca relevancia que se le da a la función de elementos como títulos, resúmenes y palabras clave. Asimismo, se enfatiza que la enseñanza de la escritura científica requiere objetivos claros y una formación integral que combine competencias gramaticales, metodológicas y conceptuales. A partir de aportes teóricos como los de Daniel Cassany, el texto subraya que en las universidades se escribe mucho, pero se enseña poco a escribir de manera reflexiva y orientada a la producción de conocimiento. Finalmente, se destaca la necesidad de generar espacios formativos y estrategias institucionales que fortalezcan las capacidades de estudiantes y docentes para la producción científica.

Palabras clave: Escritura científica educación superior géneros académicos citación académica producción de conocimiento

¹ Director de la Revista REMI Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente
Obed.mejia@ues.edu.sv  ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5120-405X>

Abstract

This paper examines the main challenges facing the teaching of academic writing, particularly at the higher education level. It argues that academic writing involves not only writing correctly, but also generating and communicating knowledge in accordance with the academic and ethical standards established by best research practices. Among the main difficulties identified are the lack of systematic training in scientific writing, unfamiliarity with academic structures and citation styles, as well as the limited importance given to the role of elements such as titles, abstracts, and keywords. Furthermore, it emphasizes that teaching scientific writing requires clear objectives and comprehensive training that combines grammatical, methodological, and conceptual skills. Drawing on theoretical contributions such as those of Daniel Cassany, the text underscores that while a great deal is written in universities, little is taught about writing in a reflective manner oriented toward knowledge production. Finally, it highlights the need to create training opportunities and institutional strategies that strengthen the capacities of students and faculty for scientific production.

Keywords: Scientific writing, higher education, academic genres, academic citation, knowledge production.

Introducción:

La enseñanza de la escritura científica se perfila como uno de los mayores retos para una institución de educación superior. Esto se debe a diferentes factores que se pasan por alto. El primero y más importante es que la escritura científica debe generar conocimiento para quien escribe y para quien lee. Es decir, la escritura científica debe entenderse como la representación escrita de la ciencia. Cabe agregar que el quehacer investigativo se rige por lo que se conoce como buenas prácticas que se establecen en los protocolos o manuales de indización. Estas buenas prácticas, en conjunto con las competencias en uso de la lengua, sistemas de citación, uso de software para investigación, etc., son las que deben orientarse para la formación integral en la escritura científica.

Reflexión sobre los retos en la escritura científica

Como punto de partida, se puede mencionar que los principales desafíos para enseñar a escribir en la ciencia surgen la mayor de las veces en el ámbito universitario. Esta reflexión también surge de la identificación de ciertos desafíos de la revisión editorial, la revisión de informes de investigación científica, asesorías en trabajos de grado, libros, artículos científicos, entre otros. El objetivo de este breve escrito es compartir algunas de esas experiencias, vinculándolas a ciertos postulados teóricos a partir de los cuales, a fin de recomendar algunos consejos que pueden ser de utilidad en los procesos de enseñanza de escritura científica.

Una idea común es que en el medio universitario se asume la idea de que los estudiantes o los mismos docentes ya poseen los conocimientos necesarios para la redacción de textos de carácter científico. Suponer que todo está resuelto por mera presunción es aceptar los resultados sean cuales fueren. En teoría, dichos productos no deberían ser de baja calidad, puesto que es la universidad encargada del proceso de producción. Pero la realidad es que en muchos casos los productos académicos que se generan carecen del rigor científico, no se apegan a los criterios de estructura, se descuidan aspectos gramaticales, no cumplen aspectos de estilo de citación y, en la mayoría de los casos, se desconoce la función de los metadatos que inician por la elección de un título adecuado, buena redacción del resumen, elección estratégica de palabras clave.

Otro reto fundamental tiene que ver con instruir en afianzar preguntas generadoras como lo son: ¿Qué y cómo redactar? ¿Qué género académico es el apropiado para la idea de investigación que se pretende desarrollar? Este detalle es crucial porque el documento debe estar adecuado a la estructura que convencionalmente es aceptada, en el caso de un artículo científico, apegarse a la estructura IMRYD. En este punto también debe considerarse que cada revista o institución encargada de la producción científica establece los requisitos de la forma que más consideren oportunos y es obligación del autor seguir dichos requisitos. Esto no siempre sucede, pues hay autores que por distintas razones intentan saltarse los requerimientos formales. No hay que olvidar que el fin principal de la escritura científica es la divulgación, pero para llegar a ese momento hay que pasar por distintas fases de revisión, además del proceso de arbitraje.

La enseñanza de la escritura científica, como cualquier otro tipo de enseñanza, demanda establecer objetivos claros y sobre todo sensatos de lo que se quiere transmitir durante el proceso de enseñanza. Además de entender que este tipo de escritura es el producto de procesos paralelos. El título de esta breve reflexión sobre la enseñanza de la escritura científica conlleva la idea de un uso de la lengua en el campo académico, y en concreto el ejercicio de poner en el centro de la reflexión aquellos problemas comunes que aparecen en el ejercicio de la escritura, sobre todo en el contexto universitario. Cabe resaltar que no se habla de una materia o materias de una carrera en específico, tampoco es la crítica a una planta docente, se trata de poner en común las experiencias que pueden ser de mejora.

La escritura científica no es un proceso sencillo, por cuanto implica conocimientos previos de distintas disciplinas, tales como la gramática, investigación científica, y modelos de citación. Esta realidad puede ser incómoda de aceptar al punto de no querer discutir sobre el tema o querer suavizar esa dificultad. En 1987, Daniel Cassany publicaba un libro que lleva por título “Describir al escribir”; sin embargo, el título original de ese libro era El reto de enseñar a escribir. Por sugerencia editorial, ese título fue cambiado porque sugería de manera tácita que escribir es difícil. En efecto, la escritura no es académica, no es un acto sencillo porque involucra una serie de habilidades y actitudes respecto a la ciencia. Menciona Cassany: Comenzamos a ser más conscientes de los altos requerimientos verbales y cognitivos que exige la composición, además de su importancia sociocultural de cara a la ciencia (Cassany, 1999), quien además identifica los siguientes aspectos:

1) Se escribe mucho, pero se enseña poco a escribir. El alumnado presenta gran cantidad de escritos, como; deberes, reportes, pero no existe evidencia de una sistematización, orientaciones procesuales.

2) No se enseña a escribir para pensar y aprender. La mayoría de textos que se producen en las aulas universitarias tienen como función servir de evaluación para registrar notas de un curso académico (Cassany, 1999, pp. 128-129).

Por otra parte, se encuentra la distinción de ciertos conceptos, como lo son los clasificatorios, conceptos comparativos, conceptos métricos. Los conceptos nos permiten

identificar, diferenciar, comparar, medir etc (Diez & Maulines , 1999). Sin embargo y sin entrar en esquematizaciones de una nomenclatura amplia de estos conceptos lo significativo es la importancia del uso de los conceptos más relevante según la disciplina desde la que se lleva acabo el acto de la escritura.

Por otro lado, es importante hacer mención de los aspectos relativos a la estructura de un texto, la cual está ampliamente vinculada al género al que pertenece. Se tiende a confundir, por ejemplo, un artículo original con uno de revisión, o un ensayo. De manera que, dentro de la planificación de una idea de investigación, se debe perfilar el tipo de género que sería más adecuado de acuerdo con sus objetivos. Además, en la escritura académica se relacionan por lo menos tres tipos de conocimiento que son esenciales para la realización de un texto del género académico. En primer lugar, el conocimiento gramatical, si bien es cierto saber sobre gramática, no implica necesariamente que por ello se pueda redactar un texto, pero su función en cuanto a normas del uso de la lengua es innegable. En segundo lugar, conocimientos relacionados con el estilo de citación, para el caso de la revista REMI, el estilo utilizado es el APA 7.^a edición. En otros editoriales se ha reflexionado acerca de que el estilo de citación permite el diálogo de la ciencia, de ahí su importancia en cuanto al reconocimiento de autoría intelectual.

En tercer lugar. Los conceptos se vuelven fundamentales en toda escritura de tipo académico. Todo investigador que se propone elaborar un informe de investigación, ensayo, artículo o cualquier otro género académico deberá hacer uso de diferentes conceptos que pertenezcan al área de estudio sobre la que investiga. No todas las palabras o conceptos se definen o se explican, pues, hay ocasiones en las que el autor utiliza el código escrito bajo la presunción de que el potencial lector estará convencionalmente adecuado a los usos científicos de la lengua. Ahora bien, que esa presunción se cumpla depende del grado de conocimiento que autor y lector tengan del tema que se expone. Ese grado de conocimiento de palabras y conceptos está mediado también por los acuerdos de sus usos que las comunidades académicas determinan como aceptables. Esto no quiere decir que la escritura científica esté exenta de contradicciones o de usos inadecuados de esos términos, pues, en este tipo de escritura, se ponen en juego distintas competencias tanto del autor y lector.

Por otro lado, no debe confundirse el uso de la lengua como medio de expresión con el uso de la lengua en contextos científicos. El primer caso denota la capacidad del autor para combinar sus registros léxicos a partir de las prescripciones gramaticales. El segundo uso es el resultado de diferentes investigaciones, estudios y formación general de una especialidad, pues, en este uso, se da cuenta de hechos que se explican con fines epistemológicos. Por ello, enseñar a escribir bajo criterios estrictamente gramaticales no es suficiente para poder realizar un trabajo de investigación.

Por último, es oportuno reflexionar que, para poder superar los retos que existen en la escritura de textos académicos, se necesita que se generen las condiciones necesarias para que tanto estudiantes como docentes encuentren las herramientas necesarias para la producción de conocimiento. Desde la revista REMI existe el compromiso de proponer cursos de formación para la producción de textos, así como colaborar con los departamentos o escuelas de esta institución que ejecuten programas o diplomados orientados a promover la investigación científica.

Referencias

Cassany, D. (1999). *Construir la escritura* . Paidós.

Diez, J. A., & Maulines , U. C. (1999). *Fundamentos de la filosofía de la ciencia* . Ariel .



DOI

ARTÍCULO ORIGINAL

Modalidades de escolarización en respuesta a la diversidad


Educational Models in Response to Diversity

Celia Gallardo Herrerías¹

fecha de recepción: agosto 2025/fecha de aceptación noviembre 2025

Resumen

Introducción: Este trabajo explora la evolución histórica de la atención a la diversidad en el sistema educativo español, desde enfoques tradicionales hasta modelos más inclusivos. Se destaca cómo la normativa educativa ha evolucionado para dar respuesta a las necesidades de estudiantes con diferentes capacidades y características. Un aspecto clave es la aparición de diversas modalidades de escolarización, como la integración en aulas ordinarias con apoyos específicos, la creación de aulas especializadas dentro de centros ordinarios y la escolarización en centros específicos de educación especial. **Objetivo:** Describir las modalidades de escolarización en el ámbito de atención a la diversidad y los diferentes tipos de escolarización del alumnado con TEA comórbido con TDAH. **Método:** El presente estudio cualitativo de enfoque descriptivo se ha realizado con base en una revisión documental a partir de la cual se analizan los cambios normativos que han afectado a la atención a la diversidad y más concretamente las distintas modalidades de escolarización. **Conclusión:** En líneas generales, el marco regulador de sistema educativo español ha contemplado a lo largo de los años la atención al alumnado diverso, aunque desde diferentes perspectivas y formas de interpretación, desarrollando las medidas que se han considerado más oportunas en cada caso.

¹ Universidad de Almería, España. cgh188@ual.es  Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5515-1269>

Palabras clave: Modalidades de escolarización; Atención a la diversidad; Sistema educativo español; Centros ordinarios; Centros específico

Abstract

Introduction: This paper explores the historical evolution of support for diversity in the Spanish education system, from traditional approaches to more inclusive models. It highlights how educational regulations have evolved to address the needs of students with different abilities and characteristics. A key aspect is the emergence of various schooling modalities, such as integration into regular classrooms with specific supports, the creation of specialized classrooms within regular schools, and schooling in specialized special education centers. **Objective:** To describe the schooling modalities in the context of addressing diversity and the different types of schooling for students with ASD comorbid with ADHD. **Method:** This qualitative study with a descriptive approach was conducted based on a literature review, through which the regulatory changes affecting the support for diversity—and more specifically, the different schooling modalities—were analyzed. **Conclusion:** In general terms, the regulatory framework of the Spanish education system has, over the years, addressed the needs of diverse students, albeit from different perspectives and through various interpretations, developing the measures deemed most appropriate in each case.

Keywords: Schooling modalities; Attention to diversity; Spanish educational system; Ordinary centers; Specific centers

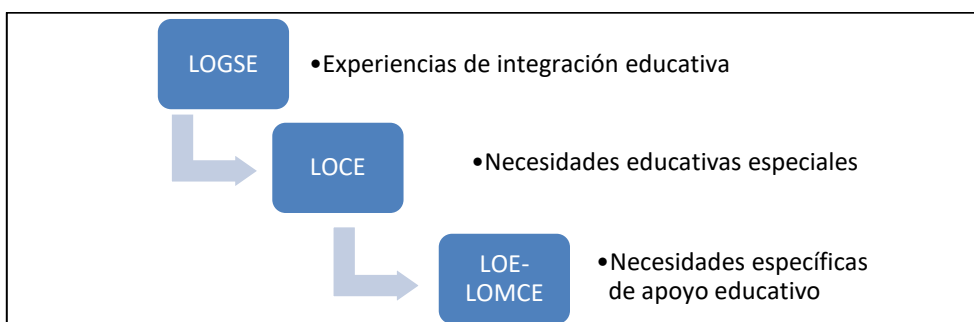
Introducción

El camino hacia una educación inclusiva y de calidad no ha estado exento de atropellos a lo largo del tiempo. Así, antes de alcanzar los actuales conceptos de atención a la diversidad, la atención educativa recibida por parte de los niños ha variado sustancialmente en consonancia con la concepción de las necesidades educativas en cada momento.

El inicio de la voluntad de transformación del sistema educativo en la acogida de las experiencias educativas centradas en personas con necesidades educativas se sitúa a final del siglo XVIII, mediante el desarrollo de experiencias educativas más específicas. A pesar de ello, es alrededor de la década de los 70 cuando las concepciones educativas tradicionales sufren un vuelco trascendental, dando cabida a una nueva conceptualización, la Educación Especial, con los cambios normativos y cualificación profesional que ello implica (Artiles et al., 2018).

Figura 1

Recorrido histórico de la atención a la diversidad en el sistema educativo español



Fuente: elaboración propia

En el ámbito curricular la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo (LOGSE) abre las puertas a un incremento considerable en experiencias exitosas de integración educativa junto al apoyo de profesionales e instituciones comprometidas con la búsqueda de una respuesta educativa a la diversidad acorde a las demandas y dificultades reales del alumnado.

Con la llegada de la Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de calidad de la educación (LOCE) acontece un nuevo cambio terminológico que posibilita la contemplación distintiva atendiendo a las peculiaridades de los estudiantes, así como la articulación de su respuesta educativa. El referente se sitúa en el Capítulo VII del Título I haciendo referencia al colectivo con Necesidades Educativas Específicas (NEE) por primera vez, el cual abarca la distinción entre alumnos en función de las necesidades educativas específicas que particularmente presenta cada caso.

Con el cambio de gobierno en 2004 nuevas propuestas en materia de diversidad se abrieron paso haciendo referencia al alumnado con Necesidad Específica de Apoyo Educativo (NEAE) en la reforma educativa propuesta para el momento la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), siendo sus cambios mantenidos con cierta sintonía en la Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).

por presentar necesidades educativas especiales, por dificultades específicas de aprendizaje, TDAH, por sus altas capacidades intelectuales, por haberse incorporado tarde al sistema educativo, o por condiciones personales o de historia escolar (BOE de 10 de diciembre de 2013, p.39).

Atendiendo a las diferentes normas educativas que han impregnado el sistema educativo español se contempla la existencia de estudiantes con necesidades, siendo acomodadas las diferentes interpretaciones y respuestas. Así, con cada cambio legislativo referido nuevas acepciones aparecen mientras otras quedan relegadas y otras simplemente modifican su nombre.

los alumnos y alumnas que requieran una atención educativa diferente a la ordinaria, por presentar necesidades educativas especiales, por dificultades específicas de aprendizaje, por sus altas capacidades intelectuales, por haberse incorporado tarde al sistema educativo, o por condiciones personales o de historia escolar (BOE de 4 de mayo de 2006, p. 52).

Por presentar necesidades educativas especiales, por retraso madurativo, por trastornos del desarrollo del lenguaje y la comunicación, por trastornos de atención o de aprendizaje, por desconocimiento grave de la lengua de aprendizaje, por encontrarse en situación de vulnerabilidad socioeducativa, por sus altas capacidades intelectuales, por haberse incorporado tarde al sistema educativo o por condiciones personales o de historia escolar (BOE de 30 de diciembre de 2020, p.42).

Paralelamente al cambio terminológico acontecen las nuevas consideraciones organizativas y curriculares para dar cabida a las necesidades particulares del alumnado en el ámbito educativo. En este sentido se comienzan a contemplar las distintas modalidades de escolarización en la creación de ambientes educativos con recursos, adaptaciones

curriculares y apoyos específicos concretamente diseñados para asegurar el acceso de todos los estudiantes a una educación de calidad y en equidad, bajo el principio de la inclusión.

Objetivo

En este estudio se ha pretendido dar respuesta a los siguientes objetivos: Caracterizar las modalidades de escolarización en el ámbito de atención a la diversidad, así como indagar sobre los diferentes tipos de escolarización del alumnado con TEA comórbido con TDAH.

Materiales y método

El presente estudio cualitativo de enfoque descriptivo se ha realizado con base en una revisión documental a partir de la cual se analizan los cambios normativos que han afectado a la atención a la diversidad y más concretamente las distintas modalidades de escolarización con las que se pretende dar una respuesta concreta a las dificultades que cada alumno en particular presenta. La información ha sido recopilada y contrastada a partir de bases de datos como: Dialnet, Scopus y WoS.

Descriptores

Los descriptores empleados guardan vinculación terminológica con el objeto de estudio. Se han utilizado los siguientes términos: atención a la diversidad, modalidades de escolarización, aulas TEA y escuela inclusiva.

Resultados

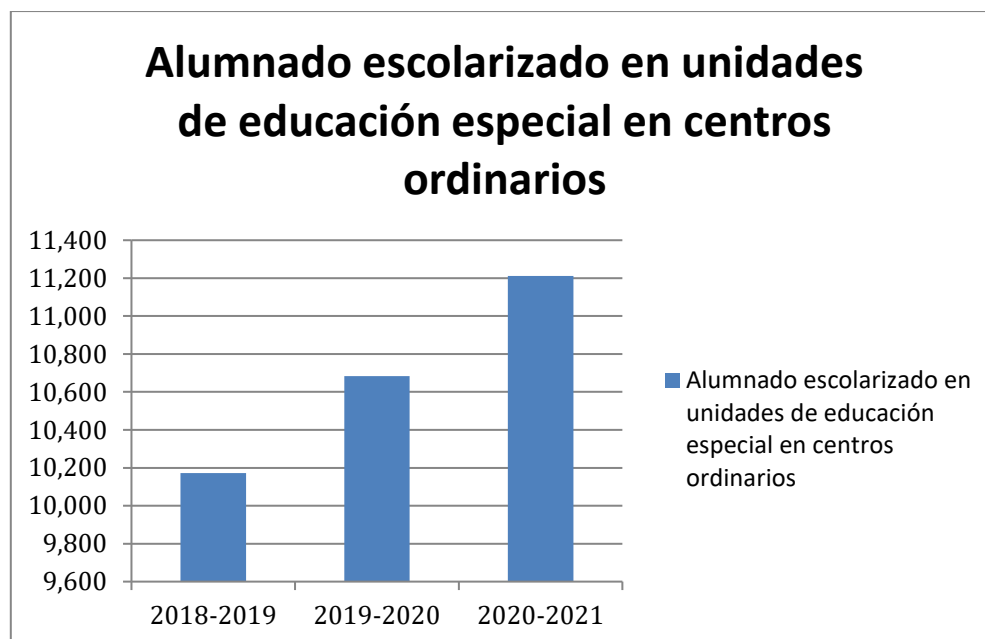
En las últimas décadas el sistema educativo español viene experimentando profundos cambios en un intento por dar respuesta las nuevas necesidades escolares. Propiciando esta circunstancia la aparición de nuevos y variados contextos de enseñanza en la pretensión por adaptar los procesos de enseñanza-aprendizaje a las emergentes necesidades. Uno de los cambios más importantes en el campo educativo es la rotura con el modelo homogeneizador de enseñanza, convirtiendo al estudiante en una pieza clave en la planificación y desarrollo de su propia educación (Sánchez et al., 2020). A este respecto se articulan diferentes posturas frente a la distinción de modalidades de escolarización según las características y dificultades de cada estudiante. Frente aquellos que abogan por un modelo integrador en un aula ordinaria

en la que no siempre se garantiza el rendimiento y éxito escolar de todo el alumnado y aquellos que apuestan por una educación más individualizada. Si bien es cierto, una postura intermedia entre ambos desde la perspectiva de una mirada inclusiva redundaría en beneficios para el desarrollo integral de todo el alumnado y en especial al ámbito socioafectivo (Viodel & Rubio, 2016).

Un reciente estudio de Ministerio de Educación y Formación Profesional (2022) en el que se confirma una tendencia creciente en la escolarización del alumnado con NEE en centros ordinarios.

Figura 2

Síntesis evolutiva de la presencia de NEE en centros ordinarios



Nota. Adaptado de *Estadísticas de la Educación, por Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022*, [educacionyfp.gob.es \(https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/no-universitaria/alumnado/matriculado/2021-2022-da.html\)](https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/no-universitaria/alumnado/matriculado/2021-2022-da.html)

Modalidades de escolarización

En este punto nos detendremos en el análisis de las diferentes *modalidades de escolarización* que contempla la normativa educativa dependiente de la Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional dependiente de la Junta de Andalucía, recordemos que con plena competencia en materia educativa. El conocimiento e

identificación de las distintas modalidades de escolarización nos permitirá avanzar la respuesta educativa ofrecida al alumnado NEAE (Artiles et al., 2018).

Los centros públicos ordinarios de Educación Infantil y Primaria ubicados en CCAA de Andalucía deberán contemplar la posibilidad de escolarizar al alumnado con NEE en alguna de las siguientes modalidades, a tenor de lo establecido en las Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la dirección general de participación y equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades educativas especiales de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa (BOE de 9 de marzo de 2017):

- *Modalidad A:* el alumnado cuyo dictamen de escolarización así lo indique quedará escolarizado en esta modalidad, según la cual se establece su permanencia dentro del grupo ordinario a tiempo completo, requiriendo de ayudas, apoyos y otras adaptaciones al currículo que garanticen el desarrollo del aprendizaje en igualdad de condiciones.
- *Modalidad B:* establece la incorporación del alumnado NEE dentro del grupo ordinario, aunque con apoyos intermitentes fuera de él, ya sea por disponibilidad de recursos humanos o materiales o por condiciones del contexto. El grado de integración fluctuará atendiendo a las necesidades educativas del alumnado, sus competencias curriculares, los medios y adaptaciones que precisa.
- *Modalidad C:* el estudiante que precisa de esta modalidad requiere de una atención individualizada y específica imposible de desarrollar en el aula ordinaria; los procesos de enseñanza-aprendizaje se desarrollarán en un aula de educación especial ubicada dentro del centro educativo ordinario de referencia.
- *Modalidad D:* el dictamen de escolarización determina la necesidad de una atención tan constante y personalizada que debe darse en un centro específico de educación especial. Este tipo de centro por sus particularidades posibilita dar respuesta a unas medidas educativas y asistenciales y unos recursos muy específicos no disponibles en centros ordinarios. En definitiva, esta modalidad comprende a aquellos estudiantes que por su desfase curricular y necesidades educativas precisa de una adaptación curricular significativa (pp 145-148).

Esta última modalidad ha sido objeto de crítica en los últimos años por dada su aparente contradicción con el principio de *inclusión*. En este terreno quedan aprobadas las Instrucciones 6 de octubre de 2021 de la dirección general de atención a la diversidad, participación y convivencia escolar, por las que se establece el procedimiento para la autorización y el desarrollo de experiencias de escolarización combinada de alumnado con necesidades educativas especiales (BOE de 6 de octubre de 2021); con las que se abre la

posibilidad de una *escolarización combinada* entre un centro específico de educación especial y un centro ordinario, alternando actuaciones en uno y otro centro, desarrollando de este modo un proceso compartido de enseñanza-aprendizaje.

Figura 3

Experiencias de escolarización combinada

- Alumnado escolarizado en un centro específico de Educación Especial con un centro ordinario asociado
- Alumnado escolarizado en un centro ordinario con modalidad de aula ordinaria Y apoyo en períodos variables con un centro específico de Educación Especial asociado
- Alumnado escolarizado en un centro ordinario en modalidad de aula específica de Educación Especial con un centro específico de Educación Especial asociado
- Con carácter excepcional podrá desarrollarse la escolarización combinada en la que el alumnado permanezca más tiempo del horario lectivo en el centro asociado que en el centro de referencia
- El alumnado escolarizado en centros ordinarios puede ser objeto de una experiencia de escolarización combinada sin necesidad de desplazarse a un centro específico de Educación Especial cuando el profesional del centro específico de Educación Especial sea el que desarrolle la atención educativa especializada en el centro ordinario

Nota. Instrucciones 6 de octubre de 2021 de la dirección general de atención a la diversidad, participación y convivencia escolar, por las que se establece el procedimiento para la autorización y el desarrollo de experiencias de escolarización combinada de alumnado con necesidades educativas especiales (BOE de 6 de octubre de 2021) (p.3).

Escolarización del alumnado con TEA comórbido con TDAH

Sin el propósito de pretender generalizar la organización de la respuesta educativa ofrecida por los centros educativos ordinarios siguiendo a Belmonte et al. (2023) debemos señalar una tendencia a la escolarización del alumnado con TDAH en la *modalidad A*, involucrando la planificación y desarrollo de medidas tanto ordinarias como diferentes a las ordinarias conforme a las necesidades del alumnado. El estudiante con TDAH se caracteriza por una sintomatología asociada a la falta de atención, impulsividad e hiperactividad que afectan al normal desempeño escolar; en función de la gravedad con la que se manifieste el citado cuadro clínico Lledó (2009) apunta a medidas y recursos más o menos específicos. Tras los recientes análisis de prevalencia del TDAH entre la población infanto-juvenil se confirma un mayor número de casos *leves* cuyas necesidades son suplidas en el contexto

escolar a través de adaptaciones curriculares *no significativas* como: modificaciones en la organización espacio-temporal del aula, en los modelos didácticos y de trabajo, en las pruebas de evaluación o mediante la introducción de programas conductuales de carácter preventivo. Así, sin el propósito de descuidar aquellas presentaciones más graves asociadas al TDAH nos centraremos en los casos anteriormente referidos (Castro et al., 2017).

En el caso del alumnado TEA observamos un claro aumento de *aulas específicas* integradas en centros ordinarios destinadas a la atención de este colectivo. Las aulas TEA son espacios educativos específicos para estudiantes afectados por trastornos del espectro del autismo en las que se pretende desarrollar además de los contenidos curriculares correspondientes a la edad o nivel de desarrollo, habilidades sociales, conductuales y comunicativas que este colectivo suele presentar alteradas (Macías, 2010). Estas aulas por sus características materiales y espaciales permiten atender de una manera más especializada al alumnado TEA, suponiendo como garantía de calidad educativa una ratio entre cuatro y seis alumnos que posibilite su atención del modo más individualizado posible. El logopeda se convierte en la figura de referencia para el alumnado que comparte este espacio, dada su formación en la prevención y tratamiento de alteraciones de la comunicación y del lenguaje (Pañeda et al., 2017). Por último, cabe señalar que aulas específicas TEA reúnen alumnos con dispares edades biológicas, situando como principal criterio homogeneizador su edad de desarrollo y competencias adquiridas (Tomás & Grau, 2016).

Conclusiones

La escuela debe ofrecer contextos de aprendizaje diversos y adaptables a las características personales del alumnado, que garanticen la participación en equidad de todos los alumnos en general con independencia de sus singularidades. La atención educativa a los estudiantes con NEAE adopta diferentes modalidades según el tipo de apoyo, especialización de los profesionales implicados y objetivos académicos, imprescindibles para garantizar un desarrollo académico y personal integral de manera óptima (Artiles et al., 2018).

En líneas generales, el marco regulador de sistema educativo español ha contemplado a lo largo de los años la atención al alumnado diverso, aunque desde diferentes perspectivas y formas de interpretación, desarrollando las medidas que se han considerado más oportunas en cada caso. Así, los últimos cambios legislativos apuntan en este sentido a la oferta de diversos entornos educativos organizados en modalidades de escolarización que reúnen recursos, especialistas y un diseño curricular más ajustado o graduado en función de las dificultades detectadas en el alumnado (Castro et al., 2017). No obstante, atendiendo a esta circunstancia se pone en tela de juicio el principio de inclusión en el sistema educativo al considerar la atención educativa en un contexto especializado y en cierta medida aislado (modalidad de escolarización C) como un elemento de privación al acceso a una escolarización normalizada y compartida con iguales (Lledó, 2009).

Especialmente el alumnado que presenta serias dificultades para el acceso al currículo ordinario como el alumnado con TEA comórbido con TDAH quienes en la mayoría de los casos por sus características clínicas no evolucionan académicamente como se espera de ellos, precisando de recursos y profesionales específicamente cualificados para atenderlos de manera óptima en el ámbito académico, circunstancia que no podría desarrollarse en un aula ordinaria. Esto es debido a que la escasez de recursos se hace más latente en un aula ordinaria, circunstancia a la que se une la ausencia de personal de apoyo cualificado para dar una respuesta adecuada a las necesidades de este colectivo (Viodel & Rubio, 2016).

Por ende, atender a variadas posibilidades de escolarización abre las puertas a una atención más ajustada a las individualidades de cada estudiante, aunque sin que ello deba suponer dejar de lado el recorrido hacia una educación cada vez más inclusiva y de calidad de todos y para todos.

Referencias

Artiles, J., Rodríguez, J & Bolaños, G. (2018). El aula de educación especial como modalidad de atención educativa en centros ordinarios. *Mendive. Revista de Educación*, 16(4), 651-664.

- Belmonte, C., Porto, M & García Hernández, M. (2023). Beneficios y limitaciones de diferentes modalidades de escolarización: valoraciones de profesionales. *Revista complutense de educación* 7(9), 18-24.
- Castro, M., González, C., Álvarez, E., Álvarez, M & Campo, M. (2017). Modalidad de escolarización combinada desde la óptica de los profesionales de la educación. *Revista de investigación en educación*, 15(1), 89-101.
- Lledó, A. (2009). *La escolarización del alumnado con nee*. Bases Pedagògiques de l'Educació Especial.
- Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo (BOE de 4 de octubre de 1990).
- Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación (BOE de 24 de diciembre de 2002).
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 4 de mayo de 2006).
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (BOE de 10 de diciembre de 2013).
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 30 de diciembre de 2020).
- Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la dirección general de participación y equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades educativas especiales de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa (BOE de 9 de marzo de 2017).
- Instrucciones 6 de octubre de 2021 de la dirección general de atención a la diversidad, participación y convivencia escolar, por las que se establece el procedimiento para la autorización y el desarrollo de experiencias de escolarización combinada de alumnado con necesidades educativas especiales (BOE de 6 de octubre de 2021).
- Macías, E. (2010). Decisiones de escolarización en el alumnado con necesidades educativas especiales. *Pedagogía Magna*, 5(8), 77-84.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2022). *Estadísticas de la Educación*. <https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/no-universitaria/alumnado/matriculado/2021-2022-da.html>
- Pañeda, P., de Mesa, C., Martino, E., Hernández, M. & Mon, M. (2017). Modalidad de escolarización combinada desde la óptica de los profesionales de la educación: validación de una escala. *Revista de investigación en educación*, 15(1), 27-40.
- Pulido, M. (2003). Modalidades intermedias de escolarización para alumnado con necesidades educativas especiales o escolarización combinada. In *I Congreso Regional. Las Necesidades Educativas Especiales: Situación Actual y Retos de Futuro*. 2003; p. 473-480.
- Sánchez, P., Gallego, L., de Haro, R & García, S. (2020). ¿Qué Modalidad de Escolarización Prefieren los Equipos Directivos para el Alumnado con Apoyos Educativos Generalizados? *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 20(3), 25-44.

Tomás, R & Grau, C. (2016). Modalidades de escolarización para el alumnado con trastornos del espectro del autismo. *Revista de Educación Inclusiva*, 9(2), 35-53.

Viodel, R., & Rubio, C. (2016). Modalidades de escolarización para el alumnado con trastornos del espectro del autismo. *Revista de Educación Inclusiva*, 9(2), 35-53.



Doi:

ARTICULO ORIGINAL

La participación popular en los proyectos de desarrollo local en cuba

Popular participation in local development projects in cuba

Autoras

MsC. Ana María Gallardo Caso¹

Dra. C Máryuri García-González²

MsC. Mónica Vento –D´Angelo³


fecha de recepción: agosto 2025/fecha de aceptación noviembre 2025

Resumen

Introducción: En esta investigación se efectúa un análisis de la comunidad, el desarrollo local y el trabajo comunitario, con énfasis en la participación popular y su importancia para el autodesarrollo, la gestión integral y la implicación de gobierno en ello. Develando la necesidad de su trabajo intencionado desde los diversos contextos y áreas de estudio.

Objetivo: Con el abordeje temático de este artículo se busca demostrar la necesidad e importancia de la participación popular en los proyectos de desarrollo local en Cuba, desde sus múltiples dimensiones. **Método:** Fue necesario el empleo de métodos teóricos y empíricos que permitieran la profundización del objeto de estudio, su procesamiento e inferencias necesarias en los análisis realizados. **Conclusiones:** El concepto de participación

¹ Máster en desarrollo comunitario. Universidad Agraria de la Habana, UNAH, “Fructuoso Rodríguez Pérez”, Mayabeque, Cuba. Email: anamariagallardo338@gmail.com  ORCID: <https://0009-0001-8996-8098>

² Dirección de Postgrado. Universidad de La Habana, Cuba,  ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2734-6541>
maryuri@cepes.uh.cu maryurigarciagonzalez@gmail.com

³ Máster en desarrollo comunitario. Universidad Agraria de la Habana, UNAH, “Fructuoso Rodríguez Pérez”, Mayabeque, Cuba. Email: monicavento1@gmail.com  ORCID: 0009-0000-5516-9418

popular en sus orígenes estuvo ligado esencialmente a la intervención directa de los ciudadanos en los asuntos públicos. Con el avance de la sociedad, se fue modificando el contenido de la participación y este se perfeccionó con el Trabajo Comunitario Integrado, con bases legales.

Palabras clave: Comunidad, desarrollo social, participación, integración comunitaria

Abstract

Introduction: This study analyzes community, local development, and community work, with an emphasis on public participation and its importance for self-development, comprehensive management, and government involvement in these areas. It reveals the need for purposeful work in various contexts and fields of study. **Objective:** The thematic approach of this article seeks to demonstrate the necessity and importance of popular participation in local development projects in Cuba, from its multiple dimensions. **Method:** It was necessary to employ theoretical and empirical methods that would allow for a deeper exploration of the subject of study, its processing, and the necessary inferences in the analyses conducted. **Conclusions:** The concept of popular participation was originally linked essentially to the direct involvement of citizens in public affairs. As society evolved, the nature of participation changed and was refined through Integrated Community Work, with a legal foundation.

Keywords: Community, social development, participation, community integration.

Introducción

Para propiciar procesos de desarrollo local y comunitario, es preciso afrontar una serie de retos y problemas, entendidos como la forma de abordar y solucionar las dificultades que se presentan para llevar adelante un proyecto local de desarrollo. Según Alguacil, et.al (2006), los principales retos y la forma de resolverlos, serían:

- a) La transversalidad: acoge y trabaja en la diversidad, intentando superar los análisis y prácticas excluyentes y fragmentarias, y se inscribe en una lógica del trabajo en red.

- b) La implicación-participación: la apertura a una continua y progresiva implicación de los actores colectivos y de los actores individuales.
- c) La flexibilidad: ir incorporando aquellas propuestas y actuaciones que se van construyendo, que se van descubriendo, aunque no se hayan identificado e incorporado en momentos anteriores.
- d) La confianza: una reformulación de los valores sobre una base de confianza desde la dimensión de lo cotidiano, desde la proximidad, que ayuden a restablecer las múltiples retículas fragmentadas.
- e) El autoaprendizaje y aprendizaje mutuo: en un contexto y proceso de interacciones entre agentes y niveles, se necesita motivar la capacidad estimativa de cada uno de ellos.
- f) La aplicación: Tiene que ser un proceso que lleva a la transformación de la realidad social para mejorarla de una forma reflexiva, es decir, ejecutando la acción desde el conocimiento, la comunicación y la conciencia.
- g) Eficacia investigadora: creciendo en capacidad para identificar los actores, los conflictos, las deficiencias, los recursos e implementar las orientaciones de mejora y de evaluación a lo largo del proceso (p.)

En ese Orden de ideas, García y Ochoa (2022), consideran que los escenarios fundamentales, desde la integración de los componentes económico, social, cultural, ambiental y político, para movilizar las potencialidades locales con el objetivo de elevar la calidad de vida de la población que habita en el territorio, contribuyen a su desarrollo y al del país; en relación con los municipios y su autonomía, precisamente por su trascendencia como marco de lo cotidiano y primera instancia de gestión de las condiciones de vida de la población. La autonomía municipal abarca múltiples y complejas aristas que van desde la noción cultural, la tecnología, el uso del agua, la agricultura sostenible, el empleo de los portadores energéticos, las estrategias de desarrollo municipal, proyectos comunitarios, entre otros; todo esto en medio de las diferentes dinámicas comunitarias en las municipalidades.

En el orden jurídico, la Constitución de la República de Cuba de 2019, abre nuevos espacios a la organización y funcionalidad de los municipios. En la actualidad, se le otorga significativa importancia al fortalecimiento del nivel de gobierno municipal y a los

mecanismos de participación popular, así como al desarrollo local. Toda vez que se define al municipio: "...como la sociedad local, organizada por la ley, que constituye la unidad político-administrativa primaria y fundamental de la organización nacional; goza de autonomía y personalidad jurídica propias a todos los efectos legales, con una extensión territorial determinada por necesarias relaciones de vecindad, económicas y sociales de su población e intereses de la nación, con el propósito de lograr la satisfacción de las necesidades locales (Constitución de la República de Cuba, 2019; artículo 168, p. 81).

En Cuba, la comunidad ha sido un escenario importante durante el desarrollo histórico de la nación, donde prácticas sistemáticas de trabajo comunitario conducidas por diferentes organizaciones e instituciones (escolares, de salud, de gobierno, de cultura, deportivas, entre otras) se han desarrollado, desde la participación popular concretándose en el trabajo comunitario.

Educadores populares como Rebellato y Giménez (1997), definen la participación popular como un proceso en el que se forma parte, se tiene parte y se toma parte. En este sentido, participar es pertenecer a un todo que comprende y tiene presente al participante, la participación es algo que se construye también con el aporte de todos. Implica asumir roles, tener algún desempeño, alguna función diferenciada. Supone tomar decisiones colectivas, la idea de que se puede y se debe incidir en el curso de los acontecimientos.

Estudios precedentes (González, 2003; Cátedra, 1998; Rivero 2017) han identificado una serie de problemáticas para el ejercicio de la participación popular en escenarios comunitarios, entre ellas: el diseño de proyectos concebidos para la comunidad y no desde ella, la multiplicidad de programas y proyectos impulsados en la comunidad, que no se mueven dentro de una estrategia de desarrollo local y no se articulan entre sí por ser programas sectorializados.

Según Romero y Hernández (2021), consideran la participación popular, en el transcurso de todo proceso de trabajo comunitario (desde el diagnóstico y hasta la evaluación de los resultados de los programas y proyectos), asegura que la heterogeneidad de intereses y necesidades presentes en la población tengan expresión en la Estrategia de Desarrollo Municipal (EDM). También facilita integrar a la misma los aportes de la ciudadanía al

desarrollo de los barrios, lo cual promueve con una mayor articulación entre el Desarrollo Local y el mejoramiento de la calidad de vida en los Consejos Populares.

Por lo que se asume como tendencia, la participación de la población es movilizativa y enfocada en demandas, la población se autopercebe como objeto y no como sujeto del desarrollo, los actores locales que dirigen proyectos de transformación comunitaria y los grupos gestores, carecen de metodologías para fomentar la participación popular, con frecuencia se utilizan métodos autoritarios y tradicionales en las capacitaciones, la conducción de reuniones y la planificación de las acciones.

En este sentido, se aborda la participación popular en los proyectos de desarrollo local, como patrón entre funciones de gobierno y actores locales, como un componente de fortalecimiento para los gobiernos locales y la comunidad, constituyendo una herramienta en función del desarrollo de un territorio. Se concibe entonces como objetivo del presente artículo: demostrar la necesidad e importancia de la participación popular en los proyectos de desarrollo local en Cuba, desde sus múltiples dimensiones.

Desarrollo

La participación popular y su vínculo con la comunidad

Si bien a lo largo de los años se han desarrollado múltiples experiencias participativas, no prevalece este estilo en las relaciones del gobierno con la población y se toman decisiones con el desaprovechamiento de los espacios diseñados para la participación popular. La comunidad debe ser capaz de elegir por sí misma un desarrollo sostenible que incluya la protección y mantenimiento tanto de sus prácticas culturales como de sus ecosistemas. Desde las líneas de las estrategias de desarrollo local encaminadas al mejoramiento, teniendo presente las potencialidades de las comunidades enmarcadas en el entorno local, por lo que se deben tener en cuenta el sentir de la comunidad, sus costumbres e idiosincrasia.

Según D`Angelo (2004), en la participación activa de la propia comunidad, es fundamental la necesidad de crear una serie de redes comunitarias y al mismo tiempo, sirve para vertebrar la relación entre la comunidad local y los visitantes, para que estos últimos consigan dar respuesta a una de las principales motivaciones de su viaje, que es la búsqueda de nuevas experiencias y el contacto con otras culturas. Ello implica la necesidad de involucrar

a diferentes actores, como serían las administraciones públicas existentes en el área geográfica, las Organizaciones No Gubernamentales, las universidades y la propia comunidad local a través de la organización de cooperativas.

Se debe trabajar en la creación de iniciativas que motiven la participación de la comunidad local, que se aporten vías de solución a los aspectos contradictorios que no permiten el avance al desarrollo de la comunidad. Por lo que se debe tener en cuenta las fases del Trabajo Comunitario Integrado (TCI), donde se identifiquen los problemas y necesidades de la comunidad mediante una caracterización que permita tomar decisiones, pero siempre a través de un proceso participativo con carácter transformador. Para lograrlo, debe ser controlado por el delegado con el objetivo de integrar las ideas, vivencias y deseos, obteniendo un desarrollo sostenible creado desde la propia comunidad.

Todo lo anterior apunta a la existencia de un grupo de indiscutibles ventajas heredadas de la comunidad para sustentar un proyecto coherente de desarrollo. Sin embargo, no basta con poseer tales ventajas. Es necesario contar con elementos asociados a la política económica y los mecanismos de apoyo gubernamental que permitan explotar adecuadamente estas ventajas y consolidar un posicionamiento del sector en el mercado internacional.

Es por esta razón que resulta necesario diversificar los proyectos de desarrollo local participativos, donde se ofrezcan diferentes opciones atractivas, a partir de la adecuada utilización de las propias ventajas heredadas y creadas con que cuenta la comunidad y teniendo en cuenta los criterios emitidos por el Grupo de Trabajo Comunitario Integrado del municipio.

Los enfoques y métodos de trabajo practicados en la historia y hasta la actualidad, revelan la pertinencia de un enfrentamiento creativo y contextualizado a los problemas del desarrollo. Ello legitima la necesidad de aplicar estrategias particulares en función de semejantes problemas vinculados con los procesos de desarrollo comunitario, los cuales precisan, en cualquier caso, de enfoques de carácter sistémico y de formas de intervención eminentemente participativas.

Uno de los desafíos más importantes del desarrollo local en Cuba es facilitar procesos que hagan partícipes a las personas en la comunidad y en el desarrollo municipal. De hecho,

una interpretación del desarrollo local es la capacidad de las personas para reconocer sus necesidades económicas, sociales, culturales y buscarles soluciones. Por lo tanto, una meta clave del desarrollo local es que los diferentes actores y los colectivos, sean capaces de moldear sus propios procesos —y proyectos— de desarrollo y que se hagan activos en estos (Martínez et al, 2013).

Para Vento, Gallardo y García (2025), el desarrollo comunitario puede suceder de manera espontánea, sin embargo, para que se convierta en un proceso de autodesarrollo, conlleva la selección consciente de proyectos, que permitan el manejo proactivo y sostenible de las contradicciones que se generan. La participación ciudadana y los procesos de cooperación, son fundamentales para que se manifieste en un sentido constructivo la transformación del espacio comunitario.

Desde estos supuestos resulta vital la atención al trabajo comunitario, sobre todo como acción de alcance estratégico, donde al Estado le corresponde desarrollar la función principal de participar en la conducción del desarrollo social, al agrupar sobre la base de la coordinación a los diferentes actores en aras de la ampliación gradual de la base popular de este proceso, condición necesaria para un movimiento estable y progresivo de avance hacia el autogobierno social. Las acciones concretas dirigidas hacia la comunidad se han ido gradualmente incorporando a la planeación estratégica gubernamental (Martinez, Ferragut y García, 2021. Rodriguez, et.al, 2024).

Es importante reforzar la idea de que cualquier experiencia de trabajo que se desarrolle no se perciba de manera aislada, sino que cuente con el apoyo de organizaciones, instituciones y sectores de la comunidad. La coordinación e integración de los esfuerzos y de las acciones es un elemento básico para obtener resultados efectivos. La dirección y organización del trabajo debe permitir no solo que todos participen, sino que aborden de forma integral la diversidad de asuntos e intereses que existen en la vida social en cada lugar (Macías, 2003. Rojas y García, 2018).

Ante la multiplicidad de proyectos, programas, estrategias que actúan simultáneamente hoy, se precisa de una mayor articulación de sus objetivos y métodos, poco

diferenciados entre sí y con respecto a las particularidades de cada comunidad. Ello permite revelar, entre las principales deficiencias del proceso en Cuba y a nivel internacional, según Díaz, (2010) las siguientes:

- Las alternativas para el trabajo comunitario no se elaboran a partir de las propias comunidades y con su participación.
- Las metodologías aplicadas para la evaluación, son esencialmente cuantitativas, lo que se le suma al anterior, y demerita la importancia de la metodología cualitativa o la complementariedad metodológica que posibilita realizar análisis integrales, derivados de ambas perspectivas metodológicas.
- Las deficiencias en la preparación del personal, provocan la realización de diagnósticos incompletos o su no realización, con el correspondiente impacto desfavorable sobre la participación de la población o la omisión de aspectos sustantivos en el diagnóstico: tradiciones, costumbres, saber popular, u otras informaciones importantes.
- Los actores sociales responsabilizados con la ejecución de los programas en las comunidades, con frecuencia no están capacitados en lo que a trabajo comunitario se refiere, a lo que se suma la falta de preparación y superación de líderes y actores comunitarios.
- Se aprecia una insuficiencia en el conocimiento de las comunidades, relacionada con su memoria histórica.
- Se orientan métodos y estilos de trabajo concebidos de manera uniforme, sin tener en cuenta las individualidades de cada lugar y sus intereses.

Como consecuencia de estas limitaciones, ha existido la tendencia a concebir y orientar la labor de las comunidades por indicaciones y el surgimiento de variadas experiencias de trabajo, organizadas a escala comunitaria en el ámbito internacional, se ha tratado de enfatizar y/o priorizar el tema del trabajo o desarrollo comunitario. Sin embargo, aún hoy se discute acerca de qué trabajo o desarrollo comunitario se necesita, para qué y cómo realizarlo.

El desarrollo comunitario sustentable incluye acciones como la educación para la participación, la potenciación de los recursos locales, la preparación para la autogestión y la sostenibilidad, también genera el propio desarrollo de la comunidad. Un instrumento básico de los procesos de desarrollo local lo constituye el trabajo comunitario que ha alcanzado relevancia a nivel teórico-práctico, al constituir una de las vías fundamentales para fortalecer las acciones de transformación a este nivel (Salgado, López y García, 2022).

Como proceso de transformación, se apoya básicamente en las potencialidades de los grupos de trabajo comunitario; requiere del máximo aprovechamiento de las acciones que pueden desarrollar las autoridades municipales (e incluso provinciales) de prestación de servicio y generación de recursos. Se considera que estas ideas demuestran que el trabajo comunitario está dirigido a mejorar la calidad de vida, ayuda en el progreso de la sociedad en general, posibilita el desarrollo de las relaciones e intercambio entre sus miembros, crea expectativas positivas y objetivas que contribuyen al bienestar y al equilibrio emocional de los comunitarios, basado esto en lograr un desarrollo local sostenible.

Se comienza a hablar entonces de “desarrollo de iniciativas locales” o desarrollo local como la alternativa ante la crisis, orientada a movilizar el potencial humano a través de acciones locales en diversas áreas, como introducción de nuevas tecnologías, nuevas fuentes de energía, renovación de actividades tradicionales, innovación en la comercialización y en la prestación de servicios, la revitalización de la pequeña empresa, entre otras. Y ligado a ellos como instrumento importante para movilizar los recursos humanos: la formación profesional y la capacitación. Estos procesos expresan la revalorización actual de la iniciativa individual y colectiva que emerge en el contexto de la gran crisis, con efectos múltiples sobre las sociedades de dinamización efectiva de los tejidos socioeconómicos locales, así como la entrada en escena de nuevos actores.

De la misma manera, en América Latina, la creciente propuesta de lo local, viene acompañada del agotamiento del Estado como motor del desarrollo; de la crisis como contexto de larga duración; del potencial de la sociedad civil, de la crisis de representatividad de los partidos, la democracia como meta previa al desarrollo, la búsqueda de identidades y nuevas utopías, lo cultural como clave para repensar la globalidad. Inspirándose además en las

experiencias de Europa, pretendiendo una profundización del proceso democrático, la participación popular y la horizontalización del poder (Coraggio, 1991).

En este proceso urgen cambios para la gestión eficiente y sostenible del desarrollo local, lo que implica un proceso de formación para el ejercicio de la participación popular, a la población y a los actores de gobierno. Estos últimos están llamados a ser proactivos y más creativos en la identificación y aprovechamiento de los recursos territoriales disponibles para el desarrollo municipal, la gestión de fondos para el desarrollo, el aprovechamiento de las vías y canales de participación popular existentes y la creación de nuevos espacios en los que, de conjunto con la población, construyan mano a mano desarrollo local sostenible.

Según León Segura (2013), lo local puede interpretarse con diferentes dimensiones territoriales, en Cuba esas características se pueden hallar en el municipio, o en subdivisiones menores, como consejos populares o los barrios. A los efectos de esto en el municipio es donde mejor se verifican las características de un territorio, las tradiciones y las costumbres han ido conformando una historia que debe respetarse para la concepción de cualquier estrategia de desarrollo; y en el mayor de los casos, la división político-administrativa lo toma como referencia para definir la extensión territorial de los municipios cubanos. A pesar de los diversos criterios se ha logrado un consenso, siendo esto la necesidad de autonomía para emprender estilos propios de desarrollo.

En este contexto, se aborda la participación popular como pauta de interrelación entre funciones de gobierno y actores locales como elemento de fortalecimiento para la gobernanza local, constituyendo una herramienta de inclusión, en función del desarrollo, siendo parte, formando parte y tomando parte en lo que involucra a los pobladores de un territorio, hasta en el propio acto de gobernar.

Promover participación popular requiere incorporar a las Estrategias de Desarrollo Municipal (EDM), a las políticas, programas y proyectos que la acompañan, las aspiraciones, necesidades y prioridades de la población, fomentando conciliación de intereses; que esta asuma roles y decida en la gestión del desarrollo. De igual modo implica, que la población que es objeto y sujeto del desarrollo participe en el análisis estratégico, implementación, seguimiento y evaluación de las estrategias.

Por tanto, los procesos de desarrollo local en el país deben estar articulados a la estrategia de desarrollo trazada por él; dar respuesta a los problemas originados a partir de la persistencia de desigualdades territoriales y de la necesidad de garantizar la soberanía alimentaria del país; y transformar sus estructuras productivas en función de elevar el nivel y calidad de vida del ser humano, elemento rector y central de dicha estrategia de desarrollo (León Segura, 2013). Si bien a lo largo de estos años se han desarrollado múltiples experiencias participativas, no prevalece este estilo en las relaciones del gobierno con la población y se toman decisiones con el desaprovechamiento de los espacios diseñados para la participación popular.

Desde esta perspectiva, la relación trabajo comunitario-desarrollo local es esencial, pues el trabajo comunitario es la manera en que se concreta la participación popular en el desarrollo local, asumiéndose a la población no solamente como demandante y objeto del desarrollo, sino también como sujeto protagonista del proceso. En opinión de Hernández et al. (2019), el Trabajo Comunitario Integrado (TCI) es un sistema de acciones de diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación desde/con/para la comunidad con el fin de estimular, impulsar y lograr su desarrollo integral, mediante la participación y cooperación de sus pobladores, como forma que propicia la realización del desarrollo de los que en ella habitan de acuerdo con sus necesidades, intereses y aspiraciones, en articulación con proyectos de desarrollo, instituciones y organizaciones, locales (municipales) y de otro nivel (nacional, provincial).

Trabajar desde lo local y el territorio se convierte en elemento clave ante los desafíos del desarrollo en los gobiernos; se requiere, por tanto, una adecuada comprensión de la tarea de dirigir y gobernar, es decir, que asuman eficazmente sus responsabilidades los dirigentes locales. El territorio, entonces, se convierte en un factor clave para el desarrollo de la sociedad y la competitividad. Su propia historia, valores, cultura, educación y estructura institucional pueden ser activadores y accionar a favor del crecimiento o también pueden demorarlo por no anticipar y enfrentar los cambios y las oportunidades.

La intervención, como lo opuesto a la participación, significa introducción, interposición o intermediación desde una postura de autoridad, de un elemento externo con la intención de modificar, o interferir en el funcionamiento de un sistema o proceso en una

dirección dada (cambio direccional, cesación, desarrollo). La intervención produce un proceso de interferencia o influencia (González, 2003).

Comunidad, desde la perspectiva del desarrollo.

La comunidad proviene del latín *comunitas*, que significa la cualidad de lo común o bien, la posesión de alguna cosa en común. Existen diferentes conceptualizaciones sobre lo que es una comunidad, la literatura revisada revela que existen múltiples concepciones y enfoques al tratar de definirla y que ha sido objeto de investigaciones y prácticas sociológicas, psicológicas, antropológicas, históricas, de ahí que haya una vasta producción sobre el tema y se haya ido conformando como un campo cada vez más transdisciplinar.

Padilla (2019) refiere la comunidad, como la caracterización de los sectores de la sociedad, en un territorio aparentemente disperso y no limitado geográficamente, que presenta rasgos comunes y apunta su desarrollo hacia el mismo lugar, desde una perspectiva de intereses colectivos naturales y no desde una perspectiva individualizada y particularizada en la adición de varios sectores sociales, hacia un posible objetivo concreto. La comunidad define el territorio a través de sus características comunes, particulares, físicas y humanas: clima, topografía, cultura, tradición, costumbres, entre otras. Astudillo y Muñoz (2019) refieren que es posible identificar teorizaciones que conciben la comunidad como un fenómeno sociohistórico debido al hecho de que estas van experimentando modificaciones en interacción con las transformaciones de más amplio espectro en lo político, lo económico, lo tecnológico y lo sociocultural.

Un elemento que identifica a lo comunitario en esta propuesta es la participación que implica la acción colectiva del grupo como sujeto de la actividad. En este sentido, el grupo es parte y aporta al planteamiento y debate de opciones, la toma de decisiones, la ejecución y el control de las actividades. La participación es el involucramiento activo, personal o colectivo, como sujeto de la actividad. Es a esta forma de participación a la que se le denomina participación real en la literatura, en oposición a aquella otra en que se es objeto de la actividad de otros sujetos (Alonso, Riera y Rivero, 2013:4).

De manera que sean posibles los estudios que promuevan cambios en el orden funcional de la sociedad y no de elementos estructurales aislados, que pueden en momentos

dados tener incidencias en individuos o grupos independientes. Se trata de transformar la práctica social por la propia cualidad de esta práctica, revirtiéndose así en ella misma, se desplazará la atención del resultado al problema a enfrentar, de la receta a la explicación, de lo empírico a lo teórico. El acercamiento al concepto de comunidad desde la perspectiva epistemológica partió de la propia naturaleza diversa de las disciplinas científicas que contienen este concepto como objeto de sus investigaciones. Este elemento distingue a la acción profesional de la realizada por otros sujetos.

La comunidad, como eje transversal del principio del desarrollo comunitario, se conforma en el fundamento científico del acercamiento a la comunidad, se da a partir del carácter multidisciplinar del conocimiento científico que se emplea en pro de la construcción de su fundamento teórico. Siempre que se utiliza un término, no se está en presencia de igual objeto, es en este caso imprescindible reconocer a qué concepción se está refiriendo. Esto suele ocurrir comúnmente en las ciencias sociales lo que provoca que se puedan dar discursos de un mismo contenido con enfoques totalmente contrarios.

El desarrollo es imprescindible cuando se pretende una propuesta de transformación que apuesta por el autodesarrollo comunitario. Los modelos de desarrollo pueden favorecer la reproducción o la transformación de las relaciones sociales en función de la concepción que les subyace y se ha profundizado en la conceptualización del desarrollo, enfatizando en las dimensiones que favorecen el tránsito hacia una concepción integral y liberadora de los procesos de desarrollo.

En las comunidades no hay consenso en la concepción y alcance territorial del desarrollo local. Algunas la igualan al territorio de la provincia, otros a la labor más de base en los barrios, asentamientos o Consejos Populares, en tanto para otros, como es el caso del Centro de Estudios para el Desarrollo Local (CEDEL) de nuestro país, refiere a la escala del municipio que visualiza al Consejo Popular como una estructura para gestionar el desarrollo. En su propuesta se asume el desarrollo local como: “aquél que se expresa en la acción de actores que inciden (con sus decisiones) en el desarrollo sostenible, el mejoramiento de las condiciones de vida y la participación social, a partir de una proyección estratégica elaborada y un plan que se transformará y evolucionará con la práctica de los propios gestores. Se ratifica como estructura del ámbito local el municipio, el consejo popular y la circunscripción”.

Debe cumplir un conjunto de principios básicos (Guzón, 2006):

1. Enfoque integral y sistémico del desarrollo, a través de la actuación armónica sobre las dimensiones ambiental, económico-productiva y social. Las tres dimensiones son inseparables.
2. Aprovechamiento y potenciación de las estructuras existentes y al Poder Popular como legítimo líder del proceso y centrando la atención sobre cuatro direcciones fundamentales:
 - a. El fortalecimiento de las relaciones horizontales.
 - b. La construcción de estilos y métodos de trabajo adecuados para la integración de las diferentes entidades presentes en el territorio.
 - c. La articulación de sujetos y acciones alrededor del eje del gobierno municipal.
 - d. La utilización del Consejo Popular como estructura de gestión para el desarrollo.
3. Aprovechamiento y ampliación de espacios y canales de participación que ya existen, con acento en el fomento de la autogestión en los procesos. Esto lleva a un nuevo tipo de participación, donde instituciones y ciudadanos asuman conscientemente la parte de responsabilidad que les toca.
4. Diseño de la capacitación y de las herramientas para la información, en ambos casos las adecuadas para la particularidad de cada territorio.
5. Gestión del conocimiento, innovación y transferencia de tecnologías como base de soluciones apropiadas.
6. Identificación y movilización de los potenciales productivos locales como fuente de ingresos manejables en esa escala y que constituyan aportes para la reinversión.

No hay desarrollo si no hay producciones, lo que conduce a la necesidad de privilegiar en este enfoque las actividades productivas. Sin embargo, el desarrollo local no solo es desarrollo endógeno, muchas iniciativas de desarrollo local se basan también en el aprovechamiento de oportunidades de carácter exógeno que, incorporadas a la estrategia de

desarrollo diseñada por los actores territoriales, potencian su alcance y en esta dirección deben proyectarse también la nación, las provincias y los municipios cubanos (Alburquerque, 2019).

Por lo antes expuesto, se concreta en la conciencia crítica como premisa de la disposición al cambio y una nueva actitud ante la realidad, la modificación de la realidad comunitaria como acto creativo, teniendo en cuenta las circunstancias y las potencialidades internas de los sujetos individuales y colectivos, la autogestión y la sostenibilidad, concibiéndolas de modo integral, a largo plazo y mediante el aprovechamiento y potenciación de los recursos disponibles, tanto materiales como espirituales, el avance inmediato como realización de la potencialidad latente y premisa del futuro, la multicondicionalidad de los procesos sociales comunitarios. Todo esto se logra con esa participación y la explotación de las potencialidades que existan en la comunidad y de esta manera se le dé paso a ese desarrollo comunitario que impulse la economía del municipio a través de la naturaleza, su historia, cultura y participación popular.

El trabajo comunitario integrado desde el desarrollo local

El desarrollo local ha pasado a ocupar un lugar clave, se distingue por el contacto sistemático con los territorios, asumiendo que: El desarrollo local es muy relevante, reclama la creación de capacidades humanas, cognitivas, científicas y tecnológicas, donde el potencial humano es determinante, ya que juega un papel importante en el desarrollo a nivel local.

Hernández et al. (2019) plantean que el Trabajo Comunitario Integrado es un sistema de acciones de diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación desde/con/para la comunidad con el fin de estimular, impulsar y lograr su desarrollo integral, mediante la participación y cooperación de sus pobladores, como forma que propicia la realización del desarrollo de los que en ella habitan de acuerdo con sus necesidades, intereses y aspiraciones, en articulación con proyectos de desarrollo, instituciones y organizaciones, locales (municipales) y de otro nivel (nacional, provincial).

Uno de los desafíos más importantes del desarrollo local en Cuba es facilitar procesos que hagan partícipes a las personas en la comunidad y en el desarrollo municipal. De hecho, una interpretación del desarrollo local es la capacidad de las personas para reconocer sus necesidades económicas, sociales y culturales, y buscarles soluciones.

Por lo tanto, una meta clave del desarrollo local es que los diferentes actores y los colectivos, sean capaces de moldear sus propios procesos —y proyectos— de desarrollo y que se hagan activos en estos (Martínez et al, 2013). La intervención, como lo opuesto a la participación, significa introducción, interposición o intermediación desde una postura de autoridad, de un elemento externo con la intención de modificar, o interferir en el funcionamiento de un sistema o proceso en una dirección dada (cambio direccional, cesación, desarrollo). La intervención produce un proceso de interferencia o influencia (González, 2003).

Tomando como referencia la Ley 132, se considera necesario enfatizar que el Trabajo Comunitario Integrado se basa en los principios siguientes:

- Para los Órganos Locales del Poder Popular constituye ante todo un método impulsor desde la circunscripción para lograr la cohesión en la comunidad.
- Es un proceso de transformación social que implica desarrollo humano.
- Está dirigido a organizar y movilizar la comunidad, propiciando su participación en la identificación, toma de decisiones, elaboración y ejecución de soluciones a problemas y respuestas a necesidades y planteamientos de la comunidad, el mejoramiento de la calidad de vida y el progreso de la sociedad, a partir de los propios recursos materiales y espirituales.
- Debe partir de la identificación de intereses, necesidades y potencialidades por la propia comunidad.
- Está basado en los valores éticos, en particular: la cooperación, la solidaridad, el desarrollo humano de cada miembro de la comunidad y ayuda mutua, la responsabilidad social, el patriotismo, la dignidad, la laboriosidad, la honradez y la justicia social.
- Respeto la diversidad de tradiciones y raíces culturales, así como la peculiaridad propia de cada comunidad; trabaja desde la identidad de cada una de ellas.
- Las acciones comunitarias deben tener un interés colectivo, sin dejar de atender aquellas individualidades que requieran.

- La participación es la vía fundamental para promoverlo, al ser un proceso activo destinado a transformar la realidad, brindándole un mayor protagonismo a los sujetos que la desarrollan, al involucrarse en la toma de decisiones. Significa sensibilizarse, tomar parte, implicarse, decidir, planificar, ejecutar, controlar y evaluar las acciones previstas, así como la actualización sistémica del actual comunitario de forma comprometida.
- Cualquier decisión que se tome que afecte la comunidad, debe comunicarse a todos y tener en cuenta las consideraciones de los vecinos.
- Reforzar las redes comunitarias y realzar los recursos positivos de la comunidad.
- Promover acciones de educación, orientación y prevención social, así como, acciones para la recreación sana y el uso del tiempo libre.

Comprendido el Trabajo Comunitario Integrado en tres fases bien definidas, aunque relacionadas entre sí.

1. Diagnóstico.
2. Elaboración y ejecución de un plan de acción.
3. Seguimiento y evaluación del proceso y del impacto del plan de acción.

Configura un proceso de trabajo abierto y progresivo, cada una es enriquecida gradualmente en la misma medida que la comunidad aporte y se desarrolle, en las cuales debe buscarse la máxima participación.

Conclusiones

El concepto de participación popular en sus orígenes estuvo ligado esencialmente a la intervención directa de los ciudadanos en los asuntos públicos. Con el avance de la sociedad, se fue modificando el contenido de la participación y este se perfeccionó con el Trabajo Comunitario Integrado, con bases legales.

La reflexión de sociólogos y especialistas de diversas disciplinas aportaron elementos de análisis al desarrollo de este concepto, a su crítica y perfeccionamiento. La cualidad comunitaria en la participación es uno de sus aspectos fundamentales, pues orienta la misma

hacia la transformación y desarrollo de la comunidad, con enfoque de proyectos de desarrollo local, centrado en un conjunto de principios y mecanismos que facilitan la implicación directa del pueblo en la autogestión de sus necesidades, en el control de los recursos y el alcance de los fines previstos. Por último, se demuestra la necesidad e importancia de la participación popular en los proyectos de desarrollo local con vínculo directo en el trabajo comunitario.

Referencias

- Albuquerque, F. y Guidi, E. (2019). *El enfoque del desarrollo económico inclusivo y sostenible en las políticas públicas locales*. Editorial UIM. Colección Estudios y Comentarios
- Alguacil, J., Basagoiti, M., Bru, P. y Camacho, J. (2006), *Plan de Desarrollo Comunitario en el barrio de San Cristóbal de los Ángeles. Memoria Técnica y Guía Operativa*. Universidad Carlos III de Madrid.
- Alonso, J., Riera y Rivero (2013). *Fundamentos conceptuales y metodológicos del autodesarrollo comunitario como alternativa emancipadora*. En CD del XI Taller Internacional de Comunidades; historia y desarrollo. Santa Clara, Cuba.
- Asamblea Nacional del Poder Popular. (2019). *Constitución de la República de Cuba*. Gaceta Oficial No. 5 extraordinaria. <http://www.gacetaoficial.gob.cu/>
- Astuillo, C.Z; y Muñoz, A.C (2019). Una aproximación al concepto de Comunidad Rural en Psicología Comunitaria. *Psicología Política*, 16(37), 367-377.
- Coraggio, (1991). La viabilidad turística del patrimonio, *Pasos: Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 9 (2), pp. 249-264.
- D'Angelo, O. (2004). Participación y construcción de la subjetividad social para una proyección emancipatoria. En Linares, C., Moras, P. E., Rivero, B. (compiladores). *La participación. Diálogo y debate en el contexto cubano*. Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana "Juan Marinello".
- García-González, T., & Ochoa-del Río, J. A. (2022). Análisis de impacto regulatorio y autonomía municipal en Cuba. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 2(2), 31-36.

- González, E. (2003). *Desarrollo comunitario sustentable. Propuesta desde una concepción metodológica en Cuba desde la educación popular* [Tesis de Doctorado de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Universidad de la Habana].
- Guzón, A. (2006). *Estrategias Municipales para el desarrollo. Desarrollo Local en Cuba. Retos y perspectivas*. Editorial Academia.
- Hernández, C.N. (2019). *Fortalecimiento de los actores locales de gobierno y el Trabajo Comunitario como medio para la gestión local [Informe de Investigación del Programa Nacional de Desarrollo Local]*. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente.
- Cátedra M. (1998). La manipulación del patrimonio cultural: la Fábrica de Harinas de Ávila. *Política y Sociedad*, 27, 89.
<https://revistas.ucm.es/index.php/POSO/article/view/POSO9898130089A>
- León Segura, C.M. (2013). El municipio y los procesos de desarrollo local en Cuba. *Economía y Desarrollo*, 150 (2), 141-153.
- Macías. (2003) Limitaciones del Turismo Rural Comunitario como instrumento de cooperación internacional”, en Marta Nello, coord., *Turismo, cooperación y desarrollo*. Actas I Congreso COODTUR, Tarragona, Publicaciones URV, 2010, 1-21.
- Martínez (2013). Los estudios sobre turismo en Ecuador, en Mercedes Prieto, coord., *Espacio en disputa: el turismo en Ecuador*, 9-28.
- Martínez Nuñez, A; Ferragut Reinoso, E., y García González, M. (2021). La educación popular ambiental, una alternativa para la autogestión. *Revista Diálogos e Perspectivas Interventivas*, 2 (1), 1-12, ISSN: 2675-682X.
- Padilla Llano, S. (2019). Ensayo sobre el concepto de comunidad. Universidad de la Costa.
<https://hdl.handle.net/11323/2502>
- Rebellato, J.L. y Giménez, L. (1997). *Ética de la autonomía*. Editorial Roca Viva.
- Díaz, I. (2010). Ecoturismo comunitario y género en la Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas (México). *Pasos: Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 8 (1), 151-165.
- Rivero Pino, R. (2017). *La participación popular. Informe de investigación*. Centro.
- Rodríguez García, R.M; Pérez Hernández, A.C; Ferragut Reinoso, E. y García González, M. (2024). Plan de resiliencia comunitaria en Consolación del Sur: aportes desde la universidad. (2024). *La Universidad*, 5(1), 29-46.
<https://revistas.ues.edu.sv/index.php/launiversidad/article/view/2923>

- Rojas Murillo, A. y García González, M. (2018). Gestión de la calidad de los procesos universitarios. Una mirada desde el proceso de formación de formadores para el desarrollo local. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*. 2 (2). 21-37.
- Romero Sarduy, M. I., & Hernández Chávez, C. N. (2021). Trabajo comunitario y participación popular en la gestión del desarrollo local. *Revista De Gestión Del Conocimiento Y El Desarrollo Local*, 8(1), 43–58.
<https://revistas.unah.edu.cu/index.php/RGCDL/article/view/1425>
- Salgado Izquierdo, I.V; López Cruz, C.D y García González, M. (2022). La formación de competencias transversales: nueva oportunidad para la gestión de los proyectos extensionistas. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*. 10 (2).
www.revflacso.uh.cu
- Vento D'Angelo, M; Gallardo Caso, A.M. y García González, M. (2025). Contexto metodológico de proyectos de cooperación comunitarios como mecanismos de participación ciudadana. *Revista Economía, Gestión y Territorio*. 2 (2), 31-46.
<https://doi.org/10.4206/rev.egt.2025.v2n2-03>



REMI
Revista Multidisciplinaria
de Investigación

Revista Multidisciplinaria de Investigación, REMI | Vol. 4 Núm.
2, julio- diciembre | 2026, pp. 50-69
ISSN-L 3006-7715
Universidad de El Salvador
<https://revistas.ues.edu.sv/index.php/remi>



DOI:

ARTÍCULO ORIGINAL

Evaluación de la recarga potencial hídrica de la cuenca baja del río Paz, Ahuachapán, El Salvador

Evaluation of the potential water recharge of the lower basin of the Paz River, Ahuachapán, El Salvador

César Alvarado¹, Natalia Santamaría² Fernando Menjívar³

fecha de recepción: agosto 2025/fecha de aceptación noviembre 2025

Resumen

Introducción: El balance hídrico de suelos es un tipo de estudio cuya metodología permite evaluar los elementos del ciclo hidrológico para obtener la variación del almacenamiento del agua en el subsuelo respecto al tiempo y la cuenca hidrográfica de interés. **Objetivo:** Evaluar la recarga potencial hídrica de la cuenca baja del río Paz, así como elaborar un modelo conceptual del agua subterránea para comprender la dinámica y dirección del flujo del acuífero. **Método:** La recarga potencial hídrica obtenida a través de la metodología se calculó en 441 mm/año, implicando un caudal que infiltra en el suelo de la cuenca de 23 347,972.6

¹ Universidad de El Salvador, Facultad de ciencias Naturales y matemáticas. cesar.alvarado2@ues.edu.sv;
 <https://orcid.org/0000-0002-8501-4852>

² Universidad de El Salvador, Facultad de ciencias Naturales y matemáticas. nataliasantamaria12@gmail.com;
 <https://orcid.org/0009-0002-7573-3658>

³ Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente. fernandomenjivares98@gmail.com;
 <https://orcid.org/0009-0005-6693-6113>

m³/año. Los cambios de uso de suelos en los últimos años han modificado la capacidad de recarga hídrica en la zona, disminuyendo está un 8% (\approx 2 millones de metros cúbicos al año).

Resultados: El modelo conceptual muestra que el acuífero de la zona de estudio presenta una condición natural de dirección de flujo y descarga del agua subterránea predominantemente hacia el mar, mientras la recarga se lleva a cabo en la zona montañosa situada al norte de la cuenca. **Conclusión:** La cuenca baja del río Paz presenta una disminución significativa en su capacidad de recarga hídrica debido a los cambios de uso de suelo, principalmente por la expansión de la caña de azúcar. Las áreas con mayor potencial de infiltración corresponden a pastos y granos básicos. El estudio concluye que es necesario implementar estrategias integrales de manejo y protección del recurso hídrico, considerando también los efectos del cambio climático y el incremento en la extracción de aguas subterráneas para garantizar la sostenibilidad del acuífero.

Palabras clave: acuífero, agua subterránea, balance hídrico, infiltración, modelo conceptual, recarga potencial hídrica, uso de suelos.

Abstract

Introduction: A soil water balance is a type of study whose methodology allows for the evaluation of the components of the hydrological cycle in order to determine how water storage in the subsurface varies over time and across the watershed of interest. **Objective:**

To evaluate the potential water recharge of the lower Paz River basin, as well as to develop a conceptual groundwater model to understand the dynamics and direction of aquifer flow.

Method: The potential water recharge obtained through the methodology was calculated at 441 mm/year, implying a flow rate infiltrating the basin's soil of 23,347,972.6 m³/year. Land-use changes in recent years have altered the area's groundwater recharge capacity, reducing it by 8% (\approx 2 million cubic meters per year). **Results:** The conceptual model shows that the aquifer in the study area has a natural flow direction and groundwater discharge predominantly toward the sea, while recharge occurs in the mountainous area located to the north of the basin. **Conclusion:** The lower Paz River basin exhibits a significant decrease in its groundwater recharge capacity due to land-use changes, primarily the expansion of

sugarcane cultivation. The areas with the greatest infiltration potential are pastures and basic grain crops. The study concludes that it is necessary to implement comprehensive strategies for the management and protection of water resources.

Keywords: acuífer, conceptual model, groundwater, infiltration, land use, potential water recharge, water balance.

Introducción

Este trabajo de investigación consiste en la aplicación del método del balance hídrico de suelos en la cuenca baja del río Paz, localizada al occidente de la República de El Salvador, en el departamento de Ahuachapán, para generar el cálculo de la recarga potencial hídrica y posteriormente, estimar la recarga del acuífero de la zona de estudio y así, tener una cifra que indique la cuantificación del recurso hídrico. En la zona de estudio se han identificado cambios drásticos del uso de suelos y afectaciones a la calidad y disponibilidad del agua subterránea a lo largo de los años, debido a diversos factores, destacando entre estos el crecimiento de la industria azucarera según la Unidad Ecológica Salvadoreña (UNES, 2016).

Respecto a lo planteado, es necesario cuantificar los principales elementos involucrados en el ciclo hidrológico según Marini y Piccolo (2000), y como se ven influenciados por las afectaciones anteriormente especificadas, en especial, al almacenamiento de aguas subterráneas en el acuífero existente en la zona.

En esta investigación, el acuífero a estudiar contenido en la cuenca baja del río Paz es de tipo poroso costero, los cuales están caracterizados por tener como contorno una interfaz continente-mar, a través de la cual, en condiciones naturales se da la descarga de aguas dulces continentales al mar, así como también se propicia la descarga a través de la evaporación, ya que el nivel freático, a comparación de acuíferos continentales está próximo a la superficie o hay encharcamiento según Bocanegra y Custodio (1994), siendo estos factores que se deben tener en cuenta cuando se evalúa el riesgo de contaminación superficial en estos acuíferos en específico.

El recurso hídrico está siendo constantemente amenazado principalmente por la incidencia antrópica, considerando que una parte de los asentamientos humanos se ubica en zonas costeras, donde las actividades turísticas, poblacionales y agrícolas necesitarán ser suplidas intensivamente con elevadas cantidades de agua dulce, lo cual pone en riesgo la disponibilidad de las aguas subterráneas (Bocanegra y Custodio, 1994). Descrita la situación, es preciso aplicar herramientas para realizar la evaluación de los elementos del ciclo hidrológico, siendo los balances hídricos de suelos, métodos capaces para evaluar la evolución y comportamiento hidrológico de acuíferos (Santillán et al., 2013).

Por lo tanto, es necesario estimar el potencial de estos acuíferos, definido como el máximo volumen de aguas subterráneas para extraer de un acuífero sin que este sea explotado, a través del cálculo de la recarga al acuífero por medio de un balance hídrico de suelos (Schosinsky, 2006). En esta investigación, la metodología utilizada para llevar a cabo el balance hídrico de suelos es la desarrollada por Schosinsky (2006), la cual implica la realización de pruebas de permeabilidad hidráulica para el cálculo de la capacidad de infiltración del suelo por medio del permeámetro de Guelph, así como el uso de datos de precipitación y evapotranspiración mensual provenientes de estaciones meteorológicas y estimación de distintos parámetros concernientes a propiedades físicas del suelo.

Metodología

A partir de la revisión, recopilación y análisis de antecedentes, localización de zonas de interés, capacitación y preparación logística, se analizaron los materiales y métodos apropiados para recabar información para el cálculo de la recarga potencial hídrica y caudal que recarga al acuífero, así como para la elaboración del modelo conceptual.

Objetivo Ubicación del Área de Estudio

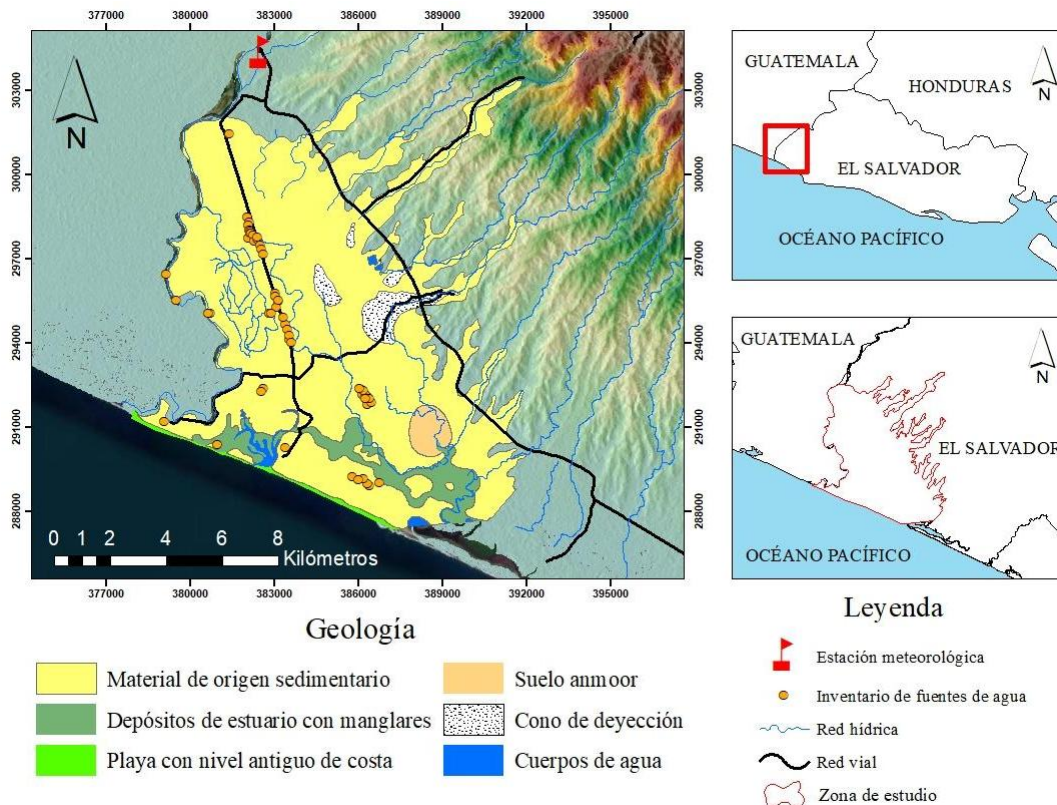
El área de estudio corresponde a la cuenca baja del río Paz (Figura 1) perteneciente a la República de El Salvador, localizada en el municipio de San Francisco Menéndez, en el departamento de Ahuachapán. El área limita al norte con el municipio de Tacuba y la República de Guatemala, al este con los municipios de Tacuba y Jujutla, al sur con el océano Pacífico y al oeste con la República de Guatemala. La delimitación oficial de la cuenca del

río Paz alcanza un área total de 2,647 km², de los cuales 925 km² (34%) corresponden a territorio salvadoreño y los restantes 1,722 km² (66%) son parte del territorio guatemalteco y tiene una longitud de 134 km (OEA, 1998, como se citó en Rodríguez Herrera, 2010).

Acorde al Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos (PLAMDARH, s.f.) se citó en Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET,2005), la zona de estudio está ubicada en la región o cuenca hidrográfica Paz, con un área de 919.93 km², colindando al este con la región Cara Sucia–San Pedro. La delimitación de la zona de estudio está basada en la geología que compone únicamente a materiales sedimentarios.

Figura 1

Mapa de ubicación de la zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Generalidades de la Zona de Estudio

La investigación indica que la geología de la zona de estudio está clasificada según Wiesemann (1975), como Depósitos Sedimentarios del Cuaternario (Q'f), constituida por depósitos de aluviones con intercalaciones de materiales piroclásticos, sedimentos volcánicos detríticos con materiales piroclásticos y corrientes de lava andesíticas y basálticas intercaladas.

Determinadas por sus materiales constituyentes, las características hidrogeológicas están definidas en esta zona a través de la unidad Acuífero Poroso de Gran Extensión y Productividad Media según el mapa hidrogeológico elaborado por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA, 2008), cuyos materiales tienen una distribución granulométrica de varía de fina a gruesa y por el grado de compactación de los materiales constituyentes, las conductividades hidráulicas varían de medias a bajas. Esta unidad puede tener un espesor de más de 50 m.

Respecto al clima de la zona de estudio, está clasificado como Sabanas Tropicales Calientes–Tierra Caliente–Planicies Internas de 200 a 800 m.s.n.m., de acuerdo con la Clasificación Climática de Köppen-Geiger (1936). Según mapas del Sistema de Información Hídrica (SIHI) del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (MARN), la precipitación promedio anual de la zona de estudio varía entre 1,142 mm a 1,768 mm de lluvia. La red hídrica de la zona está constituida por los ríos Zanjón El Aguacate, Zanjón El Chino, Zanjón La Danta, entre otros, mediante los cuales se lleva a cabo la escorrentía superficial de la zona de estudio (Campos, 2016).

La recarga hídrica en la zona se realiza en la zona norte de la cuenca, en específico, en la cadena montañosa de la cordillera Apaneca-Ilamatepec, desde la cual se genera el drenaje superficial y, por consiguiente, se da un drenaje subterráneo que converge predominantemente hacia el acuífero poroso costero en el sector sur (Campos, 2016). Con base en la información contenida en el Mapa de Uso de Suelos de El Salvador del Centro Nacional de Registros (1996) se tiene que los principales usos de suelo de la zona de estudio

son: Bosque natural, bosque salado o de mangle, caña de azúcar, cuerpos de agua, pastos y granos básicos, musáceas, centros turísticos y tejido urbano.

Sin embargo, en la zona se han podido distinguir áreas significativas de palmeras oleíferas, platanales, bananeras y cultivos varios, que se confirma con base en lo observado durante la campaña de campo realizada (Alvarado et al., 2021). Asimismo, se identifica un aumento progresivo de la extensión del uso de suelo correspondiente a la caña de azúcar, de acuerdo con la variación de los mapas de uso de suelos a lo largo de 20 años, aproximadamente. Con toda esta información anteriormente especificada, uno de los alcances que permite la investigación es el de elaborar un modelo conceptual, el cual describe la dinámica de las aguas subterráneas de la cuenca baja del río Paz.

Recarga Potencial Hídrica al Acuífero

Para estimar la recarga potencial hídrica, se utiliza el método del balance hídrico de suelos de Schosinsky (2006), el cual se basa en el principio de conservación de la materia, es decir, que el agua que entra al suelo es igual al agua que se almacena en el suelo más el agua que sale de él. Las entradas, de acuerdo a Schosinsky (2006) son debidas a la precipitación y posterior infiltración del agua hacia el suelo y las salidas se deben a la evapotranspiración de las plantas y a la descarga de ríos y acuíferos.

Este método determina el caudal de agua lluvia que recarga al acuífero, una vez sucedidos los procesos de la infiltración, extracción de agua por plantas y la evapotranspiración (Alvarado y Barahona, 2017). Para llevar a cabo la metodología de Schosinsky (2006) se requieren datos de distintos parámetros, entre los cuales, de acuerdo a Alvarado (2020) se involucran precipitación, evapotranspiración, geología, vegetación, uso de suelo, topografía y textura e infiltración del suelo.

Para el cálculo del balance hídrico se relacionó la información meteorológica de la estación más cercana, ubicada en el municipio de San Francisco Menéndez. Toda la información mencionada y posteriormente recopilada, fue ingresada en una hoja electrónica de Excel elaborada por Schosinsky (2006), denominada “Balance hídrico de suelos” para el

procesamiento de los datos y obtención de la recarga potencial hídrica de la zona de estudio y, teniendo el área de esta se obtiene el caudal que recarga al acuífero.

La elección de este método radica en que, a comparación de otros, no presenta muchas limitaciones técnicas y está sujeto a que se realicen mediciones y recolección de muestras de suelo en campo, de lo contrario, se recurre a estimaciones provenientes de distintas fuentes bibliográficas, debido a la limitación de equipo especializado. A su vez, existen mapas que muestran distintas zonas a lo largo del país con sus correspondientes valores de recarga hídrica, sin embargo, no se les brinda una actualización para reflejar cambios en la recarga a lo largo del tiempo.

Pruebas de Permeabilidad Hidráulica

Se realizaron ocho pruebas de permeabilidad hidráulica distribuidas en la zona de estudio para calcular la capacidad de infiltración del suelo por medio del permeámetro de Guelph, de acuerdo con los tipos de uso de suelo identificados, dado que una prueba de permeabilidad hidráulica debe ser representativa del uso de suelo en el lugar en la que se lleva a cabo. El permeámetro de Guelph es utilizado para el cálculo de la conductividad hidráulica saturada de campo en la zona no saturada K_{fs} (Reynolds y Elrick, 1986).

El permeámetro consiste en la base del principio físico del tubo de Mariotte, donde se mantiene una carga constante de agua en un pozo cilíndrico, y el ensayo consiste en medir el caudal de infiltración necesario para mantener constante el nivel de la carga (Macías et al., 2018). En campo, para realizar las mediciones correspondientes, se perfora un agujero en el suelo no mayor de 50 cm de profundidad donde se introduce el extremo inferior del permeámetro por donde el agua ingresará al suelo y se miden los descensos de nivel de agua en el interior del permeámetro respecto al tiempo.

La información obtenida en campo fue procesada en la hoja electrónica de Excel elaborada por Soilmoisture Equipment Corp denominada “Guelph Permeameter Quick Calculator” la cual permite ingresar además de los datos obtenidos en campo, estimaciones de propiedades físicas del suelo para brindar la conductividad hidráulica saturada. El dato proporcionado después del procesamiento de los datos obtenidos a partir del método será

usado en el apartado de infiltración básica en la metodología de Schosinsky. La utilización en campo de este método radica en la sencillez de la técnica, rápida adquisición de datos y menor cantidad de operarios (una persona basta) (Alvarado y Barahona, 2017).

Inventario de Fuentes de Agua

Se llevó a cabo un inventario de fuentes de agua, con el fin de medir la profundidad de niveles freáticos que, mediante un procesamiento de los datos obtenidos se permitirá visualizar la red de flujo y dinámica del agua subterránea, así como para la identificación de las zonas de recarga y descarga de la cuenca. El inventario está constituido por pozos excavados y sistemas de extracción de fuentes de agua somera (punteras), con su respectiva identificación y georreferenciación en campo. Se identificaron 15 fuentes de agua correspondientes a pozos excavados que son monitoreados por organizaciones locales, así como 42 fuentes de agua entre pozos excavados y punteras en la campaña de campo realizada.

La profundidad del nivel freático es obtenida por medio de la introducción al pozo o puntera de una sonda de nivel aferrada al extremo de un carrete graduado en centímetros, donde el sensor de la sonda emite un sonido al entrar en contacto con el agua. También se registraron, además de la distancia del broquel de pozos excavados y punteras al agua, la profundidad del broquel al suelo, cuya diferencia brinda como resultado la profundidad del nivel freático, respecto a la superficie del suelo.

Sistemas de Información Geográfica

La información recopilada y georreferenciada en campo se almacena, procesa y analiza mediante el software de Sistemas de Información Gráfica (SIG) ArcGIS, dado el fácil manejo de los datos, la sencillez de su interfaz y la variedad de herramientas de geo procesamiento que ofrece, donde en su entorno se visualiza la integración de datos georreferenciados, tales como las locaciones del inventario de fuentes de agua y las pruebas de infiltración.

Para generar el mapa de la red de flujo del agua subterránea, a partir de los datos de niveles estáticos proporcionados por el inventario de fuentes de agua, se utiliza el software Surfer, especializado en la generación de mapas en 2 o 3 dimensiones a través de los cuales

se permite visualizar la distribución espacial de un determinado parámetro medido en campo, en este caso, la profundidad del nivel freático. Por tanto, se realizó la interpolación de los datos obtenidos a través del software, lo que permitió interpretar, además de la red de flujo y la dirección del agua subterránea, la identificación zonas de recarga y descarga de la cuenca.

Resultados

Los resultados de la investigación se dividen en los siguientes apartados: pruebas de permeabilidad hidráulica, balance hídrico de suelos y modelo conceptual de agua subterránea de la cuenca baja del río Paz.

Pruebas de Permeabilidad Hidráulica

Por medio del desarrollo de las pruebas de permeabilidad hidráulica, se determina la capacidad de infiltración del suelo y a partir de ello se determina la recarga al acuífero en la zona, las cuales se muestran a mayor detalle en el apartado balance hídrico de suelos. En la Figura 2 se ilustra el permeámetro de Guelph.

Figura 2

Permeámetro de Guelph.



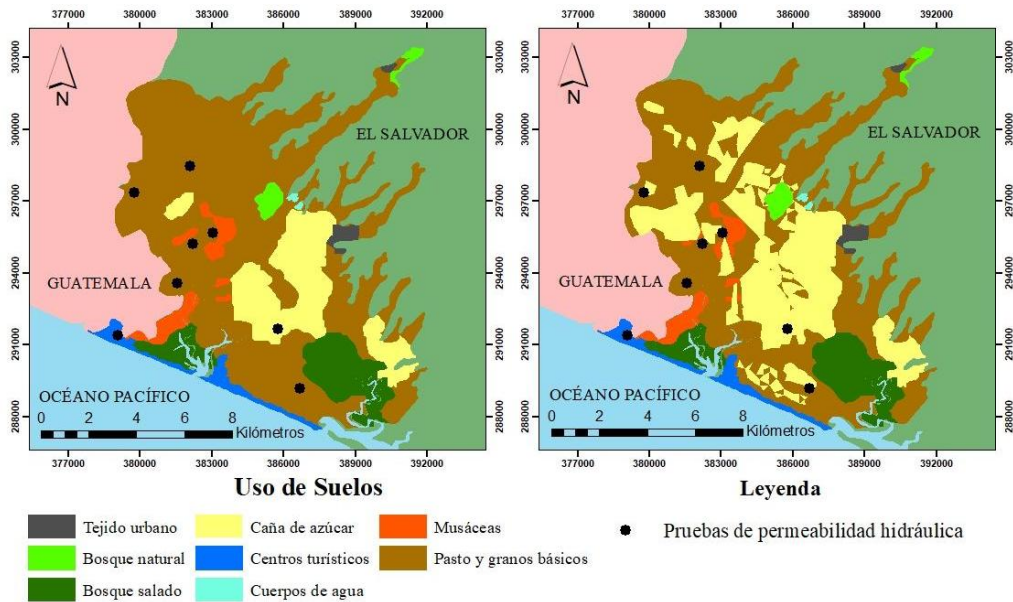
Fuente elaboración propia

En la Figura 3 se observa el mapa de ubicación y distribución espacial de las pruebas de permeabilidad hidráulica realizadas en el área de estudio, así como el uso de suelo que

corresponde a cada uno de los sitios medidos y en la Tabla 1, se muestra el resumen de los resultados obtenidos del procesamiento del cálculo de infiltración por medio de la hoja electrónica de Soilmoisture.

Figura 3

Mapa de usos de suelo de los años 1996 (izq.) y 2016 (der.) y ubicación de pruebas de permeabilidad hidráulica.



Fuentes: Elaboración propia.

Tabla 1

Resultados de pruebas de permeabilidad hidráulica.

Código de prueba	Ubicación	K (cm/min)	Uso de suelo
PP1	Calle Santa Teresa	0.03107	Pastos
PP2	Calle para El Diamante	0.11516	Caña de azúcar
PP3	Ruta del Castaño	0.03007	Pastos

PP4	Manglar Bola de Monte	0.00062	Bosque salado
PP5	Rancho San Marcos	0.19892	Pastos
PP6	Hacienda El Diamante	0.00014	Caña de azúcar
PP7	Zanjón El Chino	0.00052	Bosque natural
PP8	Caserío El Porvenir	0.01768	Pasto

Balance Hídrico de Suelos

La estimación de la recarga potencial hacia el sistema acuífero poroso costero se fundamenta en el modelo analítico propuesto por Schosinsky y Losilla (2000), donde calcula y describe varios factores que influyen y son de importancia para analizar y poder estimar la recarga potencial hacia el acuífero con base en la lluvia mensual.

Metodología de Schosinsky

Con la información recopilada se divide en el cálculo de balance hídrico por los tipos de uso de suelo más representativos en la zona: caña de azúcar, pastos y granos básicos, bosque natural y bosque salado. La Tabla 2 resume los valores más importantes del balance de Schosinsky en la zona de estudio en mm/año, obtenidos del procesamiento de los datos a través de este.

Tabla 2

Variabes obtenidas del balance de suelos por el método de Schosinsky, en mm/año.

Precipitación	Infiltración	Escurrimiento	Evapotranspiración	Retención follaje	Recarga potencial
1526	1042	252	2015	233	441

Fuente elaboración propia a partir Schosinsky (2006).

La recarga potencial total que representa la altura de la columna de agua que infiltra en el área de estudio es de 441 mm/año y teniendo el área de la cuenca, se obtiene el caudal que infiltra en el suelo para recargar el acuífero de 23 347,972.6 m³ anualmente, de los cuales

de esta cifra el 68.5% es aportado por pastos y granos básicos mientras que el cultivo de caña aporta un 25%. Es de tomar en cuenta que el cultivo de caña ha crecido 2.65 veces más desde el siglo pasado, por lo que la posibilidad de recarga puede haber disminuido significativamente.

Modelo Conceptual de Agua Subterránea de la Cuenca Baja del Río Paz

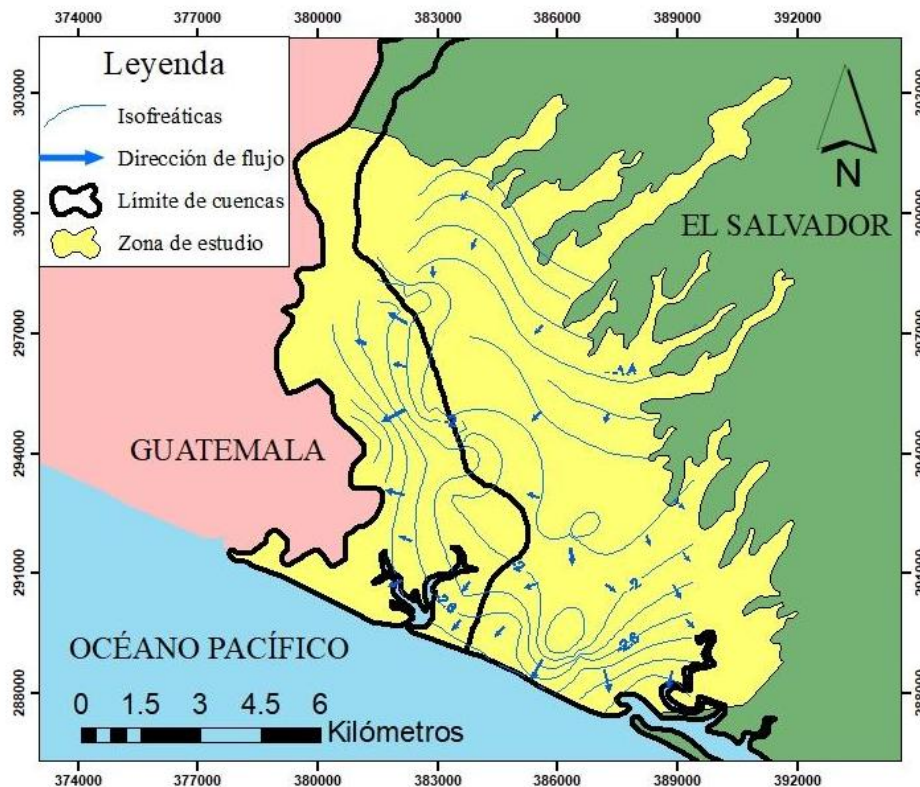
A partir de la información geológica e hidrogeológica que se ha recolectado, se describe el modelo conceptual de agua subterránea de la cuenca baja del río Paz.

En la zona de estudio geológicamente predominan materiales sedimentarios, tales como depósitos acuáticos con intercalaciones de piroclásticas (Q'f), incluyendo en zonas depósitos de estuarios con o sin manglares y playa barra costera, los cuales pertenecen al periodo Cuaternario de la era Cenozoica (Campos, 2016). Hidrogeológicamente, el área de estudio está constituida por la Unidad Acuífero Poroso de Gran Extensión y Productividad Media (ANDA, 2008).

Las propiedades hidráulicas que caracterizan el acuífero poroso costero de la zona de estudio lo definen como un acuífero libre y según Campos (2016), la conductividad hidráulica varía de 1.22 a 54.83 m/d. En cuanto a la dirección del flujo de agua subterránea, se puede observar según la Figura 4, que el acuífero estudiado presenta una condición natural de descarga; en primer lugar, la dirección del flujo es predominante hacia el mar en la parte este, es decir, lo que corresponde al acuífero de la región hidrográfica Cara Sucia–San Pedro; mientras que el acuífero que corresponde a la región hidrográfica Paz, la dirección del flujo tiene una mayor tendencia hacia el río Paz que hacia el mar, y las profundidades observadas son muy someras y varían desde 40 cm hasta 2.7 m de profundidad.

Figura 4

Mapa de equipotenciales y dirección de flujo.



Nota: Al oeste de la zona de estudio se ubica la región hidrográfica Paz y al este se ubica la región hidrográfica Cara Sucia-San Pedro. Elaboración propia.

Discusión

A continuación, se realiza un análisis de resultados que permiten discutir los datos obtenidos, comparar con otros registros y elaborar posibles descripciones y posteriores conclusiones de la dinámica del agua subterránea y cuantificación del recurso hídrico.

Infiltración

Para los valores de infiltración obtenidos se observa una variación muy importante basado en el tipo de uso de suelo. Cabe destacar que los valores de las pruebas de

permeabilidad hidráulica están relacionados con la cuantificación de la recarga potencial, dado que sirven de diagnóstico para identificar zonas donde se propicia la recarga de agua en el suelo de acuerdo con el tipo de uso de suelo.

El bosque salado y el bosque natural tienen valores muy bajos de infiltración básica, lo que se relaciona con zonas de poca posibilidad de recarga acuífera, mientras que las zonas de suelo relacionadas con pastos y granos básicos y caña de azúcar tienen valores relativamente elevados de infiltración. La Tabla 3 brinda los datos de infiltración y el tipo de permeabilidad asociado al uso de suelo donde se llevaron a cabo las pruebas.

Tabla 3

Valores de infiltración básica obtenidos en la campaña hidrogeológica.

Código de prueba	Ubicación	Infiltración (cm/hora)	Uso de suelo	Tipo de permeabilidad
PP1	Calle Santa Teresa	4.50	Pastos	Alta
PP2	Calle para El Diamante	4.10	Caña de azúcar	Alta
PP3	Ruta del Castaño	1.60	Pastos	Alta
PP4	Manglar Bola de Monte	0.10	Bosque salado	Baja
PP5	Rancho San Marcos	8.70	Pastos	Alta
PP6	Hacienda El Diamante	0.02	Caña de azúcar	Muy baja
PP7	Zanjón El Chino	0.06	Bosque natural	Muy baja
PP8	Caserío El Porvenir	4.50	Pastos	Alta

Fuente elaboración propia

Uso de suelo

En el caso del uso de suelo, es común observar el cambio de tipo de uso de suelo a lo largo de los años, en este caso particular el tejido urbano ha incrementado relativamente poco, sin embargo, el cultivo de caña se ha visto aumentado significativamente. Esto se relaciona directamente con los valores de infiltración analizados y se enlaza con el balance hídrico, donde se espera que haya cambios significativos en la recarga potencial del agua subterránea. Por otro lado, existen algunos cambios de uso de suelos que no existían en la zona hace más de 30 años, entre ellos el cultivo de plátano y maní, pero que todavía no son áreas considerables para modificar la recarga potencial del acuífero (Alvarado et al., 2021).

Algunos factores como las características meteorológicas y de los tipos de suelo condicionan el consumo de agua para satisfacer el requerimiento hídrico de la caña de azúcar, la cual ha experimentado un incremento de la extensión de suelo ocupada en la zona de estudio, estando las características climáticas influyendo a través de variables como la temperatura y la evapotranspiración potencial, y por parte del tipo de suelo, la textura, permeabilidad y capacidad de retención de humedad, que juegan un papel importante en el desarrollo vegetativo de las plantas, siendo este último factor del que depende el aprovechamiento de agua de estas.

La zona costera está caracterizada por presentar elevados valores de temperatura y evapotranspiración potencial, aunado a esto, el tipo de suelo que predomina de origen aluvial, con texturas franco arenosas y abundante arcilla y materia orgánica, confiriéndole moderada a buena permeabilidad y capacidad de campo en el orden del 24% de humedad y punto de marchitez en el orden del 12% de humedad, lo cual provee una disponibilidad de humedad resultante para el aprovechamiento de los cultivos en el orden del 12% (UNES, 2016). En síntesis, estos factores impiden que el agua pueda ser aprovechada por la caña de azúcar, necesitándose un mayor suministro de agua para satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos de la zona de estudio a través del riego. En la zona de estudio esta demanda de agua es abastecida por medio de pozos perforados y si la modificación del uso de suelo incrementa, los niveles de extracción de agua subterránea tendrán que aumentar.

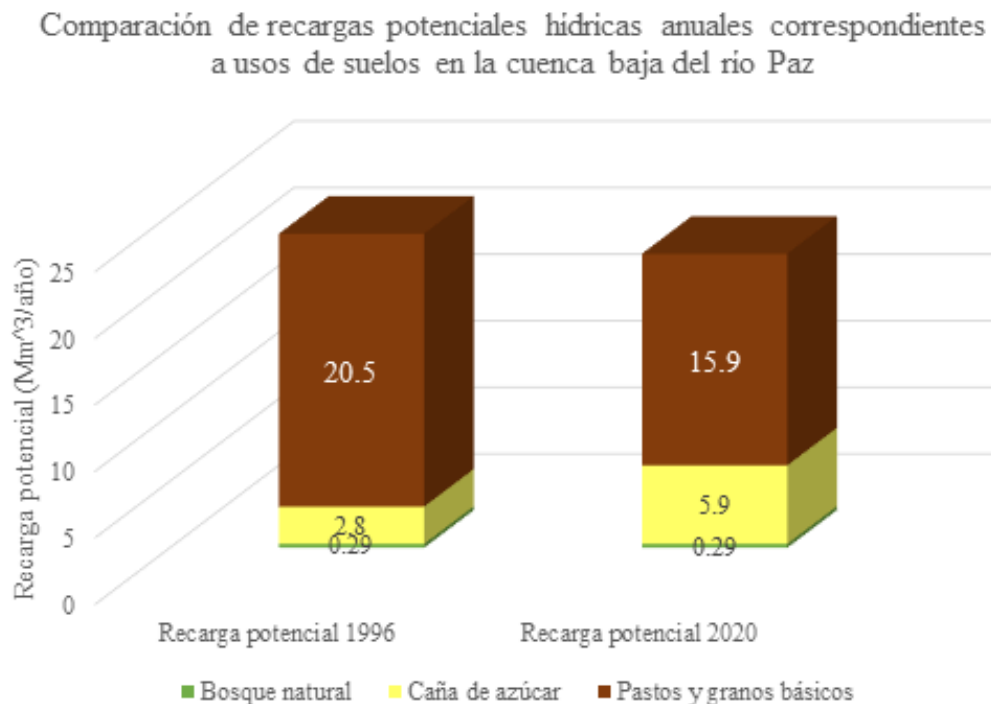
Balance Hídrico de Suelos

El Sistema de Información Hídrica de El Salvador del MARN expone un mapa de recarga potencial hídrica a nivel nacional y en la zona de estudio oscila entre 130 mm hasta 580 mm anuales, siendo un intervalo en el que se encuentra el valor de la recarga potencial hídrica brindado en esta investigación.

Se realiza el ensayo de determinar el balance hídrico en el periodo que el cultivo de caña era mucho menor en extensión (1996) comparando dicho resultado con el obtenido en el período de tiempo en el que se realizó el presente estudio en 2020, como se presenta en la Figura 5, la cual solo incluye los tipos de suelo más representativos por su extensión e influencia en la recarga potencial total.

Figura 5

Comparación de recarga potencial estimada entre el año 1996 y 2020.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar claramente que la disminución de área de uso de suelo de pastos y granos básicos contribuye significativamente a la disminución de la recarga potencial total de la zona de estudio en casi 2 millones de metros cúbicos al año.

Modelo Conceptual

El modelo que se determina en esta investigación detalla de forma más precisa los aspectos presentados por investigaciones previas, tales como dirección de flujo de agua, profundidad del nivel freático y recarga potencial hídrica. La influencia del río Paz en la dirección del flujo de agua subterránea se puede apreciar por medio de este modelo, a diferencia de otros estudios que no identificaban de forma clara esta contribución.

Conclusiones/recomendaciones

La recarga potencial total del área de estudio es de 23 347,972.6 m³ anualmente, de los cuales el 68.5% es aportado por pastos y granos básicos, mientras que el cultivo de caña aporta un 25%, considerando que el cultivo de caña ha crecido 2.65 veces más desde el siglo pasado, por lo que la posibilidad de recarga ha disminuido significativamente. Las áreas que presentan mayor potencial de recarga son las correspondientes a las asignadas para pastos y granos básicos, dado que, son las que presentan valores más altos de infiltración básica.

Respecto al modelo conceptual, se puede concluir que la dirección del flujo de agua subterránea de la cuenca presenta una condición natural de descarga predominante hacia el mar en la parte este del área de estudio, es decir lo que corresponde a la región hidrográfica Cara Sucia-San Pedro, mientras que las aguas subterráneas del acuífero que corresponden a la región hidrográfica Paz poseen una dirección del flujo que tiene una mayor tendencia hacia el río que hacia el mar.

En vista de las afectaciones que implica la disminución de la recarga en el suelo, se recomienda diseñar un plan de manejo integral del recurso hídrico, en conjunto con todos los involucrados del uso y mantenimiento del agua, para una intervención eficaz ante los cambios que se han llevado a cabo. A partir de estas conclusiones se recomienda que gestión del recurso hídrico en la zona debe implementar también medidas de protección ante el cambio climático, ya que la demanda de agua subterránea se ha visto incrementada y sin regulación

alguna, colocando a la población en una situación muy vulnerable a las alteraciones de regímenes de lluvia, sequías, así como también, a los efectos de la contaminación.

Referencias

- Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). (2008). Mapa hidrogeológico. ANDA. Disponible en: <https://www.anda.gob.sv/mapa-hidrogeologico/>
- Alvarado, C., & Barahona, M. (2017). Comparación de tres métodos de infiltración para calcular el balance hídrico del suelo, en la Cuenca del río Suquiapa, El Salvador. *Cuadernos de Investigación UNED*, 9(1), 23-33. doi: 10.22458/urj.v9i1.1674
- Alvarado, C. (2020). Análisis de la recarga potencial del acuífero superficial en Isla de Méndez, Jiquilisco, Usulután. *Minerva*, 3(2), 46-59. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/minerva/article/view/2506>
- Alvarado, C., Wildi, M., Castillo, L., Santamaría, N. y Menjívar, F. (2021). Informe hidrogeológico de la cuenca baja del río Paz del municipio de San Francisco Menéndez. Disponible en: <https://1library.co/document/q2700jpy-informe-hidrogeologico-cuenca-baja-municipio-francisco-menendez-ahuachapán.html>
- Bocanegra, E. y Custodio, E. (1994). Utilización de acuíferos costeros para abastecimiento. *Ingeniería del Agua*, 1(4), 49-78. doi: 10.4995/ia.1994.2649
- Campos, G. (2016). *Estudio de la salinidad del acuífero costero de la cuenca hidrográfica Cara Sucia, Ahuachapán* [Tesis de maestría no publicada], Universidad de El Salvador.
- Centro Nacional de Registros (CNR). (1996). *Mapa de Uso de Suelos*. Centro Nacional de Registros
- Köppen, W. y Geiger, R. (1936). *Das geographische System der Klimate*. Borntraeger Science Publishers.

- Marini, M. y Piccolo, M. (2000). El balance hídrico en la cuenca del río Quequén Salado, Argentina. *Papeles de Geografía*, (31), 39-53. ISSN: 0213-1781.
- Reynolds, W. D. y Elrick, D. E. (1986). A method for simultaneous in situ measurement in the vadose zone of field saturated hydraulic conductivity, sorptivity and the conductivity-pressure head relationship. *Ground Water Monitoring Review*, 6 (1), 84-95. doi: 10.1111/j.1745-6592.1986.tb01229.x
- Santillán, E., Dávila-Vazquez, G., Anda, J. y Díaz, J. (2013). Estimación del balance hídrico mediante variables climáticas, en la cuenca del río Cazonos, Veracruz, México. *Ambiente & Agua*, 8(3), 104-117. doi: 10.4136/1980-993X
- Schosinsky, G. y Losilla, M. (2000). Modelo analítico para determinar la infiltración con base a la lluvia mensual. *Geológica de América Central*, 34-35, 43-55. doi: 10.15517/RGAC.V0I23.8579
- Schosinsky, G. (2006). Cálculo de la recarga potencial de acuíferos mediante un balance hídrico de suelos. *Geológica de América Central*, 34-35, 13-30. doi: 10.15517/RGAC.V0I34-35.4223
- Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET). (2005). Balance hídrico integrado y dinámico en El Salvador. Servicio Nacional de Estudios Territoriales.
- Unidad Ecológica Salvadoreña (UNES). (2016). *Impactos de la expansión en la Industria Azucarera en la zona Marino Costera de El Salvador: Caso Zona Baja río Paz*. Unidad Ecológica Salvadoreña.
- Rodríguez Herrera, E. (2010). Dinámica hidrológica en la cuenca baja del río Paz. *Wetlands International*
- Wiesemann, G. (1975). *Remarks on the geologic structure of the Republic of El Salvador*. Mitt. Geol.-Palaont.



REMI
Revista Multidisciplinaria
de Investigación

Revista Multidisciplinaria de Investigación, REMI | Vol. 4 Núm. 2,
julio- diciembre | 2026, pp. 70-129
ISSN-L 3006-7715
Universidad de El Salvador
<https://revistas.ues.edu.sv/index.php/remi>



DOI:

ARTÍCULO ORIGINAL

Identificación de especies de abejas y avispas en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador

Identification of Bee and Wasp Species at the Multidisciplinary Faculty of the West, University of El Salvador


fecha de recepción: agosto 2025/fecha de aceptación noviembre 2025

Cortez Hernández, Merling Areli¹

Resumen

Introducción: Desde 1966, se inician las actividades académicas y administrativas en el campus de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente (FMOcc), Las abejas y avispas, han convivido en el campus mucho antes de que fuera un lugar de estudio, donde han tenido lo necesario para vivir, y hoy en día corren el riesgo no solo de ser desplazadas de su hábitat, si no de enfrentarse a la extinción, principalmente por el cambio climático. **Objetivo:** Identificar las especies de abejas y avispas de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador. **Método:** No experimental, observacional. El estudio es exploratorio, se realizaron observaciones de abejas y avispas en plena búsqueda de las fuentes de alimentación para identificar las especies presentes, sin determinar su distribución y abundancia. **Resultados:** Se listan las abejas y avispas identificadas, con la descripción morfológica observada, hábitos alimenticios, nidificación y comportamientos. Estos resultados se compararon con la base de datos de Picture Insect, la plataforma ¡Naturalist y literatura académica para determinar cuál de las especies sugeridas por la aplicación era la

¹ Facultad Multidisciplinaria de Occidente

 ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1512-2599> merling.cortez@ues.edu.sv

más semejante, así mismo, se realizó una comparación e inspección visual de los registros fotográficos con el propósito de verificar que efectivamente era la especie sugerida, con lo que finalmente se clasificó a los especímenes avistados.

Palabras clave: Identificación, himenópteros, taxonomía, morfología. Inteligencia artificial, nidos, forrajeo.

Abstract

Introduction: Academic and administrative activities began on the campus of the Multidisciplinary Faculty of the West (FMOcc) in 1966. Bees and wasps have inhabited the campus long before it became a place of study, where they have found what they need to survive, and today they face the risk not only of being displaced from their habitat but also of facing extinction, primarily due to climate change. **Objective:** To identify the species of bees and wasps at the Multidisciplinary Faculty of the West, University of El Salvador. **Method:** Non-experimental, observational. This is an exploratory study; observations of bees and wasps were made while they were actively searching for food sources to identify the species present, without determining their distribution and abundance. **Results:** The identified bees and wasps are listed, along with their observed morphological descriptions, feeding habits, nesting, and behaviors. These results were compared with the Picture Insect database, the iNaturalist platform, and academic literature to determine which of the species suggested by the app was the most similar. Additionally, a comparison and visual inspection of the photographic records were conducted to verify that it was indeed the suggested species, thereby finally classifying the observed specimens.

Keywords: Identification, Hymenoptera, taxonomy, morphology. Artificial intelligence, nests, foraging.

Introducción

Desde 1966, se inician las actividades académicas y administrativas en el campus de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente (FMOcc), con el transcurso de tiempo la demanda estudiantil fue incrementando, y las zonas verdes se fueron reduciendo, modificándose el medio ambiente e impactando la vida de distintas especies silvestres que habitaban desde entonces, ya que, aunque parezca imperceptible la comunidad universitaria ha convivido con una diversidad de fauna silvestre, entre esta, polinizadores como murciélagos, mariposas, colibríes, abejas, avispa, entre otros.

Puntualmente, la coexistencia entre las abejas y las avispa con la comunidad universitaria en el campus, ha desencadenado la exposición a riesgos que ameritan atención para llevar a cabo un control y manejo sostenible. Las abejas y avispa, han convivido en el campus mucho antes de que fuera un lugar de estudio, donde han tenido lo necesario para vivir, y hoy en día corren el riesgo no solo de ser desplazadas de su hábitat, si no de enfrentarse a la extinción, principalmente por el cambio climático.

Son de importancia ecológica por ser uno de los principales grupos de polinizadores, por lo tanto, su principal servicio ecosistémico influye en la producción de alimentos para el resto de la fauna silvestre que habitan en la Facultad. Este servicio se extiende hasta las residencias colindantes del campus universitario, tal como lo manifestó uno de los vecinos: “que pronto tendría guayabas de su palito, pues había observado a las abejas rondando las flores” (comunicación personal, 2023). Por otro lado, muchas personas no podrían saborear los frutos del árbol de su jardín si no fuera por las abejas y las avispa.

Con lo anterior, se destaca la importancia de conocer cuáles son las especies de abejas y avispa que visitan, anidan y coexisten con la comunidad universitaria de la FMOcc. Obtener un listado de especies servirá de registro a diferentes personas interesadas por este grupo de especies, lo que en el futuro podría ser una línea base para el desarrollo de otras investigaciones.

Enunciado del problema y objetivos

En esta investigación parte de la pregunta ¿Qué especies de abejas y avispas coexisten en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador? Por lo anterior el objetivo general de esta pesquisa será el siguiente; Identificar las especies de abejas y avispas de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador.

Objetivos específicos

- a. Realizar una revisión documental sobre los himenópteros y sus interacciones.
- b. Elaborar un diagnóstico de las fuentes de alimentación y sitios de anidación de los himenópteros en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.
- c. Elaborar un listado de las especies de abejas y avispas en el campus

Antecedentes teóricos

Clasificación de abejas y avispas

Las diferentes especies de abejas, avispas y hormigas constituyen grupos para su clasificación, estos son, el grupo de los himenópteros², y estos a su vez, están constituidos en la Clase Insecta, Subphyllum Hexápoda, Phylum Artrópoda, Reino Animalia. Los términos de ordenamiento fueron acuñados por Carlos Linneo en 1748.

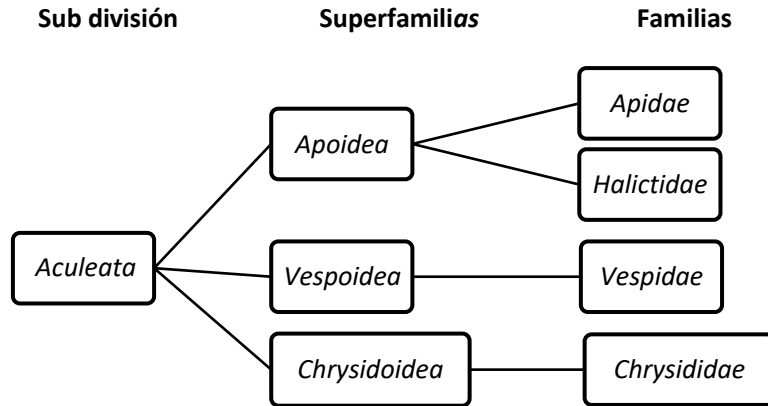
El mismo Linneo también formuló un sistema jerárquico para ordenar las especies en grupos. Las especies se agrupan en géneros; los géneros en tribus, subfamilias y familias; las familias, en superfamilias, y órdenes: los órdenes, en clases; las clases, en filos y los filos, en reinos. (Hanson, Otárola, Lobo, & Frankie, 2021).

Tradicionalmente, se ha considerado que hay dos subórdenes de himenópteros: *Symphyta* y *Apocrita*, el segundo, contiene la mayoría de los himenópteros que se caracterizan por tener abdomen separado del tórax por una cintura. Actualmente no existe consenso sobre su clasificación, pero el grupo incluye la subdivisión *Aculeata*, que comprende las superfamilias y familias de las abejas, hormigas y avispas, tal como se ilustran en la Figura 1.

² Un himenóptero se define como un insecto con dos pares de alas membranosas, que tienen mandíbulas para la masticación, generalmente lengua o probóscide succionadoras, tres ocelos y ojos compuestos

Figura 1

Flujo de clasificación de las abejas y avispas



Nota. La figura muestra las superfamilias del clado Aculeata, que son de interés en esta investigación. Fuente: Elaboración propia.

Características morfológicas del Orden himenóptera

Los tagmas de los insectos son: cabeza, tórax y abdomen. La cabeza generalmente lleva un par de ojos compuestos relativamente grandes, un par de antenas y tres ocelos. Las antenas, que varían mucho en tamaño y forma, funcionan como órganos táctiles, olfativos y en algunos casos, como auditivos. Las piezas bucales están formadas por cutícula especialmente endurecida, y típicamente comprenden un labro, un par de mandíbulas, un par de maxilas, un labio y una hipofaringe en forma de lengüeta. El tipo de piezas bucales que presenta un insecto determina sus hábitos alimentarios; pueden ser del tipo masticador o lamedor. Especialmente en las abejas, el labio y la maxila forman una especie de lengua con la que pueden absorber líquidos.

El tórax está formado por tres metámeros: protórax, mesotórax y metatórax, cada uno con un par de alas. Las alas, expansiones cuticulares de la epidermis, están formadas por una doble membrana, con venas dotadas de una cutícula más gruesa, que sirve para dar rigidez a las alas. El modelo de venación varía entre las diferentes especies, se mantiene constante dentro de una misma especie, por ello se utiliza para la clasificación e identificación.

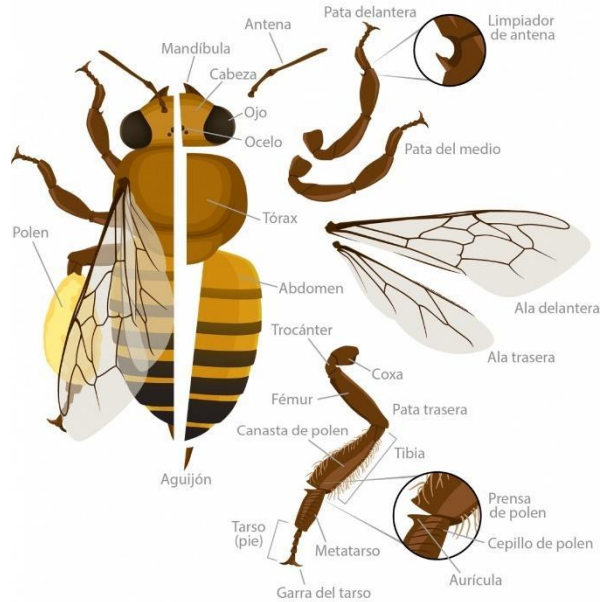
Las patas de los insectos están a menudo modificadas para realizar funciones especiales. El abdomen está compuesto de 9 a 11 segmentos; en su extremo se encuentra la genitalia externa. Así mismo, algunas especies tienen el ovispositor que está modificado en un aguijón, perforador o cortante. El abdomen es el centro del metabolismo y la reproducción, casi todos los órganos internos del insecto se concentran en la cavidad abdominal. Los poros excretores y los genitales externos se sitúan al final.

Generalidades de la Familia abejas

Las formas terrestres, como la abeja melífera, están modificadas para recolectar polen. Ver figura 2. Adaptaciones de las patas de una abeja obrera.

Figura 2

Adaptaciones de las patas de una abeja obrera



Nota. Ilustración etiquetada de la anatomía exterior de una abeja melífera. Fuente: (Dr. Biology, 2018).

Las adaptaciones de las patas de una abeja obrera se observan, en la pata anterior, el entrante dentado cubierto con el velo se usa para limpiar la antena. El espolón de la pata media extrae cera de las glándulas de la cera localizadas en el abdomen. Los cepillos del polen de las patas anterior y media recogen el polen atrapado en los pelos del cuerpo y lo depositan en los cepillos del polen de las patas posteriores. Los largos pelos del pecten de

una pata posterior recogen el polen de los cepillos de la pata opuesta; luego la aurícula prensa el polen dentro de un cesto del polen cuando la pata es flexionada hacia atrás. Una abeja transporta su carga en los cestos hasta el panal y deposita el polen en una celda, que queda al cuidado de las obreras (Ober & Garrison, 2000).

Generalidades de la familia Vespidae

La Familia Vespidae es un grupo de avispas con aproximadamente 4,200 especies descritas en todo el mundo (Carpenter, citado por Llorente Bousquet *et al.* 1996). Pueden dividirse en avispas sociales y avispas solitarias, viven en colonias formadas por machos, hembras y trabajadoras estériles. Entre las avispas solitarias no hay trabajadoras; construyen nidos individuales (Correa *et al.* 2010).

Tiene un tamaño mediano a grande (4.5 – 25 mm de longitud), color variable, a menudo amarillo con manchas negras, hasta totalmente negras; ambos sexos completamente alados; antena con 12 segmentos en las hembras y con 13 segmentos en los machos, la antena del macho es a menudo más recurvada en el ápice; el margen anterior del ojo es emarginado medialmente; el pronotum alcanza hasta la tégula; las alas en descanso se doblan longitudinalmente y el ala anterior posee la primera celda discal alargada (excepto en Masarinae), el ala posterior solo posee celdas cerradas; las coxas medias son contiguas, el primer tergito y esternito metasoma están parcialmente fusionados, el primero se superpone al segundo y una constricción evidente presente en el primero y segundo esternito (West-Eberhard *et al.* 2006).

Diferencias entre los tipos de abejas y avispas

Las abejas y avispas son parecidas, debido a que, ambas cuentan con una cabeza, tórax, abdomen, ojos desarrollados, dos pares de alas membranosas y un ovipositor, sin embargo, ¿cómo distinguirlas? En la Tabla 1. Diferencias entre las abejas y las avispas, se describen algunas diferencias muy notables.

Tabla 1

Diferencias entre abejas y avispas

Características	Abejas	Avispas
Hábitos alimenticios	Recolectan polen y néctar de las flores para almacenarlo en colmenas para alimentar a las larvas cuando eclosionan del huevo.	Tienen una dieta variada, se alimentan de néctar, miel, fruta, pero también son depredadoras, atacan insectos para alimentar a sus crías y sobrevivir.
Estructuras especializadas para acarrear polen	Al visitar las flores, acarrear polen en las patas traseras, o en la superficie inferior del abdomen. Excepto, las abejas macho.	No acarrear polen, ni tienen estructuras especializadas para ello.
Pilosidad	Abundante pelo, tienen una combinación de pelos simples y pelos con ramificaciones secundarias, como pluma, con los que atrapan y cargan mucho polen.	Tienen pocos pelos, y si los tienen, son pelos simples.
Forma de la cintura	Son voluminosas, robustas y peludas, no se aprecia una cintura estrecha.	Son más delgadas y estilizadas. Tienen cintura estrecha y abdomen que termina en punta.
Producción de miel	Tienen la capacidad de transformar el néctar en miel para almacenar como alimento.	Normalmente no convierten el néctar en miel, aunque lo consuman. Pero, hay excepciones.
Propósitos de las colmenas	Requieren un nido protegido para poner huevos, acumular polen y néctar necesario para alimentar, y desarrollar sus larvas. Es una vivienda permanente.	Suelen vivir en panales con el objetivo de resguardarse del exterior, tener un lugar de refugio, reproducción, de almacenaje para alimentar a sus larvas. Es de uso temporal.

Nota. Se establecen diferencias considerando algunas características morfológicas importantes, hábitos alimenticios y su nidificación. *Fuente:* Elaboración propia basada en West-Eberhard *et al.* (2006).

Estado del arte

Entre algunos estudios previos sobre la caracterización de abejas y avispas se tienen los siguientes. Breto Benítez (2021) realizó un estudio en El Parque Nacional Guanahacabibes, Pinar del Río Cuba, recolectando un inventario de especies, a través de observaciones registró 58 especies agrupadas en 42 géneros y 6 familias. Las familias mejor representadas fueron Crabronidae y Apidae con 17 y 15 especies respectivamente. Se determinaron 14 especies endémicas, las cuales se proponen como objetos de conservación del área protegida.

Smith Pardo identificó abejas con claves taxonómicas para los géneros de la familia Colletidae, presentes en la zona de Influencia del Embalse Porce II, Antioquia, Colombia. Sin embargo, hoy en día con el diseño y uso de Inteligencia Artificial también es posible identificar la especie de un insecto, incluso flora, de manera rápida y confiable, mediante la captura, digitalización, procesamiento y análisis de imágenes. Con fines agrícolas, Ferreñan (2019), diseñó un Sistema de visión artificial para apoyar en la identificación de plagas y enfermedades del cultivo de sandía en el Distrito de Ferrenafe, Peru. Posterior a las pruebas del sistema, demostró la disminución del tiempo promedio que le toma a un agricultor realizar el proceso de identificación con la aplicación móvil.

Considerando la necesidad de alimento y la importancia del servicio de polinización que brindan las abejas en las diferentes especies botánicas de importancia agrícola y silvestres para su reproducción, (Choque) investigó sobre la identificación del aporte polínico de *Euterpe precatoria* en colmena de abejas meliponas en Santa Rosa de Maravilla, Ixiamas, cuyos resultados dan a conocer la importancia de las abejas nativas en la polinización de *E. precatoria* con las especies *Trigona sp.* y *Melipona rufiventris*, valorando las funciones ambientales y productivas que cumplen las especies. Entre las características florales importantes en las especies de Passiflora polinizadas por abejas, según Ramírez (2006) , "tenemos colores en la gama de los azules, morados, rosados y amarillos, coronas prominentes, androginoforo corto, no expuesto y protegido por la corona, hipantio aplanado en forma de copa, aromas fuertes, flores péndulas con pedicelo recto, corto y flexible" (p.126).

La polinización es la transferencia del polen de la antera (parte masculina) al estigma (parte femenina), dado que las abejas, al ir recolectando el polen de la misma flor o de flores de la misma, ocurre la fertilización de la planta. (García Arana, 2020) realizó un trabajo experimental en San Antonio de Aguas Blancas, Provincia de los Ríos, sobre la identificación del tipo de polen recolectado por *Melipona mimetica*, los resultados registraron 8 especies vegetales del grupo de las dicotiledóneas; en la caracterización de las cargas de polen se utilizó la guía de color de la empresa Kremer, las cargas corresponden a fuentes diversas de 7 familias botánicas, como lo son; Anacardiaceae, Bixaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Lythraceae, Malpighiaceae.

Un antecedente sobre la identificación de avispas en el occidente de El Salvador es el realizado por Miranda M. (2015). En los resultados de su tesis realizada en el Área Nacional Protegida de “La Magdalena”, municipios de Chalchuapa y Candelaria de la Frontera, departamento de Santa Ana, identificó 20 especies de avispas de la subfamilia Polistinae, listadas en la Figura 3.

Figura 3

Imagen del cuadro 2, Géneros y especies de avispas identificadas en ANP La Magdalena (2013-2014)

Género	Especies
<i>Polistes</i>	<i>carnifex</i> (Fabricius), <i>instabilis</i> de Saussure, <i>oculatus</i> Smith, <i>versicolor</i> (Olivier), <i>pacificus</i> Fabricius, <i>bicolor</i> Lepeletier
<i>Agelaia</i>	<i>xanthopus</i> (Richards), <i>yepocapa</i> (Richards), <i>areata</i> (Say), <i>centralis</i> (Cameron)
<i>Polybia</i>	<i>occidentalis</i> (Olivier), <i>plebeja (diguetana)</i> du Buysson, <i>rejecta</i> (Fabricius)
<i>Myschocyttarus</i>	<i>rufidens</i> de Saussure, <i>pallidipectus</i> (Smith)
<i>Apoica</i>	<i>pallens</i> (Fabricius)
<i>Metapolybia</i>	<i>docilis</i> Richards
<i>Parachartegus</i>	<i>apicalis</i> (Fabricius)
<i>Brachygastra</i>	<i>smithii</i> (de Saussure)
<i>Synoeca</i>	<i>septentrionalis</i> Richards

Notas. Fuente: Información obtenida de la tesis Diversidad de avispas (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) del Área Natural Protegida, “La Magdalena”, municipios de Chalchuapa y Candelaria de La Frontera, departamento de Santa Ana.

Contextualización

Los himenópteros siempre han habitado el campus universitario, en principio anidando en las zonas verdes y arborizadas, luego, con la expansión del área construida se redujeron sus ecosistemas naturales, se adaptaron para habitar en los techos de los edificios, entre los plafones y cielos falsos, en los postes eléctricos, en zonas de esparcimiento y estudio, etc. Tal fue el caso de reubicación de una colmena de abejas en el Área Natural Protegida San Marcelino, que habitaban en el tercer nivel del Edificio del Bunker de la FMOcc, instalada entre el techo y el cielo falso de los pasillos hacia las aulas, sin reporte de picaduras. Sin embargo, no siempre es así, dado que también el Coordinador de la Unidad de Intendencia, Ing. Rudy Adalberto Ruiz, reportó que, en la Zona Forestal Protegida ubicada al costado oeste del campus, “en la finquita, una colmena de avispas atacó al personal de

jardinería, cuando accidentalmente sacudió fuertemente el panal ubicado en una llanta, al cortar el monte con una motoguadaña” (comunicación personal, 3 de mayo del 2023).

Lo expuesto deja entrever los requerimientos de subsistencias de abejas y avispas, y por otro lado, la necesidad de plantear herramientas preventivas y educativas en las organizaciones para minimizar situaciones de riesgo ante condiciones por cambios de temperatura, ruidos estridentes, luces fuertes y los olores dulces, las cuales aumentan el riesgo de sufrir un ataque por abejas o avispas, ya que es habitual, que los enjambres se alojen en los techos, cielos falsos, canaletas, árboles, llantas en desuso y cualquier espacio que tenga las condiciones de oscuridad. Frente a las situaciones de riesgo mencionadas, el Ministerio de Salud (2021) establece medidas generales y específicas para tratar personas con intoxicación por picadura de abejas. Sin embargo, existe desconocimiento sobre la exposición a los riesgos por picaduras de abejas y avispas, hay una falta de conciencia sobre los beneficios ecosistémicos que brindan, y mucha indiferencia ante las presiones antropogénicas que destruyen sus hábitats, modificando muy drásticamente su ambiente.

La urgente necesidad de sensibilizar a todos los niveles y de promover y favorecer acciones para proteger a las abejas y otros polinizadores, a fin de contribuir a su salud y su desarrollo, teniendo en cuenta que es importante mejorar los servicios de los polinizadores para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible. (Naciones Unidas, 2018).

Por lo anterior, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el 20 de mayo como Día mundial de las abejas para crear conciencia sobre la importancia de las polinizaciones, las amenazas que se enfrentan y su contribución al desarrollo sostenible. En El Salvador, algunos aspectos normativos relacionados son:

1. Ley de Conservación de Vida Silvestre

Tiene por objeto la protección, restauración, manejo, aprovechamiento y conservación de la vida silvestre. Esto incluye la regulación de actividades como la cacería, recolección y comercialización, así como las demás formas de uso y aprovechamiento de este recurso.

2. Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2023) establece mantener actualizado el Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción, en el cual se identifican dos especies de avispas con amenaza de extinción debido a la sobreexplotación, destrucción amplia del hábitat u otras modificaciones ambientales drásticas.

3. Propuesta de una Política Sectorial Apícola

En El Salvador, no ha sido formalmente aprobada la Política Sectorial Apícola, sin embargo, fue formulada con la participación de la Mesa Nacional Apícola. Pastrán (2019) señala que los apicultores salvadoreños atraviesan problemas, entre estos, la deforestación es el más grave, debido a que ya no hay donde poner colmenas, porque la abeja ya no tiene donde recolectar miel porque todos los bosques los están destruyendo. “En un lugar donde yo producía con 60 colmenas cuatro barriles y medio, hoy produzco un barril, y me retiré de ahí porque van deforestando” expresó Mamerto Retana, apicultor de la cooperativa Acuapichapa, de Chalchuapa.

En El Salvador, así como en el resto del mundo, se tiene la problemática de cómo coexistir de manera sostenible con abejas y avispas que habitan o visitan la Facultad. Ante esta situación, es necesario conocer: ¿Qué especies de abejas y avispas coexisten en el ecosistema de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador?

Materiales y método

Enfoque de la investigación

Considerando los objetivos de esta investigación se perfila como un enfoque de estudio cualitativo sin planteamiento de hipótesis. El método de investigación es no experimental, observacional. El tipo de estudio es exploratorio. se realizaron observaciones de abejas y avispas en plena búsqueda de las fuentes de alimentación para identificar las especies presentes sin determinar su distribución y abundancia.

Tratamiento de variables o categorías

Se consideró un diseño no experimental, sin recolectar especímenes para su identificación taxonómica, es una observación no invasiva, sin interferir con su ecosistema. La información recabada se realizó en un momento específico, fue transversal.

Tiempo de la búsqueda de la información

El registro de la información se da mientras los especímenes buscan alimento, o se encuentran en sitios de anidación, por lo tanto, las observaciones son prospectivas.

Contexto de la búsqueda de información

Se recopilaron datos a partir de la observación y registro de fotografías de los especímenes en su ambiente natural, en fuentes de alimentación, sitios de anidación, entrevista de personal de la FMOcc y notas in situ sobre las abejas y avispas. Mediante el uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA), se procedió con la identificación preliminar con el uso de Picture Insect, se analizan imágenes de alta calidad compartidas en ¡Naturalist para comparar y analizar con los registros obtenidos, apoyados con la revisión bibliográfica extraída y sintetizada por Elicit, sobre las características de las especies identificadas. Para cotejar las características por especie, se generaron cuadros comparativos, facilitados por Gemini.

Población y muestra

Población

Las abejas y avispas que habitan o visitan la FMOcc

Muestra por conveniencia

De manera conveniente, se seleccionaron aquellos espacios donde con seguridad se avistarían abejas y avispas que habitan o visitarían en puntos específicos de la FMOcc, y que, por lo tanto, constituyeron puntos de observación, ver Tabla 2.

Tabla 2

Puntos de observación de abejas y avispas en la FMOcc

Población	Muestra	Criterio
Abejas y avispas en la FMOcc	a. Jardineras	Son áreas verdes con arbustos que presentan floración permanente, y por lo tanto, un lugar donde pueden obtener alimento
	b. Árboles, arbustos y hierbas	Por ser proveedores de alimento, o lugar de anidación a una altura de 3 o más metros en el caso de árboles y arbustos, y menos de 3 para las hierbas.
	c. Infraestructura	Por ser lugares de anidación temporal o definitiva en estructuras artificiales

Nota. Fuente: Elaboración propia

Técnicas e instrumentos de recolección de la información

El objetivo de recabar información fue identificar las especies de abejas y avispas que habitan o visitan en la FMOcc, por lo que fue necesario identificar aquellos espacios de la zona construida donde fuese posible observarlas y posteriormente analizar la información recabada.

Tabla 3

Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Muestra	Técnica	Instrumento
1. Jardineras 2. Árboles, arbustos y hierbas 3. Edificios o elementos de la infraestructura	1. Observación directa	1.1 Notas de campo: en una libreta se tomaron notas sobre la apariencia de las abejas o avispas, forma del cuerpo, color, presencia de pelos, o de algún comportamiento.
	2. Plataforma de identificación en línea	2.1 Celular: usado para capturar las imágenes y realizar grabaciones de video para su posterior análisis. Especificaciones del celular: Galaxy S24 FE, modelo SM-S721B, serie R5CY106YJOZ
	3. Cuadro comparativo de las diferentes especies	2.2 Google Drive: una plataforma usada para almacenar los vídeos y fotografías capturados durante los recorridos. 2.3 Computadora con conexión a la internet: usada para acceder a literatura académica relacionada con el tema, guías de identificación en línea y plataformas de identificación.
	4. Entrevista no estructurada	3. Herramientas de inteligencia artificial (IA) para el análisis e identificación de la especie de abeja y avispas: 3.1 La aplicación móvil Picture Insects con visión por computadora o análisis de imágenes para sugerir identificaciones basadas en las fotos subidas por el investigador. 3.2 La aplicación móvil Leafsnap, basada en IA para analizar una fotografía y compararla con bases de datos para ofrecer una identificación de flora de interés de las abejas y avispas. 3.3 Plataforma ¡Naturalist, que permitió contrastar el registro recolectado con las imágenes de alta calidad que comparte la

Muestra	Técnica	Instrumento
		comunidad de observadores de fauna, para confirmar o descartar la sugerencia inicial de la aplicación móvil
		3.4 Plataforma de investigación Elicit y Gemini para asistir la búsqueda y revisión de literatura científica.
		4.1 Guía de entrevista no estructurada: instrumento de preguntas abiertas utilizado para entrevistar al personal de limpieza, mantenimiento de áreas verdes e infraestructura.

Nota. Fuente: Elaboración propia

Operacionalización de variables o categorías

Variables y definición operacional

Tabla 4

Definición operacional

Variables	Definición operacional
1. Apoidea	Referida a las especies de abejas que pertenecen a las familias agrupadas en la superfamilia Apoidea. Estas son identificadas mediante la observación directa de características morfológicas, fuentes de alimentación, sitios de anidación y comportamiento.
2. Vespoidea	Concerniente a las especies de avispas que pertenecen a las familias agrupadas en la superfamilia Vespoidea. Estas son identificadas mediante la observación directa de características morfológicas, fuentes de alimentación, sitios de anidación y comportamiento.

Nota. Fuente: Elaboración propia

Dimensiones, indicadores, ítems

Las variables objeto de estudio son las abejas y avispas, pertenecientes a las superfamilias Apoidea y Vespoidea. Las dimensiones, indicadores e ítems se listan en la Tabla 5.

Tabla 5

Operacionalización de las variables

Dimensiones	Indicadores	Ítems
1. Morfológica	Tamaño	¿De qué tamaño es la abeja? a. Grande (más de 20 mm) b. Mediana (entre 10 y 20 mm) c. Pequeña (menos de 10 mm)
	Pilosidad	¿Presenta pelos en el cuerpo? a. Si b. No ¿Cuál es la abundancia de pelos en el cuerpo? a. Abundante b. Pocos c. Otro _____
	Forma del cuerpo	¿Cuántas patas posee? ¿Se distinguen los tagmas de cabeza, tórax y abdomen? ¿Cuántas alas poseen? ¿Sus patas son delgadas o ¿Se observan protuberancias (cesto de polen) en las patas traseras u otra parte del cuerpo? ¿Es voluminosa o robusta? ¿Se observa una cintura estrecha? ¿El abdomen termina en forma de punta o es algo redondeado?
	Color	¿De qué color es? Cabeza: Tórax: Abdomen:
2. Alimentación	Tipos de alimento	¿De qué se alimentan las abejas? a. Néctar o polen b. Insectos c. Otros _____
	Fuente de alimentos	¿De qué fuentes obtiene sus alimentos? a. Árboles b. Arbustos ubicados en jardineras c. Otros: _____ ¿Cómo afecta el medio ambiente a la alimentación de las abejas?
3. Anidación	Forma del nido	a. Paneles de cera b. Papel c. Cúpula d. Subterráneo e. Cavidades
	Material del nido	a. Cera b. Material vegetal c. Tierra y barro d. Saliva
	Tamaño del nido	a. Pequeño b. Mediano c. grande

Dimensiones	Indicadores	Ítems
	Ubicación	¿En qué lugares se observaron los nidos? a. Árboles o arbustos b. Aleros de edificios c. Paredes d. Postes e. En la tierra f. Otros: _____
4.Comportamiento	Social, defensivo, o alimenticio	a. ¿Se observan organizadas en colonia o solitarias? b. ¿Muestran alguna conducta de defensa en el nido? c. ¿Qué tipos de flores visitan o prefieren?

Notas. Fuente: Elaboración propia.

Estrategias de recolección, procesamiento y análisis de la información

a. Recolección

Realizar recorridos para definir los puntos más convenientes de observación de plantas que visitan y/o anidan, que permitieran un acercamiento y accesibilidad para registrar in situ, mediante fotografía o video, su morfología, fuentes de alimentación, características de sus nidos y comportamientos. Considerando, la menor exposición al riesgo por picadura y caídas en altura mientras se recolectará la información.

b. Procesamiento

Se utilizó tecnologías de inteligencia artificial, que por reconocimiento visual clasifican la fotografía capturada, luego las separan del fondo, extraen sus características, y por último, la comparan con las bases de datos de un servidor, hasta obtener la identificación de una especie con las coincidencias más cercanas. Las aplicaciones móviles utilizadas fueron:

- a. LeafSnap, para la identificación automática de especies de plantas
- b. Picture Insect, utilizada para identificar insectos.

c. Análisis

Del procesamiento de las fotografías se obtienen las coincidencias de las especies más probables, sin embargo, la decisión final de clasificación requiere un análisis que consiste en comparar los registros del espécimen fotografiado, con las fotografías de alta calidad publicadas en ¡Naturalist, una plataforma digital que funciona como una red social en línea. Con la asistencia de herramientas IA como Elicit, se revisa literatura científica, con

Geminis se generaron y analizaron tablas comparativas sobre las características de las diferentes especies de abejas y avispa, con el propósito final de concluir en aquellos casos de difícil identificación para determinar cuál de las coincidencias sugeridas por la aplicación corresponde con la especie avistada.

Consideraciones éticas

a. Bienestar animal

No dañar a los insectos. Mantener la distancia adecuada para la fotografía y evitar el contacto físico.

c. Integridad del hábitat

Minimizar la alteración del entorno durante la toma de fotos. No destruir vegetación, ni los nidos.

d. Manejo de Datos

Respetar la privacidad de las ubicaciones en plataformas como iNaturalist, especialmente para especies vulnerables. Citar adecuadamente a los observadores de datos de terceros.

Resultados de la investigación

Área de estudio

Se realizó en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, ubicada en el municipio de Santa Ana, departamento de Santa Ana, en las coordenadas 13° 58' 13.5" N, 89°34' 24.3W. Hernández Ávila & Mata Marroquín (2010) establece una extensión aproximada:

De 88,093.05 m³ equivalentes a 12 manzanas, con 6043.54 vrs², encontrándose limitada, al norte con la Colonia Universitaria, al sur por la Urbanización Altos del Palmar, al oriente con la Avenida Fray Felipe de Jesús Moraga Sur, y al poniente con la Urbanización Mezquita (p. 23).

Tal y como se observa en la Figura 4, en el campus universitario se caracterizan dos tipos de zonas:

- a. Zona construida, correspondiente a las aulas, laboratorios y oficinas administrativas, con sus respectivas áreas de pasillos, áreas de estudio, zonas verdes, jardineras, y cancha de foot ball.

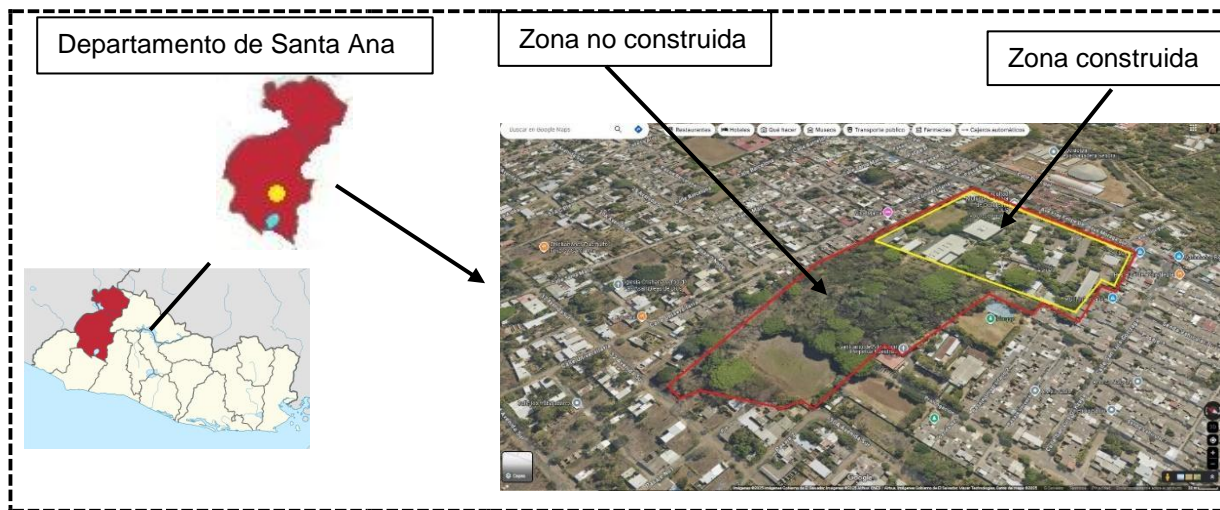
- b. Zona no construida, es una zona forestal, remanente de la Finca “El Izotal”, con la presencia de árboles hasta de 35 m, hábitat de diferentes especies de flora y fauna silvestre. Es una franja de Bosque Húmedo Subcaducifolio, caracterizado por la presencia de un sotobosque compuesto por arbustos y hierbas que disputan con árboles grandes.

Duración de la fase de campo

Dos meses, entre el 24 de marzo y el 25 de mayo del 2024 en las áreas verdes de la zona construida de la FMOcc, una vez cada a la semana, durante la jornada matutina, entre 8:00 a.m. y 12:00 m.d., en ausencia de lluvia, asegurando que fuese un día despejado.

Figura 4

Ubicación de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente



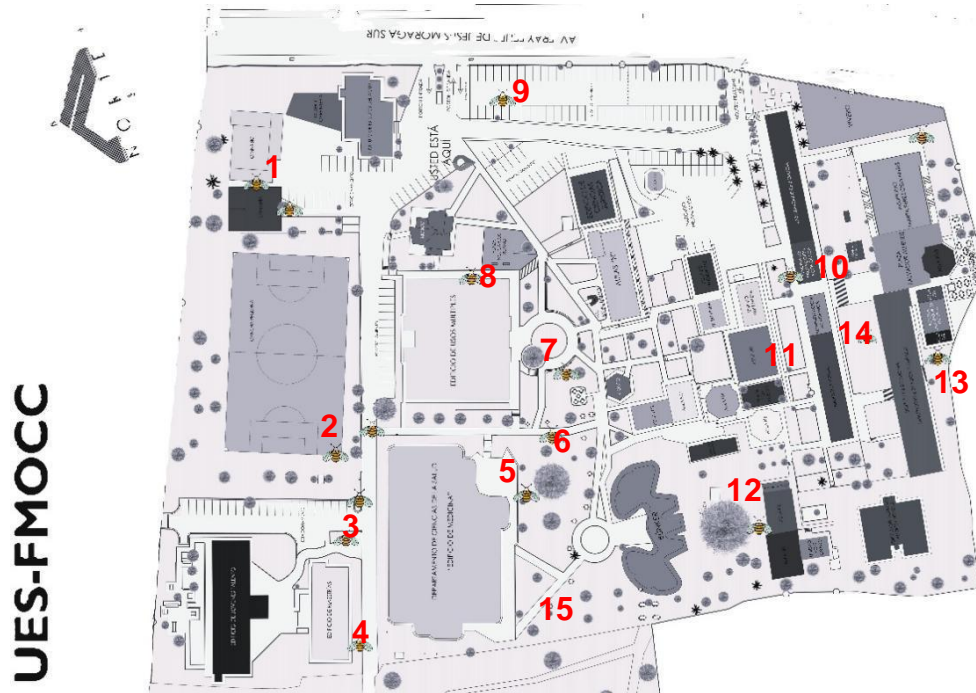
Notas. Fuente: Captura tomada de Google map (2025)

Puntos de observación

Por conveniencia, se establecieron como puntos de observación: las jardineras, arbustos, árboles en periodo de floración, y en infraestructura o espacios de avistamiento previos. Se seleccionaron las ramas de los árboles y arbustos con floración, en los cuales se observó la presencia de abejas o avispas, las rondas de observación consistirían en registrar fotografías y videos, por intervalos entre 15 y 30 minutos. En la Figura 4. Croquis adimensional de la FMOcc, se identifican con numerales los puntos de observación de las abejas y avispas.

Figura 5

Croquis adimensional de la FMOcc que señala los sitios donde fueron observadas las abejas y avispas.



Fuente: Imagen obtenida de https://drive.google.com/file/d/1Kb2AqmlDx_rATr04zjDGta711OOamwV/view

Ver detalle en la Tabla 6. Descripción del tipo y fuente de alimentación, y anidación.

Tabla 6.

PO	Descripción de la fuente de alimentación, y presencia de nidos
PO1	En los alrededores del Edificio de Deportes y la cafetería, se observaron avispas alimentándose de los frutos caídos en las áreas verdes; en las boquillas de los chorros de agua. También, se avistaron varias abejas en los contenedores de basura de la cafetería, donde se les observó muy afanadas y eufóricas, alimentándose del azúcar de restos de pan de dulce, mientras otras se posaban e introducían en las latas de gaseosas y vasos desechables con restos de café.
PO2	En las jardineras contiguo a la Cancha de fútbol El Izotal, se observaron abejas alimentándose del néctar y polen de las flores
PO3	En las jardineras del Edificio de Postgrado, se observaron abejas alimentándose del néctar y polen de las flores de árboles y arbustos, y a las avispas alimentándose de insectos.
PO4	En las jardineras del Edificio de Postgrado, se avistaron cuatro panales, de avispas, de redondez irregular colgados de las ramas de palmeras.
PO5	Frente al edificio de Ciencias de la Salud, en dos árboles, se observaron dos panales de abejas, con forma de cántaro, ubicados cada uno sobre el tronco.
PO6	En la infraestructura eléctrica, se visualizó un panal de abejas en la cavidad superior de un poste eléctrico, denotándose escurrimiento de lo que muy probablemente podría ser miel.
PO7	Sobre la base de una lámpara exterior de metal, ubicada frente al Edificio de Usos Múltiples, se visualizó un par de panales de forma esférica, con textura de fibra vegetal.
PO8	En la infraestructura del segundo nivel del Edificio de Usos Múltiples, al nivel de las ventanas, se observaron dos panales con apariencia de papel.
PO9	En un árbol se observaron abejas alimentándose del néctar o polen de las flores.
PO10	En un árbol se observaron abejas alimentándose del néctar o polen de las flores.
PO11	En las jardineras de los laboratorios de química, se observaron abejas alimentándose de las flores de los arbustos.
PO12	Se avistaron enjambres construyendo nidos en los aleros del techo del aula 6 y 7.
PO13	Se observaron abejas alimentándose del néctar o polen de las flores de los árboles
PO14	En las jardineras ubicada frente al laboratorio 1 y 2 de química, se observaron abejas alimentándose del néctar o polen de las flores
PO15	Observaciones realizadas en la zona construida, colindando con área boscosa.

Descripción del tipo y fuente de alimentación, y anidación. Notas. Fuente: Elaboración propia. PO: Punto de observación

Listado de especies identificadas

Se listan las abejas y avispas identificadas, con la descripción morfológica observada, hábitos alimenticios, nidificación y comportamientos. Estos resultados se compararon con la base de datos de Picture Insect, la plataforma ¡Naturalist y literatura académica para determinar cuál de las especies sugeridas por la aplicación era la más semejante, así mismo, se realizó una comparación e inspección visual de los registros fotográficos con el propósito de verificar que efectivamente era la especie sugerida, con lo que finalmente se clasificó a los especímenes avistados.

Negrita con bandas

Morfología observada

La mayoría eran grandes, entre 18 y 20 mm de longitud, sin pelos notorios, con peciolo largo y delgado que define claramente su cintura, de color negro en todo su cuerpo, con bandas blancas en el tórax y abdomen (cuatro), este último con terminación puntuda. Por lo que se determina que corresponden a una especie de avispa de la familia Vespidae.

Alimentación

Se les observó alimentándose del jugo de frutas (ver Figura 6), y husmeando entre las flores de *Bougainvillea glabra* y *Pentas lanceolata*, muy probablemente alimentándose de su néctar. West-Eberhard *et al.* (2006), reporta que los miembros de este género llevan al nido presas como escarabajos adultos, larvas de Lepidóptera, huevos y renacuajos de rana, hormigas y termitas aladas. *Polybia* construye panales más grandes con capacidad de almacenar más néctar y además, el menor tamaño en los miembros de este género, hace suponer que en abundancia de flores, se dedican a recolectar néctar que a buscar larvas. Por otro lado, West-Eberhard (1975) observó mayor abundancia de *Polybia* cerca de poblaciones humanas y zonas agrícolas, puesto que se reporta como controlador biológico de Lepidóptera, situación evidenciada, puesto que en la Facultad hay plantas ornamentales y árboles como ficus, almendros, mangos, pentas, crotos, bougainvilleas, y otros, donde las avispas pueden capturar las orugas de Lepidóptera.

Figura 6

Avispa alimentándose.



Nota. Se alimenta de la pulpa de un mango maduro que se dañó al caer del árbol

Nidos

Se avistaron panales en siete puntos de observación (PO), con una gran cantidad de avispas adultas sobre y en los alrededores de la superficie, suspendidos de las hojas de palmera, *Sabal palmito*, un lugar muy apropiado, ya que las grandes hojas les protegían del sol y la lluvia. En los puntos de observación PO 4, PO 7 y PO 8, se avistaron 7 nidos en total, 4 suspendidos de palmeras, 2 nidos instalados en los dinteles de ventanas del Edificio de Usos Múltiples, 1 ubicado sobre una luminaria exterior. Tal y como se observan en la Figura 7, son de formas globosas u ovaladas, algunos más anchos, otros más alargados, de tamaño diferente, todos con un orificio de aproximadamente 20 mm por donde ingresan y salen; con apariencia de papel, utilizan fibras vegetales para su construcción, estas fibras las mastican y mezclan con secreciones salivales, de tal forma que estos dan la apariencia de estar contruidos con papel o cartón, por lo que son llamadas avispas papeleras (Jeanne, 1980; West-Eberhard, et al., 1995).

Figura 7

Forma globosa u ovalada de los nidos



Notas. A. Forma globosa del nido. B. Orificio de entrada y salida. C Forma ovalada del nido

Comportamiento

Por tratarse de una avispa, pueden picar o morder a las personas, sin embargo, no tuvieron comportamiento agresivo, mostraron alta tolerancia, ya que, mientras el personal de mantenimiento cortaba el monte, a menos de un metro de los nidos, las avispas no modificaron su comportamiento ante el ruido y vibraciones ocasionadas por la motoguadaña. Mientras se realizó el registro fotográfico, tampoco mostraron alboroto alguno, estaban muy afanadas realizando actividades de mantenimiento o construcción del nido, otras en actividades de forrajeo, entrando y saliendo del mismo.

Identificación de la especie

Al procesar los registros fotográficos en la aplicación Picture Insect, los resultados fueron:

1. *Polybia occidentalis*
2. *Ropalidia marginata*
3. *Mischocyttarus mexicanus*

De acuerdo a las descripciones en la App, y la comparación entre los registros, se determina que la primera opción, *Polybia occidentalis*, es la especie más parecida con la evidencia recabada. La segunda y tercera coincidencia difiere en el color, *R. marginata* es

color rojizo oscuro con manchas amarillas en algunas articulaciones y un anillo amarillo en la parte inferior del abdomen. Y, *M. mexicanus* se caracteriza por tener generalmente un color naranja-amarillo, o ser de color rojo a marrón oscuro con marcas amarillas. En El Salvador, es comúnmente conocida como avispa negrita con bandas, haciendo referencia al color de su cuerpo. Ver taxonomía de *Polybia occidentalis* Figura 8.

Figura 8

Taxonomía de Polybia occidentalis



Nota. Fuente: Fotografía de *Polybia occidentalis* tomada de ¡Naturalist (2018)

Abeja melífera

Morfología observada

Por observación directa, se determina que son abejas medianas, entre 12mm y 15 mm de longitud, con tórax densamente cubierto de pelos, con bandas amarillas y negras en el abdomen, esta, es la parte más grande del cuerpo; no se distingue cintura entre el tórax y el abdomen. Como todo himenóptero, con tres pares de patas, las posteriores con unas protuberancias blanquecinas bastante abultadas, que son las corbículas o cesto donde empaquetan el polen o resinas que luego llevan a sus colonias. Posee dos pares de alas membranosas que salen del tórax, un par de alas son más pequeñas.

Alimentación

Se en 3 puntos de observación, obteniendo dos tipos de recursos para su alimentación, la natural obtenida de las plantas poliníferas y nectáreas, y la alimentación no natural, en la Figura 9, se les puede observar recolectando los restos de azúcares dispuestos en los desechos de los basureros ubicados en el campus universitario, que las abejas recolectan como

alternativa para sobrevivir. Se observó un comportamiento eufórico ante la oportunidad de alimentarse de los residuos de jugos asentados en latas de bebidas azucaradas, como Te Lipton, Coca Cola, asientos de café, y residuos de azúcares de pan dulce en los platos desechables.

Figura 9

Abejas forrajeando en los basureros del cafetín de la FMOcc



Notas. En esta fotografía es posible ver cómo las abejas se alimentan del azúcar de los restos de una dona, en el cafetín de la FMOcc. Tomada por Merling Cortez (2025).

En la mayoría de los avistamientos, estaban cargadas de polen en los cestos de sus patas, se mostraban muy afanadas, pecoreando tras la búsqueda de néctar o polen en la floración de plantas. En la Tabla 7, se lista flora de importancia polinífera y nectárea presente en la FMOcc.

Tabla 7

Listado de plantas poliníferas y nectíferas

No	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Palma de navidad	<i>Adonia merrillii</i>	<i>Arecaceae</i>
2	Bellísima	<i>Antigonon leptopus</i>	<i>Polygonaceae</i>
3	Lluvia de estrellas, pentas	<i>Pentas lanceolatas</i>	<i>Rubiaceae</i>
4	Chichipince	<i>Hamelia patens</i>	<i>Rubiaceae</i>
5	Almendo de río	<i>Andira inermis</i>	<i>Fabaceae</i>
6	Bougainvillea	<i>Bougainvillea glabra</i>	<i>Nyctaginaceae</i>
7	Mango	<i>Mangifera indica</i>	<i>Anacardiaceae</i>
8	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	<i>Myrtaceae</i>
9	Almendo	<i>Prunus dulcis</i>	<i>Rosaceae</i>

10	Eucalipto	<i>Eucaliptus spp.</i>	<i>Myrtaceae</i>
11	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	<i>Malpighiaceae</i>

Nota. Fuente: Elaboración propia

Figura 10

Abeja alimentándose de polen de la flor una Palma de navidad



Nota. Fuente: Fotografía Tomada por Nelson Rivera (2025) comunicación personal.

Otra fuente natural de alimento son los jugos obtenidos de los mangos maduros, tal como se observa en la Figura 11

Figura 11

Abeja alimentándose del jugo de un mango caído



Fuente: fotografía propia Tomada por Merling Cortez (2025).

Nidos

Fueron muy frecuentes los avistamientos en pleno forraje, sin embargo, no se observó ningún panal. Hay antecedentes de que, en el año 2023, hubo una colmena entre 50 y 70 mil abejas que habitaban en el tercer nivel del Edificio del Bunker de la FMOcc, estas fueron reubicadas en el Área Natural Protegida San Marcelino. Personal de la Unidad de Mantenimiento, L. Zeceña manifestó que “cuando ingresó a laborar en la universidad, antes del 2000, el panal ya tenía tiempos de estar ahí” (comunicación personal, 3 de mayo del 2024). Tenían más de veinticuatro años de haberse instalado en la infraestructura, estaban muy adaptadas al ruido de los transeúntes en los pasillos y aulas aledañas, sin reporte de ataques por picadura.

Comportamiento

Mientras obtienen sus alimentos, se denotó un comportamiento manso y tolerante con especies nativas. Además, presentan adaptabilidad con los ecosistemas urbanos; ya que, un gran número se mantienen basureando en el cafetín de la Facultad, sin verse afectadas por la presencia humana.

Figura 12

Abeja Apis forrajeando en compañía



Notas. Fotografía de *A. mellifera* alimentándose en compañía de abejas nativas sobrevolando muy cerca. Tomada por Merling Cortez (2025).

Identificación de especie

Al procesar los registros fotográficos, los resultados más probables fueron:

1. *Apis mellifera*
2. *Apis cerana*

La morfología de ambas especies es muy parecida, y aunque, las dos poseen bandas amarillas y negras en el abdomen, existen diferencias entre *A. mellifera* y *A. cerana*. Según Koetz (2013), “*A. cerana* presenta rayas más prominentes y uniformes en el abdomen, con bandas negras uniformes que lo recorren por completo, mientras que *A. mellifera* tiende a presentar rayas negras desiguales, con rayas más finas en la parte delantera y rayas negras más gruesas hacia la trasera (lo que da un aspecto más amarillo en la parte delantera y más oscuro en la trasera)”(p.561). Al examinar los registros, en la parte delantera del abdomen se observan tres rayas gruesas de color amarillo, alternadas con rayas negras delgadas, que se van ensanchando hacia la parte trasera, las rayas negras no tienen un ancho uniforme, por lo tanto, la mejor coincidencia es la especie *Apis mellifera*.

En El Salvador, esta es una de las abejas sociales de importancia económica en la apicultura, reconocida por la producción de miel y nombrada comúnmente como abeja melífera. Ver taxonomía de *Apis mellifera* en Figura 13.

Figura 13

Taxonomía de Apis mellifera

	Familia	<i>Apidae</i>
		<i>Apinae</i>
	Género	<i>Apis</i>
	Especie	<i>Apis mellifera</i> <i>Linnaeus, 1758</i>

Nota. Fuente: Fotografía de *Apis mellifera* obtenida de ¡Naturalist Canada (2015).

Avispas guardianas de alas blanca

Morfología observada

Se les avistó solitarias, de tamaño mediano, de color negro en todo su cuerpo y sin pelos, color blanco al final de sus alas, con seis patas delgadas sin apreciarse protuberancias o cesto de polen, con cintura estrecha, y en el abdomen se aprecian bandas de tonalidad más oscura, el cual termina en punta.

Alimentación

En los puntos de observación PO2 y PO3, se avistaron forrajeando, entre flores de Veranera (*Bougainvillea glabra*), y hojas de los árboles de nance (*Byrsonima crassifolia*). En la figura 14 es posible observar la interacción con ninfas de Periquito del nance (*Membracis mexicana*), dando la impresión de que lo masticaba.

Figura 14

Avispa interactuando con ninfas de Periquito de nance



Nota. Fotografía de *Parachartergus apicalis* interactuando con ninfas. Tomada por Nelson Rivera (2025) comunicación personal.

Lo anterior, concuerda con West-Eberhard *et al.* (2006), estas avispas, se alimentan de Homópteros que excretan soluciones azucaradas, las hembras adultas cazan una gran variedad de artrópodos y por lo general mastican largamente a la presa en el sitio de captura, de manera que cuando regresan al nido llevan el abdomen lleno de fluidos y una bolita prácticamente seca en la boca. Los fluidos ingeridos son regurgitados y sirven para alimentar a las larvas y los adultos que están en los nidos.

Panales

Se observaron dos panales de fibra vegetal, de forma esférica, con apariencia alargada en un extremo, y con un agujero en su terminación, a una altura de más de tres metros, adheridos a una lámpara metálica.

Comportamiento

A partir de la observación de sus hábitos alimenticios, e indagación del tipo de relación con las ninfas, se concluye que la interacción corresponde con un comportamiento mutualista. De acuerdo a la Revista digital Naturalist, este tipo de avispa protege a las ninfas de depredadores y parásitos y, a cambio, se alimenta de la melaza que producen. Por ejemplo, la avispa ataca a las hormigas, poniendo en peligro a las ninfas de los saltamontes, las que producen una dulce melaza que las avispas están contentas de tener. Cada avispa es leal a un grupo de ninfas de saltamontes y las abandona durante menos de diez minutos seguidos.

Figura 15

Nidos de Nidos de Parachartergus apicalis



Fuente: elaboración propia.

Identificación de la especie

De acuerdo a Picture Insects las especies más probables son:

1. *Polistes sagittarius*
2. *Rhynchium haemorrhoidale*
3. *Polistes gigas*

En la Figura 6, se muestran las fotografías de las especies sugeridas por Picture Insect para ser comparadas con las fotografías del espécimen observado, la primera opción, *Polistes sagittarius* presenta varias semejanzas con los registros, sin embargo, no se observó una franja amarilla en el abdomen, por lo que, se descarta. En la segunda coincidencia, *Rhynchium haemorrhoidale*, tienen rayas alternas entre amarillas y negras en el abdomen, mientras que en el registro fotográfico se observó totalmente negro, por lo que, también se descarta. Por último, *Polistes gigas*, posee una cabeza y tórax marrón oscuro, que tampoco coinciden. Por lo tanto, se concluye que ninguna de las coincidencias sugeridas por la aplicación coincide.

Figura 16

Imagen de las especies sugeridas por Picture Insect



Notas. Se comparan las fotografías de los resultados que probablemente coinciden con la especie observada. Fuentes: A. Fotografía de *Polistes sagittarius* tomada de (WIKIMEDIA COMMONS, 2011). B. Fotografía. *Rhynchium haemorrhoidale*, tomada de (Naturalist, 2022). C. Fotografía de *Polistes gigas* (WIKIMEDIA COMMONS, 2016)

Al consultar la base de datos de la red NaturalistaCO(2025), se encontraron 91 observaciones, cuyos registros coinciden con las características morfológicas de la especie fotografiada in situ, llamada comúnmente avispa guardiana de alas blancas, y su nombre científico es *Parachartergus apicalis*. En la Figura 17 se indican los taxones de esta especie.

Figura 17

Taxonomía de Parachartergus apicalis



Notas. Fuente: Fotografía de *Parachartergus apicalis*. Tomada de (Naturalista Colombia, 2022)

Abeja culo de buey

Morfología observada

Se observaron en 5 de 15 puntos de observación, eran pequeñas, entre seis y nueve mm de longitud, cabeza y tórax de color negro, con pilosidad, distinguiéndose piezas mandibulares; el abdomen se destaca por su color intenso, entre amarillo y anaranjado, sin aguijón al final. Se observó una concavidad en las patas posteriores, que corresponden con las corbículas de color negro.

Alimentación

Se le observó recolectando néctar y polen de la flora listada en la Tabla 8. Muy particularmente, se denotó un comportamiento frenético, al extraer recursos de las inflorescencias de la flor del emperador, revolcando todo su cuerpo en las partes florales, luego, salió del hueco, abriendo y cerrando sus mandíbulas, como dándole forma a los residuos.

Tabla 8

Listado de fuentes de alimento

No	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Palma de navidad	<i>Adonidia merrillii</i>	<i>Arecaceae</i>
2	Bellísima	<i>Antigonon leptopus</i>	<i>Polygonaceae</i>
3	Flor del emperador	<i>Etilingera elatior</i> (JACK)R.M.SM (1986)	<i>Zingiberaceae</i>
4	Chichipince	<i>Hamelia patens</i>	<i>Rubiaceae</i>
5	Flor de la once	<i>Portulaca grandiflora</i>	<i>Portulacaceae</i>
6	Duranta	<i>Duranta erecta</i> L.(1753)	<i>Verbenaceae</i>
7	Carao	<i>Cassia grandis</i> L.f.	<i>Fabaceae</i>
8	Izora	<i>Ixora coccinea</i>	<i>Rubiaceae</i>

Fuente: Elaboración propia

Figura 18

Abeja recolectando néctar



Notas. *Trigona fulviventris* alimentándose de néctar de una flor del emperador. Fuente: Fotografía tomada por Nelson Rivera (2025) comunicación personal.

Nidificación

Fue posible observar el nido de una colonia, en la hendidura del tronco de un árbol de carao, a 40 cm de la base, con la entrada ancha y apariencia cerosa, de color negruzco.

Identificación de la especie

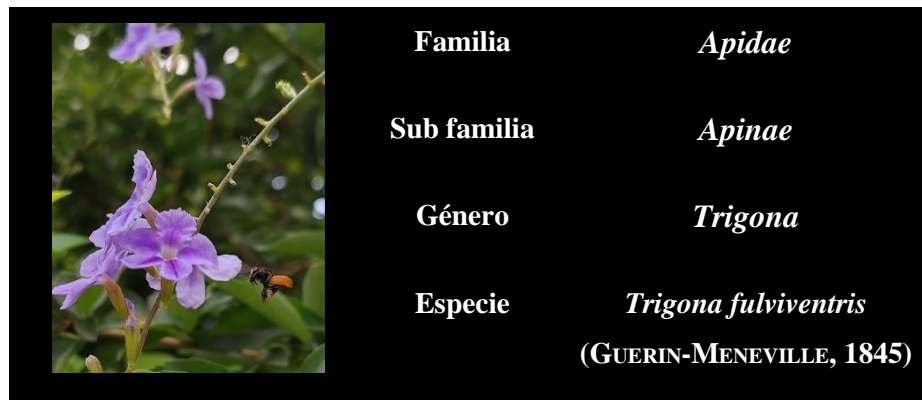
Los resultados de comparación con la base de datos de Picture Insects, determinó tres coincidencias:

1. *Trigona fulviventris*
2. *Frieseomelitta nigra*
3. *Geniotrigona thoracica*

De acuerdo con las notas de observación in situ, las descripciones en la App, y la comparación entre los registros fotográficos, se concluye que la primera coincidencia corresponde con la especie observada, *Trigona fulviventris*. El color anaranjado del abdomen, es la principal diferencia con *Frieseomelitta nigra* y *Geniotrigona thoracica*, ya que la primera tiene abdomen de color negro. *Trigona*, es una abeja nativa de América, en El Salvador, conocida como Abeja culo de buey, su taxonomía se indica en la Figura 19.

Figura 19

Taxonomía de Trigona fulviventris



Notas. Perfil de abeja forrajeando sobre un arbusto del género Duranta.

Abeja de chumelo

Morfología observada

Se les avistó en 6 de los 15 puntos de observación, pequeñas entre 4 y 6 mm de longitud, de cuerpo delgado, cubierto de pelos pequeños, y vuelo rápido con apariencia similar a la de un zancudo, ya que son bien notorias sus patas traseras. En su cabeza, es muy distintivo como resaltan los ojos oscuros, respecto al color de su cuerpo, amarillo, casi dorado. El abdomen es alargado y delgado, sin presencia de aguijón, por lo que se concluye que es una abeja.

Figura 20

Abejas obreras desempeñando la función de portería



Fotografía. Abejas resguardando la entrada al panal. Tomada por Merling Cortez. Fecha: 20 mayo, 11:42 a.m.

Alimentación

Se les observó alimentándose en la flora listada en la Tabla 9.

Tabla 9

Flora visitada por las abejas chumelo

No	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Palma de navidad	<i>Adonidia merrillii</i>	<i>Arecaceae</i>
2	Bellísima	<i>Antigonon leptopus</i>	<i>Polygonaceae</i>
3	Chichipince	<i>Hamelia patens</i>	<i>Rubiaceae</i>
4	Izora	<i>Ixora coccinea</i>	<i>Rubiaceae</i>
5	Jade rojo	<i>Mucuna warburgii</i>	<i>Fabaceae</i>
6	Guayaba	<i>Psidium guajava L.</i>	<i>Myrtaceae</i>
7	Espinaca	<i>Basella alva</i>	<i>Basellaceae</i>

Fuente: Elaboración propia

Nidos

Se observaron tres colonias, a una altura entre 1.5 y 2.0 metros, la primera, en el marco de una ventana, las otras, sobre un muro y en las hendiduras del tronco de un árbol de sunza. Los nidos se caracterizaban por su forma tubular horizontal, blandos y cerosos, de forma y tamaño variable, con pared delgada y pequeños agujeros. La entrada tiene forma de embudo, de aproximadamente 10 cm de longitud visible y 12 mm de diámetro.

Figura 21

Forma y lugar de anidación de la abeja Chumelo.



Nota. En la fotografía A, se observa la construcción de un nido de forma tubular, en la hendidura de un árbol de sunza. B. Con esta fotografía es posible ver que no sólo buscan refugios naturales, sino que también aprovechan elementos de las estructuras de las edificaciones. En la fotografía C, se observa con mayor detalle la pared delgada y porosa.

Comportamiento

La accesibilidad de los nidos y el comportamiento manso, permitió la obtención de suficiente evidencia fotográfica, toma de videos de vuelo y notas de observación sobre su comportamiento. Alrededor de la entrada, se observó la presencia de varias abejas resguardándola, dispuestas circularmente en su interior, y otras sobrevolando en el exterior. Otras ingresaban y salían, presentando un tránsito aéreo alto, organizado y preciso, entre 50 y 60 por abejas por minuto, sin impactar con las otras al aterrizar en una entrada. También fue posible observar que por la noche cierran parcialmente la piquera³, ver Figura 22.

Figura 22

Comparación de la piquera del nido de chumelo por la mañana y por la noche



Nota. En la fotografía A, tomada el 15/05/2024 a las 7:04 a.m., observándose la entrada del panal abierto durante el día. Fotografía B, tomada el 15/05/2024 a las 8:01 p.m., observándose la entrada del mismo panal cerrada por la noche

³ Piquera es el nombre técnico usado en meliponicultura para referirse a la entrada tubular que muchas especies de abejas sin aguijón construyen en la entrada de sus nidos.

Identificación de la especie

Los resultados del procesamiento de comparación con la base de datos de Picture Insects, determinó tres coincidencias:

1. *Nannotrigona perilampoides*
2. *Halictus ligatus*
3. *Trigona fulviventris*

Al chequear y comparar las imágenes de cada una de las coincidencias sugeridas por la aplicación, se concluye que ninguna especie coincide con la observada, ya que los registros y anotaciones presentan variaciones ilustradas en la Figura 23.

Figura 23

Comparativa entre las especies sugeridas



Nota. Fuente. Fotografía A. *Nannotrigona perilampoides* obtenida de ([¡Naturalist MX, 2024](#)). Fotografía B. *Halictus ligatus* obtenida de ([Naturalista CO, 2021](#)). Fotografía C. *Trigona fulviventris* obtenida de ([NaturalistaCO, 2025](#)).

La primera coincidencia queda descartada porque todo el cuerpo es negro. En la segunda coincidencia también predomina el color negro en todo su cuerpo con la distinción de unas bandas de color claro en el abdomen, mientras que, en la especie observada, es entre amarillo y dorado. Con la última coincidencia, *Trigona fulviventris*, es una de las especies ya identificadas en este trabajo, presentando diferencias en su morfología y sitio de anidación, ya que, en la especie observada, la entrada del nido es muy visible, estrecha y de forma tubular, mientras que la entrada del nido de *Trigona* es más amplia, muy cerca del suelo, en la cavidad de la base de un árbol, de color oscuro. Además, el abdomen de *Trigona* es de coloración anaranjada casi rojiza, mientras que observada, es de color amarillo y alargado.

Al consultar la base de datos de la red NaturalistaCO(2025), se encontraron 477 observaciones, cuyos registros coinciden con las características morfológicas de la especie fotografiada in situ, y corresponden con la especie *Tetragonisca angustula*, conocida comúnmente en El Salvador como chumelo; su miel es muy apreciada por sus propiedades medicinales por lo que es cultivada. Es una abeja nativa de América, su nombre científico, ver su taxonomía en la Figura 24.

Figura 24

Taxonomía de *Tetragonisca angustula*



Nota. Fuente: Fotografía de *Tetragonisca angustula*, obtenida de (NaturalistaCO, 2023)

Frieseomelitta nigra

Morfología observada

Son pequeñas, entre 4 y 6 mm de longitud, se observó que su cuerpo era completamente negro con pelos negros visibles en las patas y al final del tórax. No se observó aguijón, posee alas transparentes grisáceas con la punta más clara.

Alimentación

En la Figura 25, se les observó alimentándose de diferentes tipos de flores, y sobrevolando con otras especies de abejas, denotando un comportamiento es manso. En la Tabla 9, se presenta una lista.

Tabla 9

Lista de los nombres y familia de la flora visitada por *Frieseomelitta nigra*

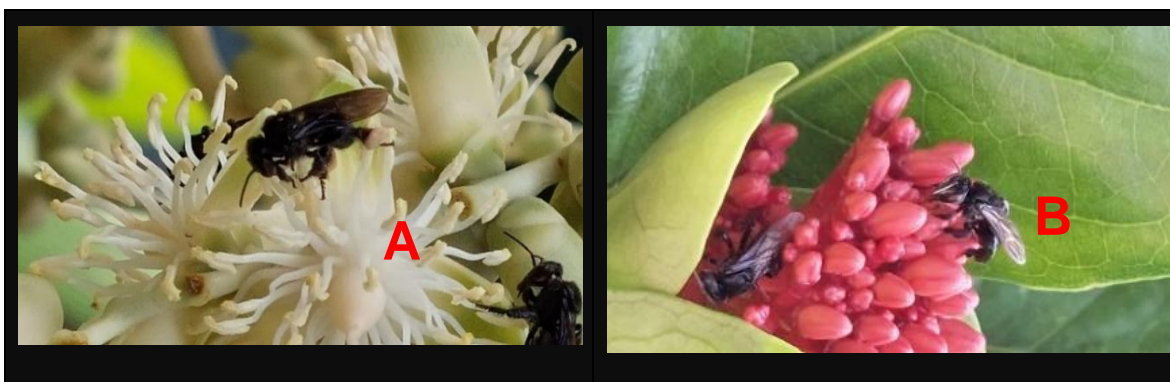
No	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Palma de navidad	<i>Adonidia merrillii</i>	Arecaceae
2	Bellísima	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae
4	Izora	<i>Ixora coccinea</i>	Rubiaceae

5	Jade rojo	<i>Mucuna warburgii</i>	<i>Fabaceae</i>
6	Flor de la once	<i>Portulaca grandiflora</i>	<i>Portulacaceae</i>
7	Caña de indio	<i>Cordyline fruticosa</i>	<i>Asparagaceae</i>

Fuente: Elaboración propia

Figura 25

Abeja forrajeando entre flores de Izora y Palma de navidad.



Nota. En las fotografías A y B, se les observa obteniendo recursos florales. Tomada por Merling Cortez. Fecha:9 mayo 2024, 9:40 a.m.

Identificación de especie

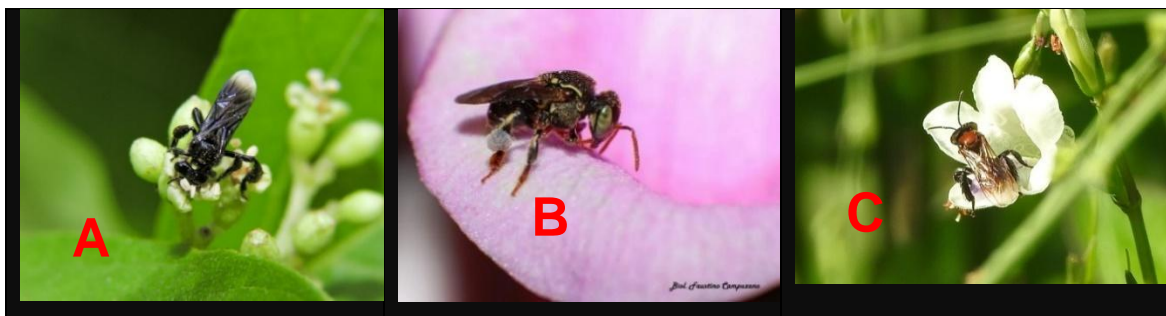
Al procesar las fotografías, la base de datos de Picture Insects, determinó tres coincidencias:

1. *Frieseomelitta nigra*
2. *Nannotrigona perilampoides*
3. *Geniotrigona thoracica*

En la Figura 26 se presentan las fotografías de las tres coincidencias, tienen muchas semejanzas con el espécimen observado, apenas se distinguen las diferencias. Sin embargo, al comparar los registros fotográficos con las fotografías de alta definición en ¡Naturalist se determinó que la especie más semejante es *Frieseomelitta nigra*, la segunda se descartó porque la especie observada es toda negra, excepto las alas que son grisáceas con la punta más clara, mientras que *Nannotrigona* tiene una raya lateral amarilla, incluyendo las rodillas de sus patas. La tercera coincidencia también se descartó por distinguirse un color marrón en la parte superior del tórax.

Figura 26

Imagen de las especies sugeridas por Picture Insect



Notas. Se comparan las fotografías de los resultados que probablemente coinciden con la especie observada. Fuentes: A. Fotografía tomada de *Frieseomelitta nigra* tomada de (¡NaturalistMX, 2017) . B. Fotografía de *Nannotrigona perilampoides*, tomada de (¡NaturalistMX, 2016). C. Fotografía de *Geniotrigona thoracica* tomada de (¡NaturalistEc, 2020)

Por lo tanto, se determina que la especie observada corresponde a *Frieseomelitta nigra* en la Figura 27 se detalla su taxonomía.

Figura 27

Taxonomía de *Frieseomelitta nigra*

	Familia:	Apidae
	Sub familia:	Apinae
	Tribu	Meliponini
	Género:	<i>Frieseomelitta</i>
	Especie:	<i>Frieseomelitta nigra</i>

Abeja del sudor

Morfología observada

Se observó en 2 de 15 PO, con una longitud entre 8 y 10 mm, de pilosidad notoria en todo el cuerpo, color café, casi bronce. Cabezonas, con abdomen puntudo, color café, se le distinguen 4 con rayas blancas. Sus alas son membranosas, cafesosas.

Alimentación nidificación y comportamiento

Fue poco avistada, sin embargo, se le observó forrajeando con *Frieseomelitta nigra* y *Trigona fulviventris*, en la flora indicada en la Tabla 10, mostró comportamiento manso y sociable; no fue posible verla en sitios de anidación.

Tabla 10

Lista de flora

No	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Palma de navidad	<i>Adonidia merrillii</i>	<i>Arecaceae</i>
2	Bellísima	<i>Antigonon leptopus</i>	<i>Polygonaceae</i>
4	Izora	<i>Ixora coccinea</i>	<i>Rubiaceae</i>

Fuente: Elaboración propia

Identificación de especie

Los resultados del procesamiento de comparación con la base de datos de Picture Insects, determinó tres coincidencias:

1. *Halictus aerarius*
2. *Halictus ligatus*
3. *Frieseomelitta nigra*

La tercera coincidencia queda descartada, por haber sido identificada anteriormente. En cuanto a la segunda y tercera coincidencia, no es posible determinar si se trata de una *Halictus aerarius* o *Halictus ligatus*, son muy semejantes debido a que pertenecen a la misma familia.

Figura 28

Registro fotográfico de abeja del sudor



Nota. Abeja del sudor extrayendo recursos florales

Por lo anterior, se profundizó en la observación minuciosa de la evidencia recolectada y la comparación con fotografías de la plataforma digital ¡Naturalist para establecer una diferencia visual, resumida en el Cuadro comparativo entre *H. aerarius* y *H. ligatus*.

Cuadro 1

Cuadro comparativo entre *H. aerarius* y *H. ligatus*

<i>Características comparadas</i>	<i>Halictus aerarius</i>	<i>Halictus ligatus</i>
Tamaño	Pequeño a mediano, generalmente menos de 10 mm	Pequeño a mediano, aproximadamente de 7 a 13 mm
Coloración	Puede presentar un brillo verde metálico, cobre o rojizo.	Gris oscuro, café, o negro, sin coloración verde metálica.
Abdomen	Tienen bandas de pelo blanquecinas. Con brillo metálico bajo las bandas blancas de pelo.	Tienen bandas de pelo blanquecinas.
Iridiscencia bajo la luz	El color no es uniforme, cuando la luz se mueve o la abeja se mueve, el brillo puede parecer verde en un ángulo y cambiar a cobre o rojizo, o bronceado en otro ángulo.	Bajo la luz, seguirá viéndose de color oscuro, sin ningún reflejo brillante ni cambio de color.
Brillo metálico	Predomina el tono cobrizo(rojizo-marrón), siempre se ve brillante y reflectante, como un metal pulido (cobre, bronce, o latón)	Su color es mate, apagado como el de la madera o el café.
Patas	Es visiblemente blanco puro	Es visiblemente amarillento o dorado
Distribución	Ampliamente distribuida en Europa y Asia, aunque también con observaciones registradas en países de Centroamérica, como las reportadas en ¡Naturalist Guatemala.	Ampliamente distribuida en América

Elaboración propia

Considerando las características morfológicas, estas se asemejan por la presencia de bandas blancas en el abdomen, en *H. aerarius* se destaca un color metálico, mientras que *H. ligatus* no. Al revisar los registros fotográficos y notas de observación directa, en un día despejado, sin nubosidad, mientras recolectaban recursos florales, en ningún momento se

denotó iridiscencia, brillo metálico verde o cobrizo, sin embargo, no se puede confirmar con seguridad que se trata de *H. ligatus*, ya que falta nitidez.

Por otro lado, en los registros de video, no hay indicios de brillo metálico, incluso cuando la abeja se mueve bajo luz directa, se aprecia un color café sin cambio alguno con la luz. Confirmándose cuatro rayas blancas en los segmentos abdominales y el color amarillo de las patas. Por lo anterior se concluye que el espécimen observado, muy probablemente corresponde con la especie *Halictus ligatus*, aunado con la identificación geográfica. En la región es comúnmente llamada abeja del sudor, su taxonomía está indicada en la Figura 29.

Figura 29

Taxonomía de Halictus ligatus

	Familia	<i>Halictidae</i>
	Sub familia	Apinae
	Tribu	Meliponini
	Género	<i>Halictus</i>
	Especie	<i>Halictus ligatus</i> Say, 1837

Notas. Fotografía: *Halictus ligatus* Tomada de (Picture Insect, s.f.)

Abeja verde metálica

Morfología observada

Fue avistada en 1 de los 15 PO, forrajeando solitaria en las partes florales de los árboles comúnmente conocidos como Júpiter (*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.), pequeña entre 7 y 9 mm de longitud, de color verde metálico en todo su cuerpo, con abundancia de pelos; se distinguieron tres puntos en la parte superior de la cabeza, que corresponden a los ocelos y dos ojos grandes y oscuros; con tórax abultado, de brillantes particular en la superficie, con la impresión de cierta rugosidad; en pleno vuelo se observó el abdomen curvado hacia adentro y con aguijón al final, con las patas repletas de polen. No fue posible observar nidos.

Figura 30

Abeja verde metálica



Notas. Fotografía de abeja forrajeando en las partes florales de un árbol de Júpiter. Tomada por: Nelson Antonio Rivera Cabrera. Fecha: 27 de marzo, 2024

Identificación de especie

Los resultados del procesamiento de comparación con la base de datos de Picture Insects, determinó tres coincidencias:

1. *Augochloropsis metallica*
2. *Agapostemon texanus*
3. *Agapostemon splendens*

Ante la limitada evidencia fotográfica, se consideró determinante la morfología (color, presencia de aguijón), ecosistema y distribución de las especies para determinar entre las tres coincidencias. Por lo que, se revisaron fotografías de alta calidad de la plataforma ¡Naturalist MX, y basados en la información generada por el modelo de IA Gemini, Google (2025), se resumieron los resultados en el Cuadro 2. Comparación de color entre las abejas de la familia *Halictidae*.

Cuadro 2

Comparación de color entre las abejas de la familia Halictidae.

Característica	<i>A. metallica</i>	<i>A. texanus</i>	<i>A. splendens</i>
Color del cuerpo	Las hembras y los machos son verde o azul metálico.	Las hembras presentan todo el cuerpo verde metálico, mientras que el tórax del macho es verde metálico y	Las hembras tienen todo el cuerpo verde metálico. En cambio, los machos, tienen cabeza y tórax

		abdomen rayado, con verde metálico con bandas negras y amarillas o blancas. Con diferencias en el color y cantidad de marcas negras en las patas	bandas negras y amarillas o blancas, rayado.
Poseen aguijón	Los machos no poseen aguijón, mientras que las hembras si.	Los machos no poseen aguijón, mientras que las hembras si	Los machos no poseen aguijón, mientras que las hembras si
Distribución	Sur de Canadá, centro y sur de Estados Unidos, Centroamérica y Colombia.	Ampliamente distribuida en Norteamérica	Ampliamente distribuida en Estados Unidos, citada hasta el sur de México (Veracruz, Nuevo León)
Ecosistemas	En áreas boscosas, campos, jardines y ecosistemas agrícolas. Anidan en el suelo o, con menos frecuencia, en madera podrida.	En áreas boscosas, campos, jardines y ecosistemas agrícolas. Anidan en el suelo o, con menos frecuencia, en madera podrida.	En hábitats con abundancia de flores. Anidan en el suelo.

Notas. Fuente: elaboración propia

De lo anterior se determina que, en función del color y la presencia de aguijón, la especie en cuestión podría corresponder a cualquiera de las tres especies, sin embargo, las posibilidades disminuyen al considerar la distribución y ecosistemas, ya que *A.texanus* y *A.splendens* están generalmente distribuidas en Norteamérica, por lo tanto, se concluye que *Augochloropsis metallica*, es la especie asociada con el espécimen avistado. Aun, cuando se haya identificado una posible especie del espécimen, vale aclarar que esta es solo una posibilidad, ya que los recursos son limitados y esta es una fase exploratoria que debería profundizar con la aplicación de claves taxonómicas y estudio microscópico de las características morfológicas de los especímenes.

En particular, la consulta sobre la taxonomía del género *Augochloropsis* ha sido ambigua, ya que existen varias especies y géneros científicos con este nombre, sobre estos problemas taxonómicos asociados con *A.metallica*, Portman ZM, Arduser, IG., & DP (2022) remarca en sus conclusiones:

hemos revisado el género *Augochloropsis* del Medio Oeste y realizado cambios adicionales en el género *Augochloropsis* de los Estados Unidos en general. Este trabajo permitirá la identificación segura de las especies en el medio oeste de los Estados Unidos y una mejor comprensión de su distribución. Sin embargo, existen áreas del sur de los Estados Unidos (particularmente Florida y Texas) donde cualquier identificación de *Augochloropsis* debe realizarse con sumo cuidado debido al número de especies no descritas o desconocidas. Estimamos que existen cuatro especies adicionales de *Augochloropsis* en los Estados Unidos que son desconocidas o no descritas, sin contar *Augochloropsis fulgida*, que solo se conoce por el tipo y cuyo macho ahora se desconoce (p.147).

Los taxones de *Augochloropsis metallica* se indican en la Figura 31

Figura 31

Taxonomía de Augochloropsis metallica

	Superfamilia	<i>Apoidea</i>
	Familia	<i>Halictidae</i>
	Sub familia	<i>Halictinae</i>
	Tribu	<i>augochlorini</i>
	Género	<i>Augochloropsis</i>
	Especie	<i>Augochloropsis metallica</i> , <i>Fabricius, 179</i>

Nota. Fotografía de *Augochloropsis metallica* recolectando recursos florales. Tomada de (¡Naturalist, 2017).

Polybia rayada de amarilla con negro

Morfología observada

Se observó una colonia muy numerosa, con especímenes grandes entre 15 y 20 mm de longitud, sin pelos notorios, de superficie lisa con rayas de color negro y amarillo en la cabeza, tórax, y abdomen. En su cabeza se destacan sus antenas segmentadas de color entre café claro y anaranjado al final de estas. En su tórax es muy distintivo el patrón de dos rayas amarillas que lo cubren longitudinalmente. Con cintura claramente definida, el abdomen es alargado proporcionalmente más grande que la cabeza y el tórax juntos, se logra apreciar que

termina en punta, es decir que poseen aguijón. Con patas amarillas, con leves manchas negras o café en el segmento de su patas más cercano al abdomen.

Figura 32

Avispa de rayas amarillas y negras.



Notas. Avispa con patrón de dos prominentes rayas amarillas en el tórax. Fotografías tomadas por Nelson Rivera. Fecha: 24 de marzo del 2024, a las 9:25 a.m.

Nidos y comportamiento

Contiguo a la zona boscosa de la Facultad, zona límite con el área construida, entre las ramas de un árbol caídas de un árbol de conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) se observó un nido desarmado, entre 40 y 50 cm de longitud, elaborado de fibras de papel, tal como se observa en la Figura 33. Dadas las circunstancias de riesgo en la que se encontró, se mostraron muy alertas y alborotadas ante la presencia humana. No se les avistó forrajeando en ninguno de los otros puntos de observación listados anteriormente.

Figura 33

Panal de avispas



Notas. Nido de avispa con una moneda de \$1, para obtener una idea general del tamaño Fotografía tomada por Merling Cortez. Fecha: 24 de marzo del 2024, a las 9:20 a.m.

Identificación de especie

Los resultados del procesamiento de comparación con la base de datos de Picture Insects, determinó tres coincidencias:

1. *Polistis dominula*
2. *Polistes rothneyi*
3. *Polistes chinensis*

Se realiza un análisis morfológico comparativo de longitud, color, antenas, cara, y cuerpo, basado en la información generada por el modelo de IA Gemini, Google (2025) . Ver Cuadro 3.

Cuadro 3

Comparación de color entre las tres coincidencias de avispas de la familia Halictidae, sugeridas por la aplicación

Características	<i>P. dominula</i>	<i>P. rothneyi</i>	<i>P. chinensis</i>
Longitud	14 mm (obreras) a 18 mm (reinas) aproximadamente.	Se menciona hasta 25 mm en el género, y para la subespecie <i>P. rothneyi carletoni</i> se mencionan adultos de hasta 25 mm.	13 a 25 mm aproximadamente.
Color	Negro con marcas amarillas prominentes. Lo que ayuda a diferenciarla de otras avispas papeleras y de las chaquetas amarillas (<i>Vespula</i>), que suelen tener las antenas negras.	Cuerpo principalmente marrón rojizo o negro, con anillos amarillos y áreas rojizas en el abdomen.	Cuerpo marrón rojizo o negro, con anillos amarillos y áreas rojizas en el abdomen.
Antenas	Rojizo (patrón distintivo), aunque en hembras tiene una marca subantenal negra.	Color variables; la subespecie <i>P. rothneyi carletoni</i> tiene la cabeza marrón rojiza con solo ligeras marcas negruzcas detrás de los ocelos.	Rojizo o marrón ámbar (cuerpo rojizo en algunas variantes).
Cara	Hembra: Amarilla, pero con una prominente marca negra en forma de ancla o mancha central. Macho: completamente amarilla, o con una mancha negra muy reducida.	Hembra: tiende a tener más marcas oscuras y la cara es más estrecha. Macho: Tiende a tener el rostro más amarillo o pálido que la hembra.	Igual que <i>P. rhoneyi</i>
Cuerpo	Delgado y estilizado, con abdomen alargado y una cintura muy estrecha. Patas largas y amarillas con fémures negros.	Delgado, como todas las <i>Polistes</i> .	Delgado, como todas las <i>Polistes</i> . Patas largas que cuelgan durante el vuelo.

Fuente: Elaboración propia

De la comparativa anterior se destacan tres diferencias significativas para la identificación.

1. *Polistes dominula*: Es la más "amarilla" de las tres en cuanto a sus marcas específicas. La clave de identificación es el patrón de manchas amarillas en forma de coma en el tórax (escudo) y la cara predominantemente amarilla (con la marca subantenal negra). Su color base es negro puro en el cuerpo.
2. *Polistes rothneyi* y *Polistes chinensis*: Ambas especies asiáticas tienden a tener una coloración de fondo más rojiza o marrón en el cuerpo, el tórax y las alas (ámbar/marrón

rojizo), lo que atenúa el contraste del amarillo. El amarillo está presente, pero se combina con el color rojizo en el abdomen, dando la apariencia de anillos amarillos sobre un fondo marrón rojizo o negro.

3. Diferencia de Patrón: Si bien las tres tienen bandas abdominales amarillas, solo *P. dominula* presenta el patrón de "comas" amarillas bien definidas en el tórax. Las especies asiáticas se distinguen por la tonalidad rojiza o ámbar de su coloración, que a menudo incluye las alas.

El espécimen observado comparte la mayoría de características distintivas, excepto por el patrón de "comas" amarillas bien definidas en el tórax, ya que, estas no son comas, son rayas largas que atraviesan longitudinalmente todo el tórax, ver Figura 34.

Figura 34

Vista ampliada del tórax del espécimen avistado vs. *P. dominula*



Notas. En las fotografías se muestra una vista ampliada de cabeza y tórax de la avispa observada, y *P. dominula*. Fuente: Fotografía A del espécimen avistado, tomada por Nelson Rivera. Fotografía B. Avispa *P. dominula*, tomada de (¡NaturalistaCO, 2013).

Por lo tanto, ninguna de las coincidencias obtenidas por medio de Picture Insects corresponden con la especie observada. Sin embargo, al analizar las fotografías de alta calidad en ¡Naturalsit, de dieciséis especies de avispas menos abundantes entre las especies de Polistinae encontradas en una investigación sobre Diversidad de avispas del Área Nacional Protegida La Magdalena, del municipio de Chalchuapa y Candelaria de La Frontera, departamento de Santa Ana. Entre estas dieciséis especies, se identificó que *Agelaia areata*

coincidía con las características morfológicas observadas en el espécimen, incluyendo las características del nido, ver Figura 36.

Figura 36

Comparación entre el nido de Agelaia areata y el nido del espécimen observado.



Notas. Fuente: Fotografía A. Nido de Avispa *Agelaia areata*, tomada de (¡NaturalistaCO, 2023). Fotografía B. Nido caído del espécimen observado, tomada por Merling Cortez.

(Miranda Mejia, 2015) detalla de manera particular sobre *Agelaia areata*:

Dado que algunas especies anidan a alturas considerables arriba de 10 m del suelo), no se pudo observar su comportamiento, sin embargo, se ofrecen algunas particularidades de las mismas, aunque, no se puede explicar su menor abundancia bajo los alcances de esta investigación.

Agelaia areata (Say), especie bastante agresiva si se perturba su panal (el cual es grande, alrededor de 50 cm o más); anida en lugares abiertos (p.50).

Lo anterior reafirma que el espécimen observado corresponde con la especie *Agelaia areata*, su taxonomía en la Figura 37.

Figura 36

Taxonomía de Agelaia areata

	Familia	<i>Vespidae</i>
	Sub familia	<i>Polistinae</i>
	Tribu	<i>Epiponi</i>
	Género	<i>Agelaia</i>
	Especie	<i>Agelaia areata</i>

Notas. Fotografía de *Agelaia areata*, tomada de (¡NaturalistaCO, 2013).

V- Discusión de resultados (dos páginas, combinar con otros estudios realizados para ver similitudes, contradicciones o superación de los antes dicho).

- En la Tabla se resumen las especies identificadas por familia y género, se identificaron nueve especies de himenópteros, 3 de la Familia Vespidae, cuatro de la Familia Apidae y dos de la Familia Halictidae. Las tres familias tienen grandes diferencias en morfología, hábitos alimenticios y comportamientos. Apidae y Vespidae con diferencias marcadas en su cuerpo, por un lado, Apidae de cuerpo robusto y peludo, con adaptaciones en sus patas para transportar recursos florales para su dieta, mientras que Vespidae de cuerpo delgado, y comportamiento depredador para alimentar a sus larvas. Por otro lado, las Halictidae, aunque herbívoras, pero de comportamiento predominantemente solitario. Se identificaron tres géneros de la familia Vespidae, cuatro de la familia Apidae, y dos géneros de la familia Halictidae.

Tabla

Resumen de especies identificadas por familia y genero

Especie	Familia	Genero	PO	%
1. <i>Polybia occidentalis</i> . plebeja	Vespidae	<i>Polybia</i>	7	46.66
2. <i>Apis mellifera</i>	Apidae	<i>Apis</i>	3	20.00
3. <i>Parachartergus apicalis</i>	Vespidae	<i>Parachartergus</i>	2	13.33

4. <i>Trigona fulviventris</i>	Apidae	<i>Trigona</i>	5	33.33
5. <i>Tetragonisca angustula</i>	Apidae	<i>Tetragonisca</i>	6	40.00
6. <i>Frieseomelitta nigra</i>	Apidae	<i>Frieseomelitta</i>	2	13.33
7. <i>Halictus ligatus</i>	Halictidae	<i>Halictus</i>	2	13.33
8. <i>Augochloropsis metallica</i>	Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	1	6.66
9. <i>Agelaia areata</i>	Vespidae	<i>Agelata</i>	1	6.66

Notas. Abreviatura PO: Puntos de observación. Fuente: Elaboración propia

- Se identificaron tres especies de abejas sin aguijón en estado silvestre, de la familia Apidae, *Tetragonisca angustula*, *Trigona fulviventris*, y *Frieseomelitta nigra*; todas nativas⁴ de la región Centroamericana. Hay poca información sobre la distribución de las abejas sin aguijón en El Salvador, sin embargo, *Tetragonisca angustula* ha sido una especie cultivada en los departamentos de la región Occidental de El Salvador. La presencia de las tres especies ha sido registrada, y muy recientemente *Frieseomelitta nigra* y *Trigonistica sp*, esto de acuerdo a las investigaciones realizadas por (Ruano Iraheta, y otros, 2015):

En colaboración con el Dr. Roubik, se identificaron 20 especies (Tabla).1Se identificaron seis subgéneros y diez géneros. Dieciocho especies pertenecían a la tribu *Trigonini* y dos a la tribu *Meliponini*. No se encontraron especies nuevas, pero *Plebeia moureana*, *Plebeia jatiformis*, *Frieseomelitta nigra* y *Trigonisca sp*. se registraron por primera vez en El Salvador en este estudio.

De lo anterior, se confirma que las tres abejas sin aguijón identificadas en esta investigación, también han sido identificadas en estudios previos.

- Durante la fase de recolección y registro de datos, fue posible observar comportamientos asociados con los servicios ecosistémicos de regulación de poblaciones y reciclaje de nutrientes que realizan las especies de la familia Vespidae, que también fue contrastado por Nah-Cimé, Suarez, & Ruiz (2025) al esclarecer que:

en su estudio, las especies más abundantes fueron de la familia Vespidae, *Parachartergus apicalis* y *Polybia apicalis*, que son depredadoras eficientes en los

⁴ Son consideradas especies nativas, aquellas especies que se encuentran en su área de distribución natural, la cual puede abarcar varios países, regiones, o continentes.

agroecosistemas, también se asocian a ninfas succionadores de savia, ya que se alimentan de las sustancias azucaradas que estas producen (Valverde, 2020)

En este sentido, las especies de avispas depredadoras son eficientes al regular las poblaciones de plagas y aunque en menor medida, también contribuyen con la polinización.

- Con la aplicación LeafSnap se identificaron varias plantas poliníferas y nectíferas que constituyen la fuente de alimento de las especies identificadas. Identificándose algunas de mayor preferencia, ya que parecían verdaderos oasis de congregación. Tal como, la planta trepadora Bellísima (*Antigonon leptopus*), Nance (*Byrsonima crassifolia*), Flor del emperador (*Etilingera elatior*), el Almendro del río (*Andira inermis*), la Palmera coquera o de Navidad (*Adonidia merrillii*), Chichipince (*Hamelia patens*) y Jade rojo (*Mucuna warburgii*). Entre la flora de interés de las abejas con y sin aguijón, Hanson, Otárola, Lobo, & Frankie (2021) también destaca que:

Antigonon leptopus aporta néctar y polen a las abejas y es visitada por una diversa y abundante cantidad de estas que incluyen los géneros *Agapostemon*, *Apis*, *Augochloropsis*, *Caenaugochlora*, *Centris*, *Ceratina*, *Chilicola*, *Exomalopsis*, *Habralictus*, *Lasioglossum*, *Mesoplia*, *Neocorynura*, *Nomada*, *Pseudoaugochlora* y abejas sin aguijón como *Tetragonisca*, *Trigona* y *Partamona*. (pp.164-165)

Referencias

- ¡Naturalist. (16 de Julio de 2017). *Abejas verde metalico (Tribu Augochlorini)*. Obtenido de ¡Naturalist: <https://www.inaturalist.org/observations/7227078>
- ¡Naturalist. (25 de Diciembre de 2018). *Foto 29529160, (c) Francisco Farriols Sarabia, algunos derechos reservados (CC BY), subido por Francisco Farriols Sarabia*. Obtenido de ¡Naturalist: <https://www.inaturalist.org/photos/29529160>
- ¡Naturalist. (24 de Mayo de 2022). *oto 201161843, (c) Bennett Tan, todos los derechos reservados, subido por Bennett Tan*. Obtenido de ¡Naturalist: <https://www.inaturalist.org/photos/201161843>

- ¡Naturalist Canada. (6 de Septiembre de 2015). ¡Naturalist Canada. Obtenido de <https://mexico.inaturalist.org/photos/2369526>
- ¡Naturalist MX. (21 de Septiembre de 2024). *Chicopipe (Nannotrigona perilampides)*. Obtenido de ¡Naturalist MX: <https://mexico.inaturalist.org/observations/243125543>
- ¡NaturalistaCO. (16 de Diciembre de 2013). *Avispa Papelera Europea (Polistes dominula)*. Obtenido de ¡NaturalistaCO: <https://colombia.inaturalist.org/observations/482526>
- ¡NaturalistaCO. (5 de Abril de 2023). *Foto 321843201, (c) Manuel A. Pérez R., algunos derechos reservados (CC BY-NC), subido por Manuel A. Pérez R.* Obtenido de ¡NaturalistaCO: <https://colombia.inaturalist.org/photos/321843201>
- ¡NaturalistEc. (Mayo de 2020). *Foto 76053227, (c) anukma, algunos derechos reservados (CC BY), subido por anukma.* Obtenido de ¡NaturalistEc: <https://ecuador.inaturalist.org/photos/76053227>
- ¡NaturalistMX. (8 de Diciembre de 2016). *Chicopipe(Nannotrigona perilampoides)*. Obtenido de ¡NaturalistMX: <https://mexico.inaturalist.org/taxa/270991-Nannotrigona-perilampoides>
- ¡NaturalistMX. (4 de Octubre de 2017). *oto 10964335, (c) Cheryl Harleston López Espino, algunos derechos reservados (CC BY-NC-ND), subido por Cheryl Harleston López Espino.* Obtenido de ¡NaturalistMX: <https://mexico.inaturalist.org/photos/10964335>
- Benítez, B. (2021). Inventario de abejas y avispas apoideas (Hymenoptera, Apoidea) del Parque Nacional. *ECOVIDA*, 11(1), 20-28. Obtenido de file:///C:/Users/Investigacion_03/Downloads/Dialnet-InventarioDeAbejasYAvispasApoideasHymenopteraApoid-9439075.pdf
- Choque, V. H. (s.f.). *Identificación del aporte polínico de Euterpe precatoria en colmenas de abejas melíponas en Santa Rosa de Maravillas, Ixiamas*. Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. doi:<https://doi.org/10.53287/myws8141ee57>
- Dr. Biology. (10 de Diciembre de 2018). *Mirando el exterior de la abeja de la miel [Ilustración]*. Obtenido de ASU - Ask A Biologist: <https://askabiologist.asu.edu/anatom%C3%ADa-de-abejas-mel%C3%ADferas>

- Ferreñan, J. E. (2019). Sistema de visión artificial para apoyar en la identificación de plagas y enfermedades del cultivo de sandía en el distrito de ferreñafe. Chiclayo [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Obtenido de [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2356/1/TL_PiscoyaFerre%C3%B1a nJesus.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2356/1/TL_PiscoyaFerre%C3%B1a%20nJesus.pdf)
- García Arana, J. C. (2020). *Identificación de especies palinológicas usadas por la abeja real en época lluviosa, en el Cantón Baba-Los Ríos, Ecuador*. Los Ríos, Ecuador.
- Gemini, Google. (11 de Noviembre de 2025). "*Comparación morfológica de Polistes dominula, Polistes rothneyi y Polistes chinensis*". Obtenido de Gemini: https://gemini.google.com/app/78b288d0585a0cfc?utm_source=app_launcher&utm_medium=owned&utm_campaign=base_all
- Hanson, P., Otárola, M. F., Lobo, J., & Frankie, G. (2021). *Abejas de Costa Rica*. San Jose, Costa Rica: UCR.
- Koetz, A. H. (21 de Octubre de 2013). Ecología, comportamiento y control de Apis cerana con énfasis en su relevancia para la incursión australiana. *National Library of Medicina*, 561. doi:10.3390/insects4040558
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (18 de octubre de 2023). *Acuerdo 257, Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas y en Peligro de Extinción*. Obtenido de Biblioteca Ambiental: <https://bibliotecaambiental.ambiente.gob.sv/documentos/acuerdo-257-listado-oficial-de-especies-de-vida-silvestre-amenazadas-y-en-peligro-de-extincion/>
- Miranda Mejía, L. (2015). *Diversidad de avispas (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) del Área Natural Protegida, "La Magdalena", municipios de Chalchuapa y Candelaria de La Frontera, departamento de Santa Ana*. San Salvador: Universidad de El Salvador.
- Naciones Unidas . (20 de Diciembre de 2017). *Día Mundial de las Abejas 20 de mayo*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://docs.un.org/es/A/RES/72/211>

Naciones Unidas. (17 de Enero de 2018). *Naciones Unidas*. Obtenido de Resolucion aprobada por la Asamblea General el 20 de diciembre de 2017: <https://docs.un.org/es/A/RES/72/211>

Nah-Cimé, L. F., Suarez, D., & Ruiz, E. (2025). Avances de investigacion agropecuarias. *Especies de Apidae y Vespidae asociadas al cultivo de maiz en el trópico*, 38.

Naturalista CO. (7 de Septiembre de 2021). *Foto 155961519*, (c) *Diego O.O.*, todos los derechos reservados, subido por *Diego O.O.* Obtenido de Naturalista CO: <https://colombia.inaturalist.org/photos/155961519>

NaturaLista Colombia. (22 de Diciembre de 2022). *Foto 60090094*, (c) *Karl Kroeker*, algunos derechos reservados (CC BY-NC), subido por *Karl Kroeker*. Obtenido de NaturaLista Colombia: <https://colombia.inaturalist.org/taxa/300654-Parachartergus-apicalis>

NaturalistaCO. (Abril de 2023). *Foto 278007213*, (c) *Sebas Calle Fotografía*, todos los derechos reservados, subido por *Sebas Calle Fotografía*. Obtenido de NaturalistaCO: <https://colombia.inaturalist.org/photos/278007213>

NaturalistaCO. (2025). *Naturalista* https://colombia.inaturalist.org/observations?place_id=7196&subview=table&taxon_id=300654

NaturalistaCO. (2025). *Abeja Culo de Vaca (Trigona fulviventris)*. Obtenido de NaturalistaCO: <https://colombia.inaturalist.org/observations/285402990>

Ober, W. C., & Garrison, C. (2000). *Zoologia-Principios Integrales*. Madrid, España: McGraw-Hill.

Pastrán, R. M. (16 de septiembre de 2019). La Prensa Grafica. *Deforestacion amenaza produccion de miel en El Salvador*.

Picture Insect. (s.f.). *Halictus ligatus*. Obtenido de Picture Insect: https://pictureinsect.com/es/wiki/Halictus_ligatus.html

Ramirez, W. (2006). Hibridación interespecífica en passiflora (passifloraceae), mediante polinización manual, y características florales para la polinización. *hibridación*

interespecífica en passiflora (passifloraceae), mediante polinización manual, y características florales para la polinización. Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, San Jose, Costa Rica.

Rivero, L. J., Luxio A. Pat Fernandez, & Pablo Hernandez Bahena. (Febreri de 2023). *ECOSUR REPOSITORIO*. Obtenido de https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/2620/1/63492_%20Documento.pdf

Ruano Iraheta, C. E., Hernández Martínez, M. Á., Alas Romero, L. A., Claro Álvarez, M. E., Rosales Arévalo, D., & Rodríguez Gonzáles, V. A. (21 de junio de 2015). Taylor & Francis Online. *Distribución y riqueza de abejas sin aguijón en El Salvador (Apidae, Meliponinae)*, 3. doi:<https://doi.org/10.1080/00218839.2015.1029783>

Ruano Iraheta, C. E., Hernandez Martínez, M. A., Alas Romero, L. A., Claros Álvarez, M. E., Arévalo, D., & Rodríguez Gonzáles, V. A. (abril - mayo de 2018). Universidad de El Salvador. *Caracterizacion y ubicacion geográfica de productores de abejas nativas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) de El Salvador*, 7. Obtenido de <https://www.agronomia.ues.edu.sv/agrociencia/index.php/agrociencia/article/view/96/114>

Salud, M. d. (2021). *Guía clínica para la atención de personas con intoxicaciones*. San Salvador, El Salvador. Obtenido de http://asp.salud.gob.sv/regulacion/default.asp#_blank.

Smith Pardo, A. H. (s.f.). *las abejas de porce familia colletidae (hymenoptera: apoidea) notas y claves para los generos presentes en la zona de influencia del mebase porce ii*. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

WIKIMEDIA COMMONS. (2011). *Archivo: Polistes sagittarius, Siem Reap, Camboya.jpg*. WIKIMEDIACOMMONS:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polistes_sagittarius,_Siem_Reap,_Cambodia.jpg

WIKIMEDIA COMMONS. (2016). *Archivo : Polistes gigas.jpg*. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polistes_gigas.jpg

ZM, P., Arduser, M., IG., L., & DP, C. (2022). Una revisión de Augochloropsis (Hymenoptera, Halictidae) y claves para las Halictinae verdes brillantes del medio oeste de los Estados Unidos. *Zoo Keys* 1130: 103-152. doi:doi:10.3897/zookeys.1130.86413



REMI
Revista Multidisciplinaria
de Investigación

Revista Multidisciplinaria de Investigación, REMI | Vol. 4 Núm.
2, julio- diciembre | 2026, pp. 130-152
ISSN-L 3006-7715
Universidad de El Salvador
<https://revistas.ues.edu.sv/index.php/remi>



DOI:

ARTÍCULO ORIGINAL

Del Aula al Ecosistema Emprendedor: Impacto de la Formación en Emprendimiento e Innovación en la Universidad Francisco Gavidia

From the Classroom to the Entrepreneurial Ecosystem: The Impact of Entrepreneurship and Innovation Education at Francisco Gavidia University

fecha de recepción: julio 2025/fecha de aceptación noviembre 2025

Claudia Nelly Aparicio de Lorenzana¹

Andrea Esmeralda Cabrera Hernández²

Ana Ruth Escalante de Elías, MBA³

Resumen

Introducción: Este estudio analiza diferentes elementos relevantes: estudios sobre emprendimiento en algunas instituciones de educación superior, algunas políticas y programas para apoyar el emprendimiento en El Salvador, y en mayor profundidad, el programa académico de la asignatura Emprendimiento e Innovación de la UFG. **Método:** Este trabajo de investigación se desarrolla con base en un enfoque cuantitativo y de forma descriptiva. Para la

¹ Universidad Francisco Gavidia  <https://orcid.org/0009-0003-8541-0067> clorenzana@ufg.edu.sv

² Universidad Francisco Gavidia  <https://orcid.org/0009-0009-8958-4826> acabrera@ufg.edu.sv

³ Universidad Francisco Gavidia  <https://orcid.org/0009-0003-8541-0067> aescalante@ufg.edu.sv

recolección de datos se utilizó una entrevista con cuestionario estructurado a los docentes de la asignatura de Emprendimiento e Innovación en el semestre 01-2025. **Resultados:** resultados del análisis permiten formular una serie de consideraciones orientadas a fomentar el desarrollo de emprendimientos innovadores o disruptivos entre la población estudiantil. **Conclusiones:** El emprendimiento como tal, está desarrollado mediante una estandarización académica, con horarios y tiempos, así como contenidos, o temáticas a trabajar, los cuales podrán en cierto modo limitar el potencial individual del posible emprendedor.

Palabras clave: Currículo, educación superior, emprendimiento académico, innovación.

Asbtrac

Introduction: This study analyzes several key elements: research on entrepreneurship at certain institutions of higher education, policies and programs designed to support entrepreneurship in El Salvador, and, in greater depth, the academic curriculum of the Entrepreneurship and Innovation course at UFG. **Method:** This research study employs a quantitative and descriptive approach. Data were collected through structured interviews with faculty members teaching the Entrepreneurship and Innovation course during the 2025-1 semester. **Results:** The results of the analysis allow for the formulation of a series of recommendations aimed at fostering the development of innovative or disruptive ventures among the student population. **Conclusions:** Entrepreneurship, as such, is structured through academic standardization, with set schedules and timelines, as well as specific content or topics to be covered, which may, to some extent, limit the individual potential of the aspiring entrepreneur.

Keywords: Curriculum, higher education, academic entrepreneurship, innovation.

Introducción

La enseñanza y práctica de la innovación y el emprendimiento constituyen ejes fundamentales dentro de los objetivos estratégicos de la Universidad Francisco Gavidia (UFG). En consonancia con estas aspiraciones institucionales, se han implementado diversas iniciativas orientadas a su integración en el currículo académico. Una de las estrategias más utilizada ha sido la incorporación de la asignatura "Emprendimiento e Innovación" en todos los planes de estudio de todas las carreras. Esta asignatura se fundamenta en contenidos y metodologías contemporáneas, adoptadas tanto por el sector empresarial como por programas internacionales de apoyo al emprendimiento, con el propósito de potenciar oportunidades de desarrollo y responder a las exigencias del mercado global.

El presente estudio tiene como propósito contribuir a la identificación de oportunidades de mejora en la asignatura, con el fin de asegurar que los proyectos emprendedores que desarrollan los estudiantes, propongan ideas de negocio innovadoras o disruptivas, con un alto potencial de éxito en su inserción en el mercado.

Revisión de Literatura

Según algunas investigaciones recientes, las instituciones de educación superior están transformando su papel en la contribución al emprendimiento, explorando varios enfoques nuevos para adaptarse a paradigmas más dinámicos y emprendedores. Las instituciones de educación superior ya no se limitan a la difusión del conocimiento, sino que ahora participan activamente en la creación y transferencia de conocimiento a través de iniciativas emprendedoras (Pacheco, Ferreira y Simões, 2023). Esta transformación es evidente en la creciente importancia del emprendimiento académico como estrategia para la innovación, el desarrollo económico y la competitividad regional. A continuación, se presentan algunas conclusiones clave identificadas en el enfoque de las instituciones de educación superior:

- La orientación emprendedora (EO) como motor fundamental para la creación y el desarrollo de spin-offs académicos. Pacheco et al. (2023) sostienen que la EO fomenta la innovación, la asunción de riesgos y la proactividad entre el personal académico y los estudiantes, lo que conduce a la comercialización de los resultados de la investigación. A través de un estudio cualitativo en el que participaron 15 personas de instituciones de educación superior públicas portuguesas, los autores descubrieron que la EO influye significativamente en la fundación, el crecimiento y el rendimiento de las empresas derivadas académicas.
- Mecanismos estructurales: Según Miller, Acs y LePree (2023), las instituciones de educación superior despliegan mecanismos estructurales, relacionales y cognitivos para promover la actividad emprendedora. Los mecanismos estructurales incluyen centros dedicados al emprendimiento, incubadoras y cursos formales; los mecanismos relacionales implican la colaboración con partes interesadas externas; y los mecanismos cognitivos se refieren a las creencias y valores compartidos que sustentan el comportamiento emprendedor. Estos mecanismos forman colectivamente un ecosistema que permite a los académicos emprender proyectos empresariales sin abandonar la estructura académica.
- Profesionales externos: Otra estrategia eficaz es la participación de profesionales externos en las instituciones de educación superior, que ha demostrado ser fundamental para fomentar una cultura emprendedora. El modelo «Emprendedor en residencia» (EiR), tal y como lo exploran Peterman, Marino y Markley (2023), ilustra cómo la integración de emprendedores con experiencia en entornos académicos puede mejorar tanto la educación emprendedora de los estudiantes como la capacidad del profesorado para comercializar sus investigaciones. Según Peterman et al. (2023), los EiR contribuyen a las instituciones de educación superior actuando como mentores, modelos a seguir e intermediarios entre el mundo académico y la industria.

A pesar de los prometedores avances en el emprendimiento académico, persisten varios retos:

- Una cuestión importante es la falta de claridad en las trayectorias profesionales de los emprendedores académicos (Miller et al., 2023).
- La tensión entre los valores académicos y los objetivos orientados al mercado puede generar resistencia institucional. Peterman et al. (2023) señalan que, sin un liderazgo fuerte y una visión compartida, los esfuerzos por institucionalizar el emprendimiento pueden encontrarse con escepticismo o apatía.
- Los sistemas de evaluación académica tradicionales, que dan prioridad a la publicación y la enseñanza por encima del compromiso emprendedor, pueden desanimar al profesorado a emprender iniciativas comerciales (Miller et al., 2023).

La bibliografía demuestra que el emprendimiento en la educación superior es tanto un producto como un catalizador de la transformación institucional. Las instituciones de educación superior que alinean sus estructuras, culturas y estrategias con los objetivos emprendedores están mejor posicionadas para generar spin-offs académicos y contribuir de manera significativa al desarrollo regional. La integración de la EO, la participación de los profesionales y los mecanismos institucionales forma un ecosistema sólido que apoya el emprendimiento académico. Sin embargo, el éxito sostenido requiere esfuerzos deliberados para superar las barreras estructurales y culturales, promover la colaboración interdisciplinaria y garantizar la alineación de los objetivos académicos y empresariales.

Antecedentes

Para 2014 en El Salvador, el Ministerio de Economía y Comisión Nacional de la Micro y Pequeña Empresa, se implementa la Política Nacional de Emprendimiento (2014), con el objetivo: “Crear nuevos puestos de trabajo a través del desarrollo emprendedor y equitativo de los territorios”. Esta política marcó un cambio de enfoque, dejando atrás normativas y estratégicas como: “Ley para el Fomento, Protección y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa”,

“Ley de Fomento de la Producción”, la “Política Industrial”, la “Política de Fomento y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa” y “La Política Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología”.

En ese mismo año, el promedio de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB)⁴ promedió de un 2.53%, siendo en el 2014 el año, de menor crecimiento, con un 1.7%. Este dato refleja la situación económica y social del país, afectando los factores como: empleos, pobreza, educación, migración, entre otras. Cabe recordar que este indicador mide el valor de los bienes y servicios producidos en un país durante un período determinado, sirviendo, así como un indicador clave en la economía.

Durante el quinquenio 2014-2019, se implementa el Plan de Desarrollo: El Salvador Productivo, Seguro y Educado; cuyo promedio del crecimiento del PIB del 2.38%, aún más bajo que el quinquenio anterior. Este comportamiento económico plantea interrogantes importantes: ¿Fueron realmente innovadores los emprendimientos?

Para 2024, se han registrado 4,497 nuevas empresas de diversos sectores⁵, lo cual representa un fenómeno positivo y creciente para la economía del país, sin embargo, esta cifra no refleja de forma clara el grado de innovación en los nuevos emprendimientos, dejando abierta la necesidad de evaluar no solo la cantidad de nuevos negocios, sino también su impacto en términos de innovación y sostenibilidad.

Objeto de estudio

La investigación se enfoca en el análisis de contenido y en las expectativas de impacto en la formación de emprendimientos innovadores, a partir del desarrollo de la asignatura: Emprendimiento e Innovación, esta asignatura tiene como objetivo: Desarrollar emprendimientos mediante el diseño de modelos de negocios innovadores, que provean soluciones a problemas existentes o satisfagan necesidades tanto a nivel nacional como en el contexto de un mundo globalizado.

⁴ Según datos del Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=SV>

⁵ Según rotativo, <https://diarioelsalvador.com/el-salvador-registro-4497-nuevas-empresas-hasta-octubre/593462/>

Para lograr dicho propósito, la asignatura se estructura con los ejes temáticos fundamentales:

- Introducción a la innovación y el emprendimiento.
- Identificando el perfil emprendedor y su entorno.
- Diseño del modelo de negocios, metodología Business Model Canvas.
- Prototipo y validación de la propuesta de valor innovadora.

El enfoque metodológico del curso se basa en una combinación de actividades teórico y práctico distribuidas en tres modalidades:

- a) Actividades individuales: controles de lectura, estudio de casos y guías de ejercicios individuales. Ejemplo: Design Thinking, talleres de creatividad, talleres de innovación, autoevaluación del perfil emprendedor.
- b) Actividades colaborativas: discusiones grupales, investigaciones aplicadas, defensas orales y guías de ejercicios grupales. Ejemplo: Lluvia de ideas, Lienzo Canvas.
- c) Ejercicios de aplicación: análisis de casos, propuestas de solución, resolución de casos y guías de solución de ejercicios. Ejemplo: Preparación de Buyer Persona, Canvas, Elevator Pitch.

Justificación del estudio

Hablar de emprendimiento no necesariamente es hablar de innovación, caso contrario hablar de innovación es hablar de emprendimiento, claro, si se refiere a lo económico, específicamente actividades de mercados, donde la oferta, la demanda, el precio y la distribución se integran para generar actividades económicas.

La innovación se puede describir y percibir desde diferentes aristas, como se observa en el cuadro 1, según autores citados:

Tabla 1

Conceptos de Innovación por varios autores

Autor	Concepto
Joseph Schumpeter	La innovación es la introducción de nuevos bienes, métodos de producción, mercados o fuentes de suministro de materias primas
Philip Kotler	La innovación es sacar al producto o servicio fuera de su contexto lógico para trabajar sobre él desde nuevas perspectivas.
Nick Waterman	La innovación es un cambio a mejor
Thompson	La innovación es la generación, aceptación e implementación de nuevas ideas, procesos, productos o servicios
Nelson	La innovación es el proceso de introducir nuevos productos y técnicas en el sistema económico
Rogers	La innovación es una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo o grupo

Nota: De “La Innovación: una revisión teórica desde la perspectiva del marketing”, por Jordán, J. (2011)

En general, la innovación habla de novedades, de cambios, de disrupciones, de lo ilógico, de lo nuevo, de lo dinámico, de lo impensable, generando una diferencia que, en el mundo empresarial, le llaman ventaja competitiva. Es importante puntualizar que la innovación tiene un abanico de aplicaciones como: tecnológicas, financieras, fabricación, ventas, distribución, culturales, académicas, deportivas; está asociada con diseños y estrategias, para alcanzar metas u objetivos.

En cambio, el emprendimiento, está asociado con actividades laborales, de negocios, los cuales tienen la característica de comenzar desde el principio, sin recorrido alguno, aunque con o sin experiencia, como emprendedor. El emprendimiento se puede conceptualizar según la tabla 2.

Tabla 2

Conceptos de emprendimientos

Autor	Concepto
Peter Drucker ^a	El proceso de obtención de beneficios de nuevas combinaciones únicas y valiosas de recursos en un entorno incierto y ambiguo

Joseph Schumpeter ^b	El proceso de innovar en los mercados mediante la introducción de nuevos productos, servicios o métodos de producción.
Alfred Marshall ^c	El proceso de actuar bajo condiciones de incertidumbre y con un amplio conocimiento de la industria
Rodrigo Varela ^d	El proceso de emprender consta de etapas motivacionales, situacionales y psicológicas

Nota: Citados por: ^aSalazar, F. et al. (2019). ^bUrriolagoitia, L., Alemay. L. (2018). ^cÁngel B. (2010). ^dSantiago, V., Márquez, P. (2017).

Referenciado los autores, es importante identificar el factor común: proceso, el cual desarrolla, bajos ciertas variables, la relación con entornos que motivan la incursión a áreas de interés, que por lo general se enfoca a lo económico y por ende a lo social.

En relación al objeto de estudio, en El Salvador existen instituciones que promueven el emprendimiento, tanto al nivel financiero (bancos, cooperativas), como educativo, este último, por medio de instituciones de educación superior como:

- Universidad de El Salvador
- Universidad de Oriente
- Universidad Católica de El Salvador
- Universidad José Simeón Cañas
- Universidad Gerardo Barrios
- Escuela Superior de Economía y Negocios
- Universidad Fráncico Gavidia
- Otras...

Instituciones que tiene como objetivo promover emprendimientos innovadores y empresarios, en la sociedad universitaria, como alternativa de crecimiento económico y oferta laboral, fenómeno que impactaría en la dinámica socio-económica. Otros convenios son descritos en la tabla 3.

Tabla 3.

Convenios institucionales para el emprendimiento

Instituciones	Año	Objetivo
^a Ministerio de Educación, Instituto de la Juventud y Organización para los Estados Iberoamericanos para la Educación, Ciencia y Cultura	2016	Implementar el subcomponente de emprendimientos juveniles del programa de empleo y empleabilidad "Jóvenes con Todo", a favor de jóvenes estudiantes de bachillerato técnico-vocacional y técnico superior de los municipios priorizados en el Plan El Salvador Seguro y que se encuentran en transición de la educación media y de técnica superior al mundo productivo. Desarrollar actividades de revisión curricular de educación básica y media, como especialistas para las áreas de desarrollo gerencial, administrativo, contable, financiero, innovación, tecnología para fortalecer las competencias de la población estudiantil en habilidades emprendedoras.
Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología y La Comisión Nacional para la Micro y Pequeña Empresa	2024	Apoyar la revisión curricular de los Niveles de Educación Técnica y Tecnológica para introducir temas de desarrollo gerencial, administrativo, contable, financiero, innovación, y tecnología en las carreras que no forman parte de las Ciencias Económicas e Ingenierías. Generar espacios para el desarrollo de actividades de fortalecimiento institucional en el marco del presente Convenio Marco de Cooperación, con enfoque de cultura emprendedora y empresarial, según se establezca en el Plan de Trabajo.

Nota: ^aPNUD (2018). ^bCONAMYPE (2024).

Los convenios con educación, según Paul Steiner (2024), presidente de CONAMYPE, “destacaron que el 95 % de los empresarios en el país emprendieron por necesidad y sin

preparación adecuada en gestión vocacional, lo que los coloca en desventaja” (pag.1, párrafo. 2).

Objetivos

Los objetivos refieren a los propósitos del por qué se realiza el estudio, según Arias (1998), los objetivos de investigación son “metas que se traza el investigador en relación con los aspectos que desea indagar y conocer, estos expresan un resultado o producto de labor investigativa”. Para el desarrollo del estudio, se presentan dichas metas en:

General

Evaluar cómo la metodología y las herramientas utilizadas en la asignatura Emprendimiento e Innovación, influyen en la creación de emprendimientos disruptivos y/o innovadores por parte de los estudiantes.

Específicos

- Determinar la percepción de los estudiantes, que cursan la asignatura, en base a la estructura metodológica de esta, en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Identificar fortalezas y debilidades, desde la perspectiva del docente, como facilitador de emprendimiento.
- Evaluar factores del entorno que impacten en el proceso de la innovación

Limitantes

Las limitaciones, son aquellas que restringe el estudio, el desarrollo de la investigación, pero de igual manera podrían ser del investigador, para el caso presente, las limitantes son específicamente del primer tipo, aquellas que afectan el proceso, como:

- El tiempo del semestre que se desarrolla la asignatura, 80 horas clase; las cuales están en modo, presencial, virtual y semipresencial.
- La experticia de los docentes, podrá limitar elementos pertinentes de la implementación de la variedad del emprendimiento.

- La falta de interés o no identificarse con los emprendimientos, por parte de los estudiantes podrán alterar los resultados.

Alcance

El estudio limitado por un semestre, 80 horas, abarca hasta la feria de emprendedores, donde se evalúan los trabajos bajo ciertos criterios, no hay seguimiento de estos, ni mucho menos apoyo para implementarlo o apoyarlo a instancias sean privadas o públicas para su desarrollo; el cual pueda generar empleo y aporte a la economía doméstica.

Metodología

En el campo de la investigación científica, la metodología hace referencia al conjunto de procedimientos, técnicas y herramientas de las cuales el investigador hace uso para llevar a cabo una investigación de manera sistemática y organizada (Hernández R. 2018). Este trabajo de investigación se desarrolla con base en un enfoque cuantitativo y de forma descriptiva, tomando como referencia en la asignatura de: Emprendimiento e Innovación, impartida por la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Francisco Gavidia, sede central; el estudio se implementó entre abril y mayo del primer semestre académico 2025.

Técnicas de recolección de datos

Son procesos de carácter sistemáticos para obtener información relevante para un estudio, entre estas se puede mencionar: entrevistas, cuestionarios, observación, grupos de enfoques, entre otros; para el proceso metodológico realizado en la investigación el enfoque fue el siguiente:

- Encuestas estructuradas: Preguntas cerradas y abiertas relacionadas al contenido, campo, temario de la asignatura Emprendimiento e Innovación, permitiendo obtener tantos datos cualitativos y cuantitativos sobre la percepción de la asignatura en el logro de emprendimientos.
- Entrevista con cuestionario estructurado a los docentes de la asignatura de Emprendimiento e Innovación en el semestre 01-2025.

Triangulación

Metodología utilizada para validar una investigación, a partir de la información generada por diferentes fuentes, según Denzin (1990), define la triangulación como "la aplicación y combinación de varias metodologías de la investigación en el estudio de un mismo fenómeno"; para el presente desarrollo, se consideran entrevista a docentes y expertos en el tema, así como cuestionarios a estudiantes.

Población y Muestra.

La recolección de datos se asocia con dos términos estadísticos como: población y muestra, el primero, Arias (2012) define como "población un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación" (p.81). y el segundo, Tamayo y Tamayo (2006), define la muestra como: "el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada" (p.176). El estudio en curso define cuantitativamente una población de: 613 estudiantes, de la asignatura de: Emprendimiento e Innovación; para la determinación de la muestra, se calcula con un 95% del nivel de confianza y un 12% de error, considerando que la vía de desarrollo de esta, es de carácter virtual, obteniendo una muestra de 61 observaciones, como se muestra en la figura siguiente:

Figura 1

Tamaño de la muestra



La recolección de la información

Sobre el instrumento del cuestionario, la administración de las 61 encuestas, desarrollada en la plataforma Forms de Office 365, en formato digital, permitieron obtener información relevante, que facultan dar a conocer las perspectivas de los estudiantes, que logra recopilar entre otros: expectativas, de mejora continua y vacíos en el proceso de la enseñanza aprendizaje, de la asignatura en referencia, algunos resultados considerados de mayor impacto son:

1. La percepción de los estudiantes sobre el término innovación es (puede seleccionar más de 1):

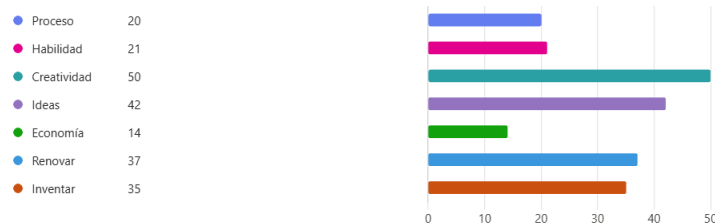
Que tiene como objetivo: La manera de asociar el término innovación, los estudiantes brindaron diferentes respuestas, entre las cuales destacan:

- Creatividad: 50 estudiantes, que es el 23%, asociaron innovación con creatividad, siendo esta la asociación más frecuente.
- Ideas: 42 estudiantes, que el 19%, la relacionan con la generación de ideas.
- Renovar: 37 estudiantes, son el 17%, consideran que innovación implica renovación.
- Inventar: 35 estudiantes encuestados que es el 16%, lo vinculan con la invención.
- Proceso: 20 estudiantes encuestados que es el 9%, ven la innovación como un proceso.
- Habilidad: 21 estudiantes encuestados que el 10%, la consideran una habilidad.
- Economía: 14 estudiantes encuestados que el 6%, relacionan la innovación con la economía.

Figura 2

1. Elija los términos con los cuáles asocia la palabra Innovación

[Más detalles](#)



Fuente elaboración propia a partir del instrumento de investigación

3. ¿En qué grado se identifica con el perfil de un emprendedor?

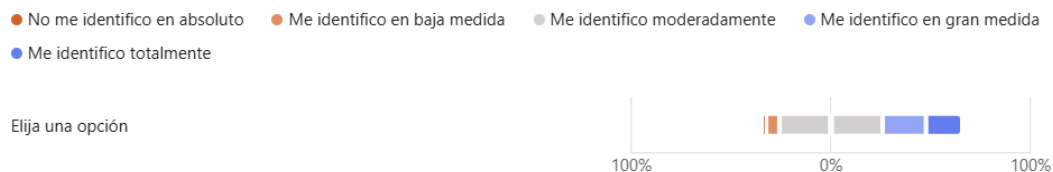
El objetivo: Identificar el asocio personal como individuo emprendedor

- De los 61 encuestados, el 51.7% se identifican moderadamente con el perfil de un emprendedor.
- Un 40% de ellos se identifican en gran medida o totalmente, lo que indica una actitud emprendedora: Me identifiqué en gran medida, 21.7%, Me identifiqué totalmente. 18.3%.
- Solo un 8.4% tiene una identificación baja sobre el perfil de un emprendedor. No me identifiqué en absoluto, 1.7%, Me identifiqué en baja medida, 6.7%

Figura 3

3. ¿En qué grado se identifica con el perfil de un emprendedor?

[Más detalles](#)



Fuente elaboración propia a partir del instrumento de investigación

6. ¿Qué tipos de riesgo le generan mayor preocupación al pensar en emprender?

Objetivo: Identificar el tipo de riesgo que se desarrolla en el emprendimiento

- El riesgo económico o financiero es el más significativo, afectando a la mitad de los estudiantes encuestados que es 50%.
- El miedo al fracaso y la falta de experiencia también son preocupaciones relevantes ya que generan 20%.
- Un grupo interesante (17%) reconoce los riesgos, pero cree que emprender vale la pena, lo que refleja una actitud resiliente y optimista
-

Figura 4

6. Ordene los tipos de riesgo le generan mayor preocupación al pensar en emprender. (Arriba más importante, abajo menos importante). [Más detalles](#)



Fuente elaboración propia a partir del instrumento de investigación

8. ¿Qué tipo de emprendimiento está planeando realizar?

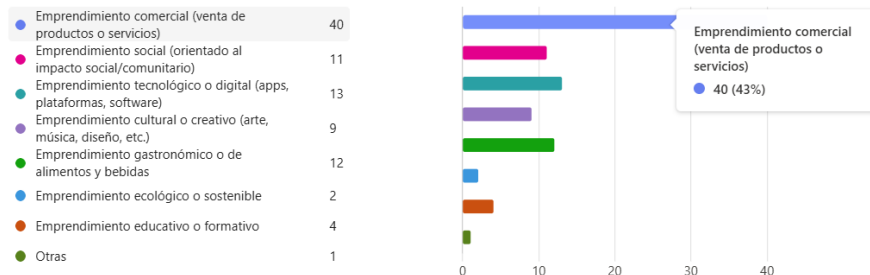
Que tiene por objetivo conocer el tipo de emprendimiento enfocaría esfuerzos

Resultados:

- Los emprendimientos, enfocado en la venta de productos o servicios 43%.
- Los emprendimientos tecnológicos y gastronómicos, 19%
- Los emprendimientos, sociales, culturales, 22%
- Los emprendimientos ecológicos, educativos y de otros tipos el 16%.

Figura 5

8. ¿Qué tipo de emprendimiento está planeando realizar? [Más detalles](#)



Fuente elaboración propia a partir del instrumento de investigación

El instrumento completo se puede disponer en anexo 1.

Sobre las entrevistas, es otra herramienta pertinente, para la recolección de información, con la característica, que permite flexibilidad y seguimiento de los resultados de algunas interrogantes, al carecer de una rigurosa estructura, facilita obtener información que posiblemente no fue considerada previamente; en el caso del presente estudio, la entrevista fue a docentes que tienen asignada la asignatura en referencia, de tal actividad se podría presentar algunas evidencias como:

1. Se reconoce que nos encontramos principalmente en una cultura de estudiar para emplearse en contraposición a una cultura de emprender y convertirse en empleador.
2. La experiencia de los profesores que imparten la asignatura, identifica que para desarrollar una cultura emprendedora entre los estudiantes se requieren recursos educativos dentro de la asignatura para el desarrollo de los talleres.
3. Los profesores estiman que aproximadamente un 60% de los estudiantes no logran en el semestre, pasar de un estado de no considerar la opción de emprender, hasta desarrollar una idea de negocios innovadora o un emprendimiento disruptivo.
4. Para cambiarse a una cultura empresarial se necesita que el entorno universitario desde primer año de estudio se genere y se fortalezca un ambiente emprendedor.
5. El estudiante necesita recursos para una experiencia inmersiva en ambiente emprendedor. Por lo general el estudiante no cuenta con los medios que se requiere para lograr este propósito.
6. Las habilidades emprendedoras de los estudiantes al inicio de la asignatura son muy diversas, algunos están a cero habilidades o incluso sienten rechazo a la idea de generar un emprendimiento.
7. La asignatura avanza en contenidos, actividades y evaluaciones, independientemente que el estudiante haya logrado hacer los cambios personales que necesita para mejorar su perfil emprendedor.
8. El equipo de trabajo que se debe formar en la asignatura, con frecuencia tiene miembros que no están interesados en emprender o en el emprendimiento específico que el grupo ha decidido trabajar. Esto dificulta que las ideas de negocios lleguen a la implementación.

9. Empezar desde cero hasta una propuesta disruptiva implica varias etapas y esfuerzos del emprendedor, en un semestre, no hay suficiente tiempo para ello, es por ello, el estudiante ajusta su proyecto para lograr los objetivos académicos, sacrificando su proyecto.
10. Las evaluaciones parciales suelen ser un distractor que limita el esfuerzo dedicado al emprendimiento.
11. Algunos talleres de la asignatura requieren más tiempo del que se dispone durante la clase, hacen falta algunos recursos en el aula.

El instrumento de la entrevista, se dispone en anexo 2.

Conclusiones

Según Soriano, Bauer y Turco (2011), las conclusiones en una investigación científica “son constructos teóricos los cuales exponen aquellos datos confirmatorios o limitaciones finales de la investigación, es decir, son las ideas de cierre de la investigación ejecutada a fin de colaborar con el acervo académico” (Parrf.1).

Para el presente estudio, y lo característico del tema, las conclusiones podrán desarrollarse según:

Desde el objeto de estudio

Considerando que el emprendimiento como tal, está desarrollado mediante una estandarización académica, con horarios y tiempos, así como contenidos, o temáticas a trabajar, los cuales podrán en cierto modo limitar el potencial individual del posible emprendedor, así como a la solución a problemas económicos y sociales, tomando en cuenta el contexto global.

Si bien se establecen bases de aprendizaje o carácter inductivo de la temática emprendedora, habrá que considerar que el gen emprendedor no es un factor común en la comunidad estudiantil y este fenómeno podrá ser otra limitante para los objetivos de la asignatura o en el proceso de enseñanza - aprendizaje

Desde el cuestionario

Los estudiantes dividen aspectos del proceso de enseñanza aprendizaje, los elementos positivos que fortalecen dicho proceso, como el docente, los horarios, la temática; pero de igual manera la falta de actividades pertinentes, laboratorios, la exposición a otros mercados o instancias privadas o públicas debilitan dicho proceso.

El desarrollo de la innovación, la creatividad, el diseño, no se expone en un estándar, de 80 horas, ni de temáticas ni herramientas, estas son un medio para querer descubrir potencial de cada uno de los estudiantes a sentirse identificado con los objetivos del emprendimiento.

Desde las entrevistas

Los recursos limitados en los procesos de enseñanza aprendizaje impactan, pues estos a pesar que son un medio, podrían reforzar a los estudiantes que no logran comprender el potencial que pueden desarrollar, que no solo es la asistencia y el desarrollo de una temática, conceptual y en el peor de los casos la finalización y aprobación de la asignatura, la falta de recursos podrá ser la limitante de pasar de la teoría a la práctica, caso contrario se mantienen un esquema cultural de empleado.

Aun con este panorama dentro de la asignatura los estudiantes presentan sus ideas de negocios que resuelven problemas y tienen potencial en el mercado, los cuales se logran realizar 51 proyectos de emprendimientos en las aulas.

Es loable conseguir resultados medianos en equipos de estudiantes que al inicio de la asignatura no tenían ni bases teóricas ni inclinación para un emprendimiento, pero que lograron transformarse y presentar una propuesta. Esto nos ilustra que hay otro tipo de logros que también deben apreciarse ya que han conseguido una evolución personal, demostrada en un cambio de actitud para el emprendimiento, en creer que ellos también pueden aspirar a convertirse en empleadores y no solo emplearse.

Otras transformaciones también han sido atestiguadas por los profesores, dentro de los equipos de trabajo conformados por cuatro o seis integrantes, donde la mitad o menos son los únicos que logran comprometerse con el proceso de creación de la idea de negocios. Estos estudiantes con frecuencia se acercan al profesor para pedirle apoyo a fin de realizar un proyecto diferente a nivel personal, y solo mantienen el proyecto grupal para cumplir con la asignatura.

Competencias de los docentes

Todos los docentes que imparten la asignatura de Emprendimiento e Innovación, realizan el curso de Certificación en Innovación; y esto les permite estar certificados para impartir la asignatura; este curso es impartido por la Escuela para el Futuro de la Innovación en la Sociedad de la ASU.

Además, se ha convertido en parte del contenido impartido en la asignatura, y lo reciben los estudiantes ya que forma parte del temario y las evaluaciones, de tal manera que todos los estudiantes cuenten con la certificación.

La Facultad de Ciencias Económicas, a través de Coordinación de Administración de Empresas, realizó la Feria de Emprendimiento en el primer semestre del 2025; donde los docentes de la asignatura de Emprendimiento e Innovación, participaron con sus estudiantes seleccionando las ideas de negocios más innovadoras, los cuales fueron presentadas en una exposición, donde cada proyecto fue evaluado por una terna de jueces, quienes utilizaron una rúbrica con los siguientes criterios: originalidad de la idea de negocios, propuesta de valor, elevator pitch, impacto social o ambiental, prototipo del producto o servicio. La tabla 4, muestra los primeros 4 proyectos mejor evaluados.

Tabla 4

Ideas de Negocio mejor evaluadas por los jueces

Lugar	Nombre del Proyecto	Descripción	Criterios según la rúbrica
1er Lugar	Ciber Pymes SV	Plataforma que conecta a pequeñas y medianas empresas con soluciones digitales accesibles para mejorar su presencia en línea y gestión operativa.	Idea clara, viable, de alto impacto para el desarrollo económico digital de las MYPES
2do Lugar	AUREA	Aplicación enfocada en el bienestar emocional de las personas, ofreciendo contenido personalizado, ejercicios y recursos para el autocuidado y la salud mental.	Propuesta innovadora en salud mental, con fuerte enfoque en bienestar social

3er Lugar	Dicta Quizzz	Herramienta interactiva para facilitar el aprendizaje mediante la creación de quizzes personalizados que refuerzan los contenidos académicos.	Tecnología educativa interactiva que mejora el aprendizaje
4to Lugar	Semillarte	Emprendimiento social que promueve el arte y la sostenibilidad a través de talleres creativos y productos ecológicos desarrollados por jóvenes artistas.	Emprendimiento ecológico con propósito artístico y social

Recomendaciones

Este apartado permite describir posibilidades, sugerencias, que el investigador ha observado en el desarrollo, según Ulate y Vargas (2014), están “orientadas a la posibilidad de ofrecer soluciones que resulten innovadoras y que sean efectivas según los resultados obtenidos. Por lo tanto, ofrecen alternativas de mejoras, acciones concretas según las conclusiones y proponen acciones correctivas, para dar respuesta al problema planteado en la investigación”.

Con base en los hallazgos obtenidos en esta investigación, a continuación, se presentan propuestas para la formación de emprendimientos en la asignatura de Emprendimiento e Innovación en la Universidad Francisco Gavidia.

- Vinculación de la asignatura: Emprendimiento e Innovación con la incubadora de empresas GERMINA.
- A través de la Feria de Emprendimiento de la Facultad de Ciencias Económicas, los proyectos innovadores que presenten los estudiantes se vinculen con CDMYPE- UFG en cooperación con CONAMYPE.
- Mejorar el programa de la asignatura Emprendimiento e Innovación, alineado a la Política Nacional de Emprendimiento del país.
- Fortalecer el emprendimiento e innovación dentro de la Universidad Francisco Gavidia a través de recursos didácticos para el desarrollo de ideas de negocio. (simuladores, mobiliario para talleres, entre otros).

- Creación de laboratorio empresarial para ser utilizado con los estudiantes de la asignatura y que permita dar el seguimiento a los emprendimientos una vez finalizado el semestre.
- Generar participación externa de emprendedores e instituciones que se integren al esfuerzo de creación de ideas de negocios, para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, e incentiven a los estudiantes a seguir con su emprendimiento.
- Invitar a medios de comunicación para generar proyección institucional de los emprendimientos que se desarrollan en la asignatura.
- Crear un registro de los emprendimientos que en la asignatura se desarrollan para distinguir entre aquellos de supervivencia y disruptivos, con el objetivo de implementar la mejora continua en cada año académico que se imparte la asignatura.

Referencias

- Ángel, B. (2010). *Las Pymes exitosas: una respuesta de emprendimiento*. CEIPA. [Las Pymes exitosas: una respuesta de emprendimiento](#)
- Comisión Nacional de la Micro y Pequeña Empresa. (7 de abril de 2025). *CONAMYPE y MINEDUCYT firman convenio marco de cooperación*. <https://www.conamype.gob.sv/blog/2024/12/04/conamype-y-mineducyt-firman-convenio-marco-de-cooperacion/>
- Jordán Sánchez, J. C., (2011). La innovación: una revisión teórica desde la perspectiva de marketing. *PERSPECTIVAS*, (27), 47-71. <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941231004.pdf>
- Miller, K., Acs, Z. J., & LePree, J. (2023). Mechanisms for facilitating academic entrepreneurship in higher education. *The Journal of Technology Transfer*. <https://doi.org/10.1007/s10961-023-10066-w>
- Ministerio de Economía. (2014). *Política Nacional de Emprendimiento*. [Archivo PDF]. <https://www.conamype.gob.sv/wp-content/uploads/2014/08/Poli%CC%81tica-de-Emprendimiento.pdf>
- Muñoz, D. (3 de diciembre de 2024.) Gobierno fomenta educación en emprendimientos a través de alianzas interinstitucionales. *Dinero*.

<https://dinero.com.sv/emprendimientos/gobierno-fomenta-educacion-en-emprendimientos-a-traves-de-alianzas-interinstitucionales/>

Pacheco, A., Ferreira, J. J., & Simões, J. (2023). The role of higher education institutions and entrepreneurial orientation in the creation and development of academic spinoffs. *The Journal of Entrepreneurship*, 32(3), 495–524.

<https://doi.org/10.1177/09713557231210674>

Peterman, N., Marino, L. D., & Markley, S. C. (2023). Facilitating entrepreneurship in higher education through practitioner integration: A closer look at the ‘Entrepreneur in Residence’ initiative. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 6(1), 39–64.

<https://doi.org/10.1177/25151274221135953>

PNU. (2018). *Informe sobre desarrollo humano El Salvador 2018 ¡Soy Joven! ¿y Ahora qué?*

<https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/sv/IDHES-2018-WEB.pdf>

Salazar, F., González, J., Sánchez, P. y Sanmartin, J. (2019). Emprendimiento e innovación: agentes potenciadores de la empresa familiar. *SAPIENTIAE: Revista de Ciencias Sociais, Humanas e Engenharias*, vol. 4, núm. 2, pp. 247-265.

[https://www.redalyc.org/journal/5727/572761148004/html/#:~:text=Seg%C3%BAn%20Drucker%20\(1985\)%2C%20el,ha%20hecho%20ya%20otras%20veces](https://www.redalyc.org/journal/5727/572761148004/html/#:~:text=Seg%C3%BAn%20Drucker%20(1985)%2C%20el,ha%20hecho%20ya%20otras%20veces)

Santiago, V., Márquez, P. (2017). La tubería empresarial: una nueva herramienta de análisis del proceso de creación de empresas. *Revista Espacios*.

<https://www.revistaespacios.com/a17v38n57/a17v38n57p04.pdf>

Urriolagoitia, L., Alemay. L. (2018). Emprendimiento innovador y crecimiento económico: abriendo la caja negra desde la investigación académica. *Información Comercial Española Revista de Economía*.

<https://www.revistasice.com/index.php/ICE/article/download/6521/6497>



DOI

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Los ojos son el espejo de la Biología, las emociones y lo social

The eyes are the mirror of Biology, emotions and the social

Ana María Fernández Poncela¹

fecha de recepción: agosto 2025/fecha de aceptación noviembre 2025

Resumen

Introducción: En sentido metafórico se suele decir que “los ojos son el espejo del alma”, aquí se afirma que los ojos son el reflejo de la biología, la sociedad y las emociones, entre otras muchas cosas seguramente. Cabe considerar que si se utiliza esta metáfora solo es con fines explicativos, pero que el estudio está pensado como una sistematización del tema a partir de la teoría existente. **Objetivo:** El objetivo de esta investigación es describir algunos enfoques sobre la vista desde la sanidad a la salud complementaria. En ese sentido se busca obtener una visión general en torno al papel de la naturaleza y la cultura, la biología y la sociedad. **Método:** Se utilizó un método bibliográfico mediante el cual luego de la recolección de la literatura se reflexiona y explican los enfoques que tratan las problemáticas oculares. **Resultados:** Como hallazgo, se puede decir que estas consideraciones son aproximaciones diferentes y a la vez complementarias con algunas cuestiones de la sanidad existente, con lo cual sería benéfico tenerlas en cuenta con objeto de integrarlas para mejorar la vista y la visión de la población. **Conclusión:** Ante las perspectivas diversas que aquí se

¹ Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México. fpam1721@correo.xoc.uam.mx;

ORCID:  <https://orcid.org/0000-0003-3080-212X>

revisan, existen diversas variaciones y algunas contradicciones, aunque muchas veces son enfoques que pueden complementarse. Esto último no solo por el tema aquí abordado, sino porque precisamente ahí recae el problema, en miradas reduccionistas, mecanicistas, ortodoxas y hegemónicas, que desconocen o desacreditan métodos alternativos con larga historia.

Palabras clave: Ojos, visión, Biología, cultura, emociones.

Abstract

Introduction: Metaphorically speaking, it is often said that “the eyes are the mirror of the soul”; here, it is argued that the eyes reflect biology, society, and emotions, among many other things, no doubt. It should be noted that this metaphor is used solely for explanatory purposes, but the study is designed as a systematization of the topic based on existing theory.

Objective: The objective of this research is to describe some approaches to vision ranging from conventional medicine to complementary health. In this regard, the aim is to provide an overview of the role of nature and culture, biology, and society. **Method:** A bibliographic method was used, whereby, following the collection of the literature, the approaches addressing eye-related issues are analyzed and explained. **Results:** As a finding, it can be said that these considerations represent different yet complementary approaches to certain aspects of existing healthcare; therefore, it would be beneficial to take them into account with the aim of integrating them to improve the eyesight and vision of the population. **Conclusion:** Given the diverse perspectives examined here, there are various variations and some contradictions, although these approaches can often complement one another. This is true not only because of the topic addressed here, but precisely because that is where the problem lies: in reductionist, mechanistic, orthodox, and hegemonic perspectives that ignore or discredit alternative methods with a long history.

Keywords: Eyes, vision, Biology, culture, emotions.

Introducción

En sentido metafórico se suele decir que “los ojos son el espejo del alma”, aquí se afirma que los ojos son el reflejo de la biología, la sociedad y las emociones, entre otras muchas cosas seguramente. Cabe considerar que si se utiliza esta metáfora solo es con fines explicativos, pero que el estudio está pensado como una sistematización del tema a partir de la teoría existente.

Objetivo y metodología

El objetivo de esta investigación es describir algunos enfoques sobre la vista desde la sanidad a la salud complementaria. En ese sentido se busca obtener una visión general en torno al papel de la naturaleza y la cultura, la biología y la sociedad, en especial del estado mental y emocional. Como parte del estudio se pasa revista a perspectivas alternativas, complementarias o integrales de la salud ocular relacionadas con el mundo de las emociones. Se revisa la bibliografía sobre el tema, tanto en cuanto a cuestiones de índole informativa contextual como en la explicación de miradas y propuestas varias. Si bien hay encuentros en algunos puntos, también es cierto que son perspectivas en principio diferentes.

A veces esta diferencia es mínima, en ocasiones grande y tiene que ver con la concepción de la enfermedad y su proceso, no obstante, es interesante observar cómo algunas se pueden compaginar y otras aportan luces a las sombras actuales en el conocimiento y tratamiento de algunos problemas oculares. En todo caso, es importante no olvidar como se decía en la antigüedad que no hay enfermedades, hay enfermos, y la enfermedad es más que un síntoma físico a erradicar o cronificar. “Tratar una enfermedad no es tratar una enfermedad, es tratar al enfermo, tratar su historia, sus emociones, sus creencias, sus identificaciones, llevarlas a la luz” (Fleche, 2022, p. 13).²

² Este autor considera que un enfermo es un dormido y sanar es despertar.

Un poco de contexto: biología, historia y cultura

En primer lugar, y de forma breve distinguir que el sentido de la vista se compone del ojo que es algo así como la parte mecánica y el centro cerebral que es quien realmente ve. Por lo que los problemas de visión tienen que ver con el funcionamiento físico del primero y todos sus componentes, así como, con la interpretación neurológica, mental y emocional del segundo. Hay casos que el primero está bien y hay problemas de vista –las llamadas enfermedades psicosomáticas–, y casos en los que está mal –con diagnóstico irreversible– y se puede mejorar total o parcialmente la visión. En todo caso, hay que tener presente el ojo y el cerebro a la hora de realizar un acercamiento y observar la visión. No olvidar que las células de la retina son neuronas, y que ojo y cerebro consumen 80% del oxígeno que se respira.

La luz choca contra objetos y provoca estímulos luminosos que el ojo detecta y los transforma en impulsos nerviosos que son transmitidos al cerebro donde se descifran o interpretan, así que su función es reconvertir energía lumínica en señales eléctricas que llegan a través de las distintas capas oculares al nervio óptico y de ahí al cerebro.

La historia de la oftalmología es amplia y antigua (Rio, 2016). La de nuestros días se origina en el siglo XVIII con los primeros institutos y hospitales en algunos países. Hoy se trata de una especialidad médica y quirúrgica con subespecialidades que tienen como función estudiar, detectar y diagnosticar, así como, tratar los defectos o problemas de la vista. En general se centra en tratamientos farmacológicos, ópticos o quirúrgicos, que mejoran físicamente la visión. La optometría mide la visión y detecta los problemas de refracción ocular. Algo que destaca en la actualidad es lo común del uso de gafas, lentes de contacto o cirugías, con objeto de corregir y mejorar los defectos visuales de todo tipo, todo lo cual como se dijo, tiene su historia.

Es posible que los florentinos estuvieran equivocados al suponer que su conciudadano Salvino degli Armati fue el inventor de las lentes, tan habituales ahora para corregir errores de refracción. Mucho se ha discutido sobre el origen de estos artilugios, pero es creencia general que se los conocía mucho antes (...). Por ejemplo, los romanos debieron haber conocido algo sobre la manera de complementar los poderes de los

ojos, pues Plinio nos dice que Nerón solía ver los juegos en el Coliseo a través de una gema cóncava, engastada a tal efecto en un anillo (Bates, 2006, p.35).

Afirma William Bates que hace un siglo revolucionó la oftalmología, aunque al parecer luego fue condenado al olvido. Siguiendo a la historia, en la antigua Roma ya había formas de corregir los problemas de refracción. Se dice que Séneca se ayudaba de esferas de vidrio para ampliar imágenes. Sin embargo, sería en la edad media cuando se habla de piedras de lecturas. Unos dicen que inventadas por Abbás Ibn Firnás en el Al Andalus, científico árabe que tallaba el cristal, arte conocido por los egipcios, se trata del antecesor de lupas y lentes de corrección. También se menciona a Ibn al Haytham en el siglo XI estudioso de la córnea. Otros apuntan como el filósofo inglés Roger Bacon (1249) menciona la existencia de segmentos de cristal para ver los objetos más grandes. También se señala a Alexandro de la Espina (1312) franciscano que ya fabricaba una suerte de lentes para los monjes. Nicolás de Cusa (1451) empleaba lentes cóncavas para ver de lejos. Oficialmente los lentes datan de finales del siglo XIII o inicios del siguiente, en Venecia, procedente de montes que tallaron el vidrio según aprendieron de manuscritos árabes y refinaron la técnica gracias a los artesanos de vidrio venecianos. Ya en el siglo XVIII se crean las gafas que se sujetaban a presión y luego las de varillas. Tras la revolución industrial y ya en 1936 William Flainbloom inicia su fabricación con plásticos sintéticos (Instituto Oftalmológico, 2017; Cámara de Ópticos, 2022). Como se observa, se trata de un invento que según los conocimientos de época mejoraba la visión defectuosa y la calidad de la vista.

La explicación física y biológica, así como cultural e histórica de la oftalmología es extensa y antigua en varias publicaciones recogidas (Rio, 2016). Algo a remarcar, para ir cerrando este apartado introductorio, es el amplio y profundo simbolismo del ojo y de la vista, en todos los sentidos, ver bien físicamente se entrelaza con tener una prístina visión de la existencia, o incluso más allá. De hecho, mucho se podría decir al respecto, solo mencionar la extensa refranística en el sentido de que ver es mucho más que ver: abrir los ojos, clavar los ojos, echar el ojo, estar con cien ojos, hablar con los ojos, ojo avizor, cerrar los ojos, alegrarle los ojos, alzar los ojos al cielo, a ojo de buen cubero, a ojos vistas, bailarle los ojos, bajar los ojos, comer con los ojos, costar un ojo de la cara, a ojos cerrados (Chinchilla, 1999).

Las culturas son prolíficas en simbolismos alrededor de los ojos, la mirada, ver y ser visto, así como, la visión de la existencia.

Tras esta breve presentación general, se realizará un acercamiento a las emociones según enfoques terapéuticos y médicos, y sus aportes explicativos y propositivos con objeto de mejorar la visión.

Enfoques alternativos, complementarios, integrales³

La Gestalt, lo metafísico y lo simbólico

Para empezar este interesante y largo –aquí muy resumido– caminar sobre el tema, se cita *Los diálogos del cuerpo* de la psiquiatra chilena Adriana Shnake (1995) que allá por la última década del siglo pasado y según el enfoque holístico psico-somático de salud enfermedad, afirmaba la redundancia de este nombre, pues no se puede separar lo que unido está –psique y soma–. En *Enfermedad, síntoma y carácter* (2008), enseñó a describir el órgano y sus características, y escuchar el cuerpo como mensajero, así como dialogar con los sistemas y los órganos desde el enfoque Gestalt. Se pregunta ¿Qué dicen los ojos? La respuesta sólo está en cada persona, pero dicen y expresan mucho.

También están las perspectivas más simbólicas que indagan el significado y sentido de la enfermedad, la cual es considerada la pérdida de una armonía que se produce en la conciencia, aunque se representa y muestra en el cuerpo en forma de síntoma, un último aviso de que algo anda mal. La obra de Thorwald Dethlefsen y Redijere Dahlke (2004), *La enfermedad como camino*, se centra en esto. Si bien pasa revista a diversas enfermedades de la vista una pregunta destaca ¿qué es lo que no se quiere ver? Y la respuesta dará pistas sobre el mensaje de la falta de visión.

Las afecciones más frecuentes de los ojos son la miopía y la presbicia; la primera se manifiesta principalmente en la juventud, mientras que la última es un trastorno de la

³ Advertir que se trata de una selección y resumen, ya que es un campo muy amplio y con mucha bibliografía al respecto, aunque la misma no se conozca mucho por su escasa difusión e incluso esté desacreditada por la ciencia médica oficial. Sobre los síntomas o enfermedades oculares concretos, en estas páginas se traerá el caso de la miopía, presbicia e hipermetropía, debido a ser problemáticas numéricamente importantes en la actualidad y en aumento (WHO, 2019a; 2019b), y también con objeto de reducir la extensa bibliografía sobre las diversas problemáticas específicas existentes.

edad. Esta distinción es justa, ya que los jóvenes sólo acostumbran a ver lo inmediato y les falta la visión de conjunto o de alcance. La vejez se distancia de las cosas (Dethlefsen y Dahlke, 2004, p. 178).

Si bien pasa revista a diversas enfermedades de la vista una pregunta destaca ¿qué es lo que no se quiere ver? Por otra parte, la misión de los ojos es dejar entrar las impresiones y salir los sentimientos, percibir el mundo (Dahlke, 2002), se afirma en *La enfermedad como símbolo*. Destacar bidireccionalidad y rol emocional.

Se insiste en la expresión del ser interno y si los ojos son inexpresivos es que no hay nadie en casa, y no solo se comunica, sino que se ve, con lo cual los problemas en ellos se relacionan con la interpretación del mundo. Así los miopes no ven de lejos y sí de cerca, por lo que la timidez y la introspección será su característica, como si por el miedo al futuro se hubiesen echado atrás. Quienes tienen hipermetropía al contrario de los anteriores son los aventureros y extrovertidos y la visión borrosa cercana es por no aceptar la realidad como es. Lo anterior según Debbie Shapiro en su obra *Cuerpo mente. La conexión curativa*, que apunta a la tensión y estrés como causa de los problemas de visión al distorsionar cómo las cosas son en realidad y considera que “pueden ser un reflejo de cómo nos vemos a nosotros mismos” (2002, p. 75). Añade esta obra que el ojo izquierdo representa el aspecto interno del ser, emotivo e intuitivo, y el derecho se relaciona con lo mundano siendo las energías más agresivas y positivas.

En sintonía de la enfermedad como mensaje, Lise Bourbeau escribe su libro *Obedece a tu cuerpo ¡amate!* Que parte de las enfermedades psicosomáticas y del mal físico originado por causa mental y emocional, fundamentalmente. El ojo izquierdo es lo que se ve de uno mismo, relacionado con la madre y lo femenino. El ojo derecho lo que vemos fuera lo aprendido del padre, lo relacionado con el principio masculino. Los problemas con la vista tienen que ver con cerrar los ojos, protegerse y no arriesgarse. El no ver de lejos –miopía–

bien indica miedos irreales en el porvenir, o quizás decepción de la vida. El ver mal de cerca –presbicia– es no ver lo que acontece alrededor en uno mismo.⁴

“Los ojos representan nuestra capacidad de ver, de mirarnos a nosotros mismos, a los demás y a la vida” afirma Claudia Rainville en su libro *La metamedicina* (2009, p. 303). El ojo derecho es el del reconocimiento y los afectos, el izquierdo la defensa para evitar el peligro. Presenta varias explicaciones para los síntomas, la miopía significa que el futuro da miedo, la presbicia algo cercano que no se quiere ver, como varios autores/as parecen compartir.

Los ojos, como se dijo, permiten ver el exterior y expresar emociones interiores. “El funcionamiento de mis ojos refleja el modo en que veo la vida y mi relación con ésta”, afirma Jacques Martel (s.f., p. 324) en su obra: *El gran diccionario de las dolencias y enfermedades*. El ojo izquierdo es lo interior, intuitivo, emocional, vigía al acecho ante el peligro y prontamente reaccionar. El ojo derecho aborda racionalmente el universo y lo exterior, es el reconocimiento que permite moldear el exterior. Así los problemas oculares “son la indicación de que existen cosas que rehúso ver y que vuelven a plantear frecuentemente mis principios fundamentales y mis nociones de justicia. Girando adentro mío, mirada antes de fijarla hacia el mundo, encontrará así una nueva visión de conjunto y una mirada nueva sobre el camino de mi existencia” (Martel, s.f., p. 324). La miopía en concreto, refleja inseguridad en el porvenir, se ve lo cercano, lo lejano no, se tiene tendencia a la introversión, quizás por difíciles experiencias infantiles. Se precisa ver bien de cerca con objeto de defenderse. Subjetividad excesiva “no ver más lejos que su nariz”, es un ejemplo. Por su parte, la hipermetropía y presbicia, impide ver bien lo próximo, revela miedo presente, algo cercano en la vida se niega a ver, se pone el interés en los otros en vez de en uno mismo, personas extrovertidas, mirando lejos se elige no ver lo que está cerca, los ojos siempre al acecho de lo que acontece lejos. Se relaciona con la sensación de envejecer y de sentir que personas se alejan y uno ya no es lo que era (Martel, s.f.).

La descodificación biológica y la bioneuroemoción⁵

⁴ Recuerda las conocidas expresiones: ¡Me cuesta un ojo de la cara!, lo veo con malos ojos, echarle un ojo a alguien, eso salta a la vista, hacer algo con los ojos cerrados.

⁵ Si bien son enfoques inspirados en Hamer, incluyen también otras cuestiones, no obstante, la mayoría de lo relacionado con los síntomas, tejidos, órganos y enfermedades, derivan de la Nueva Medicina Germánica.

Christian Fleche (2019) considera que las enfermedades son algo que pasa en el inconsciente y repercute en la biología a raíz de un shock. El origen es emocional, una función biológica insatisfecha que a su vez es una adaptación al mundo, y todo lo que no se expresa se imprime. Añade y subraya que el cerebro no sabe diferenciar lo real de lo imaginario. La miopía es un conflicto de miedo cercano. La hipermetropía el peligro viene de lejos. La presbicia el peligro está a lo lejos. Este autor insiste en que la enfermedad es un indicador a modo de adaptación biológica, un conflicto biológico no psicológico, y la emoción presente tiene función biológica, surge en un momento de inconsciencia cuando tiene lugar un bio-shock, “La emoción aparece siempre en un instante, de manera involuntaria, incontrolada y adaptada a la perfección de una situación exterior” (2019, p. 15). Sobre el ojo, deja claro que no vemos con él sino con el cerebro, y añade que no vemos lo que pasa en el exterior sino lo que se ha aprendido a ver. La conflictología ocular tiene que ver con el miedo-aprensión, frases que reflejan esto son: “Me da miedo lo que está detrás de mí”, “No quiero dejarme ver tal como soy, porque acabará mal”, “Rechazo la realidad y la evidencia, lo que está delante de mis ojos”. El ojo izquierdo⁶ dirige el movimiento, vigila el peligro, observa a los enemigos, es la defensa, relacionado con los recuerdos y el pasado. Es el lado femenino, el espíritu, relacionado con lo que sale de uno mismo, No soporta ser visto. El derecho no soporta ver algo, es el que memoriza, compara, observa a los amigos, reconoce, es afectivo, de acción y ataque, relacionado con futuro y proyectos. Representa el lado masculino, el padre, la voluntad. En concreto la retina es el miedo en la nuca, a los peligros que acechan cerca, la amenaza por detrás y de la cual no es posible desembarazarse. Se considera que los problemas de la vista “aparecen por un conflicto repetido, constante. Porque el ojo se adapta. Si el conflicto no persiste, el ojo, normalmente, vuelve a ver correctamente” (Morchain cit. Fleche, 2015, p. 359). En cuanto a la miopía, alargamiento del ojo por recidivas de conflictos, significa que el peligro está cerca, es necesario ver muy bien de cerca en detrimento de lo lejano, miedo cercano, estar al acecho. La persona se vuelve tímida, falta de confianza en sí mismo, instalado en lo mental, miedo al juicio, la mirada del otro, al futuro, se esconde en su interior y no se muestra. Respecto a la hipermetropía se trata de vigilar, el peligro está lejos

⁶ En este caso, como en la mayoría de los anteriores y posteriores, esta descripción es para las personas diestras, la misma se invierte en el caso de quienes son zurdas.

y se ha de ver bien, miedo a acontecimientos futuros, a invasiones, peligro en la nuca también por detrás, miedo a lo inmediato y a lo lejano. Se vive en el pasado y se cree era mejor, hay rabia, rencor, frustración. Se trata de prever y anticipar, vigilar. La presbicia ve con dificultad lo cercano, ha de ser menos complaciente y acomodaticio, se siente herido, no respetado. Alejamiento para ver lo acontecido en la vida, pérdida de proyecto de vida (Fleche, 2015).

Desde la bioneuroemoción “la enfermedad es un mecanismo de adaptación biológica que afecta al individuo, a su familia y al contexto social, y que se sustenta en programas que están en nuestro inconsciente, algunos de los cuales se transmiten transgeneracionalmente (inconsciente colectivo), o (de forma consciente) a partir de los canales de socialización” (Corbera y Batlló, 2014, p. 13). Las emociones unen lo consciente con lo inconsciente. La retina y el cristalino regulan el miedo. La miopía es la necesidad de ver lo cercano porque es peligroso y se ignora lo lejano. La hipermetropía es la necesidad de enfrentar un peligro que está lejos y no se ve lo que está cerca. La presbicia, rechazar ver lo que está delante y adaptarse a la situación. En cuanto a los ojos, el izquierdo es no querer mirar a los padres y mirar hacia otro lado, miedo en la nuca, miedo amenazador detrás del que no es posible deshacerse; además miedo a los enemigos, defensa del peligro. El ojo derecho, memoriza, mira a los amigos, reconoce, es afectivo (Corbera y Marañón, 2012).

La nueva medicina germánica o las cinco leyes biológicas

Basada en la medicina alópata aportó nueva luz sobre el origen de las enfermedades a partir de un shock biológico, entre otras cuestiones, así que la enfermedad es vista más bien como una respuesta o programa con sentido biológico con objeto de sobrevivir a peligros y adaptarse a los cambios que vienen de lejos. “Lo que denominamos enfermedad es, desde el punto de vista científico-nosológico un suceso teleológicamente real que se cumple con sentido biológico muy claro, un programa biológico especial de la naturaleza con un sentido pleno” (Hamer, 2004, p. 8).⁷

⁷ Perspectiva desoída en la medicina actual, que aporta conocimientos importantes en cuanto a la explicación de las enfermedades y que hasta hoy la ciencia parece ignorar.

Dentro de todos los shocks biológicos y los programas que activan, la retina está relacionada con la capa embrionaria del ectodermo –relaciones– controlada por la corteza visual. La sensación y percepción biológica es miedo por la nuca, peligro por detrás, como cuando los padres regañan por la espalda, así que en sentido figurado es miedo a ser juzgado y alejado, entre otras cosas (Espinosa, 2022). Como se dijo, la retina tiene que ver con la capa embrionaria de ectodermo y el conflicto biológico es miedo en el cuello que no se puede quitar, así que para no ver lo que evoca miedo hay pérdida funcional de visión, con el tiempo se endurece el tejido cicatricial y el ojo se deforma dando lugar, entre otras cosas, a la miopía y la hipermetropía (Markolin, 2021). En este enfoque el conflicto es biológico y no psicológico, según se insiste, y la emoción es parte del programa que se desarrolla, no la causa del desarrollo del problema de la vista.

La psiconeuroinmunología, emociones y enfermedades

En los acercamientos médicos más recientes desde la psiconeuroinmunología se estudia la interacción entre procesos psíquicos y sistemas nervioso, endocrino e inmune, con objeto de observar su influencia en el proceso de salud-enfermedad; y el surgimiento de enfermedades somáticas con alteraciones psicológicas. Se relaciona el estudio de la interacción entre cerebro-mente y conducta, con los sistemas responsables del mantenimiento homeostático del organismo, sistema nervioso –central y autónomo–, inmunológico y neuroendocrino (Solomon cit. Cabrera et al., 2018). Se está dando cabida a enfoques de la enfermedad como multicausal, y además se relaciona con “manifestaciones psicológicas negativas como la ira, miedos, rencores, envidia y síntomas psíquicos como la ansiedad, la depresión, angustia y en especial el estrés” (Cabrera et al., 2018, p. 840).⁸

Así que, si se contemplan a veces las emociones, su química y sus consecuencias, esto es, cómo afectan la visión, las alteraciones que pueden producir y sus efectos psicopatológicos. En concreto, se habla del miedo que mejora la atención visual y disminuye la lágrima, dilata pupilas, produce visión de túnel; el miedo influye en la percepción visual.

⁸ En los últimos tiempos, pero sin duda los médicos tradicionales sí tenían una mirada más integral e íntegra del ser humano, que al parecer en la segunda mitad del siglo pasado se perdió, cuando se volvió hegemónico un enfoque reduccionista, mecánico y materialista, además de farmacológico, de la misma.

El asco produce reacción pupilar, mejora la sensibilidad al contraste. La ira aumenta la testosterona y disminuye el cortisol y la serotonina, hay visión de túnel, también mientras se eleva la adrenalina, todo se ve rojo. La tristeza disminuye la dopamina y altera las funciones de la retina. En la depresión la percepción del contraste es menor, la vida se ve gris. La alegría y la liberación de endorfinas aumentan la atención, mejora la visión periférica. En el caso del estrés –que no es emoción, más bien generador de las mismas-, activa el eje hipotálamo-hipofisario-adrenal y produce cortisol, hay problemas de memoria. Se relaciona el estrés, la ansiedad y la miopía (Gracia, 2016).

Tras este breve recorrido de varias perspectivas alternativas o complementarias, se regresa a la oftalmología histórica olvidada o la ciencia más que censurada ocultada y desprestigiada.

El ignorado método Bates y sus seguidores

William Bates⁹ fue pionero en los años 20 del siglo XX en considerar que los problemas oculares podrían ser corregidos de forma natural de forma natural, lo revolucionario de su teoría es que las pérdidas de visión estaban acompañadas por un estado mental. Para contextualizar el asunto, decir que en esa época se tenía la teoría de Helmholtz que consideraba “que el ojo funcionaba como una cámara fotográfica en forma de caja sólida, en la que el proceso de enfoque era realizado en el interior del ojo, siendo el grosor del cristalino modificado por los músculos ciliares” (Brofman, 2009, p. 8). Bates comprobó

que el ojo funcionaba más bien como una cámara de fuelle. Según él la forma del globo ocular es controlada por los músculos externos que rodean el ojo y es posible liberar la tensión de esos músculos, logrando con ello una visión más clara. Sugirió también que esa tensión muscular está estrechamente relacionada con una

⁹ En Wikipedia (2023) puede leerse: “Bates se graduó en la Universidad de Cornell en 1881 y recibió su título de médico en el Colegio de Médicos y Cirujanos en 1885. Formuló una teoría sobre la salud de la visión, y publicó el libro Perfect Sight Without Glasses en 1920 y la revista Better Eyesight desde 1919 hasta 1930. Partes de la teoría de Bates sobre la corrección de trastornos de la visión se basan en principios psicológicos que eran contrarios a muchas de las teorías médicas de la época y que lo siguen siendo en la actualidad. A pesar de ello, el método Bates todavía goza de cierta aceptación limitada como una modalidad de la medicina alternativa”.

determinada tensión mental, apoyando la teoría de que la visión de la persona es una metáfora de su nivel de conciencia (Brofman, 2009, p. 8).

Vio que esa tensión mental estaba también en el cuerpo, por lo que sus técnicas promovían la relajación mental y la física.

En su libro *El método Bates para mejorar su visión sin gafas*, afirma que el cristalino no es un factor en la acomodación, y de que el ajuste necesario para la visión a diferentes distancias está afectando en el ojo, como lo está en la cámara fotográfica, por un cambio en la longitud del órgano, alteración que lleva a cabo la acción de los músculos en el exterior del globo ocular. Igual de convincente fue la demostración de que los errores de refracción (...) son debidos no a un cambio orgánico en la configuración del globo ocular o en la constitución del cristalino, sino a un trastorno funcional en la acción de los músculos del exterior del globo ocular, y, por consiguiente, pueden ser eliminados (Bates, 2006, p. 16-7).

Añade más adelante: “soy plenamente consciente de que contravengo lo que prácticamente ha sido enseñanza indiscutida de la ciencia oftalmológica durante la mayor parte de un siglo” (2006: 17). Considera este oftalmólogo que los lentes son molestos, se prescriben a gentes que pueden ver, su graduación correcta es imposible pues las anomalías de refracción cambian de minuto a minuto, y dañan más la vista que la mejoran. La causa y el tratamiento son incorrectos pues “se ha demostrado que para cada error de refracción hay un tipo diferente de tensión” (2006: 43). Piensa y expresa que el reposo y la relajación mejoran la visión, añade que el sueño no repara porque los ojos nunca están relajados por completo. Afirma que el fundamento de la tensión “se encuentra en los hábitos de pensar erróneos” (2006, p. 51). Cuando el ojo intenta ver se tensiona, la visión perfecta es en reposo, “el acto de ver es pasivo” (2006: 53). “La tensión mental puede producir muchos tipos de tensión ocular” (2006: 54). Por otra parte, la salud depende de la sangre, su circulación es influida por el pensamiento, así que “Cuando el pensamiento es anormal, la circulación está trastornada, el suministro de sangre al nervio óptico y a los centros visuales está alterada y la visión disminuye” (2006, p.55). Los problemas oculares provienen de la tensión mental y muscular, problemas de circulación, la fatiga y el estrés.

Concluye: “Como ya he dicho, una visión defectuosa es el resultado de una condición anormal de la mente” (2006, p. 177). Añade que, el objetivo de su método “es asegurar alivio o relajación, primero de la mente y luego de los ojos. El descanso siempre mejora la visión. El esfuerzo la disminuye” (2006, p. 185). Recomienda descansar los ojos, palmeo, balanceo, trabajo con la memoria y la imaginación, parpadeo, fijación central, tomar el sol, etc.

Por su parte, Margaret Darst Corbett, alumna de Bates y que trabajó con Aldous Huxley, avanzó sobre los problemas de visión en el sentido de su relación con la respiración defectuosa que también provoca tensión corporal. En su libro *Curación de la vista* expone una anécdota de su maestro: “Al principio de su carrera de oftalmólogo, el Dr. Bates sintió la necesidad de introducir mejoras en la práctica aceptada de prescribir lentes para el error de refracción. En una pequeña población rural del estado de Montana puso anteojos a una niña miope, hija de un amigo suyo. –“Llévalos solamente cuando te sean necesarios, Margarita”, aconsejó–, –“Da libertad a tus ojos siempre que puedas. Fortalece tu vista. Mira a todos los haces de heno que alcances a ver a los lados de la carretera; cuenta los que veas cada día”. Luego, sacudiendo tristemente la cabeza profetizó: “–Los lentes no son buenos; son únicamente muletas. Algún día encontraremos un medio mejor” (2019, p. 5). Bates, explica Corbett, que tras sus investigaciones suplicó a los médicos revisar sus hallazgos, pues sería una falta de ética no compartir con quienes tienen problemas visuales sus fáciles y eficaces métodos. Como dice la autora, Bates no llegó a verlo, pero sus seguidores pusieron en práctica sus conocimientos. Recomienda técnicas y ejercicios –oscilaciones del cuerpo, palmeo sobre ojos–, remarca los efectos de la correcta respiración sobre la vista, el bostezo, suspirar, entre otras cosas.

Corbett ayudó a Aldous Huxley, quien escribió y publicó en 1942 un libro *El arte de ver* (2005)¹⁰ en el cual describe cómo es posible mejorar la vista con el método Bates a través de su propia experiencia personal, subrayando la relación entre ojos y mente. Así también, relaciona como a la mejora de la segunda se corresponde también la mejora de los primeros. “La vista clara es producto de sentir con precisión y de percibir con exactitud. Todo

¹⁰ “Escribí este libro, sobre todo, para saldar una deuda de gratitud al precursor de la educación visual, el doctor W. H. Bates, así como a su discípulo, la señora Margaret D. Corbett, a cuya capacidad como maestra debo la mejoría en mi visión” (Huxley 2005, p. 3).

mejoramiento del poder de la percepción tiende a acompañarse de un mejoramiento en la capacidad de sentir y de ese producto del sentido y de la percepción que es la vista” (2005, p. 11). A los 16 años sufrió un ataque de keratitis punctata que lo dejó prácticamente ciego, utilizó anteojos que lo agotaban. Recuerda que en el año 1929 leer era difícil y fatigoso y dicha capacidad declinaba, “cuando escuché hablar de un proceso de reeducación visual y de un maestro que, según decían, lo usaba con excelentes resultados. El método parecía ser totalmente inofensivo y, como los anteojos pronto me iban a resultar insuficientes, decidí someterme a una prueba. En un par de meses pude leer sin lentes y, lo que era mejor, sin esfuerzo ni cansancio. La constante tensión y los vahídos que me dejaban exhausto, desaparecieron completamente. También, existían signos de que la opacidad de la córnea, que había crecido constantemente durante 25 años, comenzaba a aclararse. Actualmente mi visión, aunque lejos de la normal, es el doble de la que tenía cuando usaba lentes; es decir, antes de haber aprendido “El arte de ver”” (2005, p. 2)¹¹.

Las emociones aparecen en su obra de forma directa con relación al funcionamiento visual y las enfermedades. “El perfecto funcionamiento no llegará nunca mientras exista el estado de emoción negativa que produce la disfunción” (2005, p. 20). Es más, el método puede mejorar el funcionamiento, aunque persista un estado psicológico desagradable, incluso la mejora visual puede contribuir a la mejora del estado mental. Expone distintas técnicas para mejorar la visión, palmeo, parpadeo, respiración, tomar el sol, fijación central, balanceo, ojeada, visión inconsciente, memoria, imaginación –todo según Bates y Corbett–. Insiste, sobre todo, en la relación de la mente y la vista, y el componente emocional de la misma, y es que

Cuando el “yo” consciente experimenta emociones como el miedo, la angustia, la zozobra, el dolor, la envidia o la ambición, la mente sufre tanto como el cuerpo, y una de las funciones psicológicas que más se altera como resultado de esto es la visión. Estas emociones alteran la vista, en parte por su acción directa sobre los sistemas nervioso, glandular y circulatorio, y en parte al reducir la eficacia de la mente. No es exageración cuando se dice que “está ciega de rabia”; cuando por terror ven “todo

¹¹ Otro comentario importante es cuando se pregunta por qué los oftalmólogos no aplican estos principios, y se responde que es porque “Sólo han prestado atención a los ojos y no a la mente, que utiliza los ojos para ver” (2005, p. 3).

negro” o se “les nubla los ojos”. En fin, la zozobra puede alterar de tal modo, que el individuo ya no puede ver ni oír, exponiéndose a graves accidentes (...) Cuando ciertos sentimientos negativos son muy intensos y prolongados, provocan en quienes las sufren graves enfermedades orgánicas (...) disfunciones duraderas de los órganos visuales, tanto en su parte mental como en la física, y ese mal funcionamiento se refleja en esfuerzo mental, tensión muscular y vicios de refracción (Huxley, 2005, p. 59).¹²

Por su parte, el optometrista Ray Gottlieb de la Universidad de Berkeley, consagró su tesis de doctorado *The Psychophysiology of Nearsightedness* a fundamentar las bases científicas del método Bates en 1978, demostró que la miopía no es causada por lo genético, metabólico o biológico como se creía. Enseñó visión natural en dicha universidad y también en la de Huston y Rochester, creó el Read Without Glasses Method con objeto de mejorar la vista por la vía natural y reeducación visual (de Federico, 2023). Gottlieb afirma, como otros, que “mejorar la vista es un asunto de conciencia. Para mejorar tus ojos, debes aprender a relajar el exceso de tensión muscular y la tensión mental” (Lázaro, 2022, p. 1).

El neurocientífico Stephen W. Porges de la Universidad de Indiana, profesor de la de Carolina del Norte, de Illinois y de Maryland (de Federico, 2023), es autor de la teoría polivagal de 1995 (Porges, 2022), que consiste en subrayar el papel del sistema nervioso autónomo –nervio vago– en la regulación de la salud y el comportamiento. Existen tres estados principales que han de combinarse de manera funcional y adaptativa, el sentirse seguro –sistema vagal ventral parasimpático–, la movilización como respuesta ante la percepción de una amenaza para luchar o huir –sistema nervioso simpático–, y la inmovilización en respuesta a la amenaza –sistema vagal dorsal parasimpático–. “Estos estados constituyen la base neurofisiológica de nuestros sentimientos y emociones” (PI, 2022, p. 1). La respuesta de un organismo al entorno ante un posible peligro es la lucha, la huida o la inmovilización, y si no hay amenaza, se está en estado de relajación lo cual favorece las relaciones y vínculos sociales, y en consecuencia la clara visión. Así que, ante

¹² Añade en otro momento, “hay motivos para pensar que el mal funcionamiento visual nace completamente o en parte en una enfermedad o una emoción perturbadora, debemos actuar para eliminar esas causas” (Huxley 2005, p. 20).

una amenaza y la alteración nerviosa la visión sufre, por el contrario, en estado de relajación la visión es óptima.

El científico y psicólogo Charles Kelley estudió con Corbett debido a su miopía, fue instructor del método Bates a la vez que estudiaba psicología en la Universidad de Hawai. Alumno de Wilhelm Reich, promoviendo su trabajo tras la muerte de éste, más adelante desarrolló su propio sistema. En 1958 en la New School for Social Sciences de Nueva York presentó su tesis doctoral *Psychological Factors in Myopia*, que fue premiada (RI, 2022). Siguiendo la inspiración de Bates muestra cómo los estados mentales se relacionan con problemas de visión concretos. Con las ideas de Reich y Alexander Lowen, consideró que la causa final de los desórdenes de visión es la incapacidad de expresar sentimientos. En especial las corazas musculares y la fuerza vital del psicoanalista heterodoxo Reich y la inspiración del oftalmólogo Bates sobre estados mentales y musculares, fueron fundamentales para su investigación. Según el segundo se enfoca con la musculatura de los ojos y si hay tensión se contracturan y se puede perder visión. En cuanto al primero, cuando la persona no transita la emoción y se queda almacenada en el cuerpo a modo de coraza tensa la musculatura. Realizó un trabajo de correlación entre emociones no digeridas y síntomas de la vista. En el caso de la miopía, ésta es consecuencia de cambios psicológicos, el miedo y la inseguridad la causan, y se corrige con el desarrollo de la confianza y la relajación, la sugestión y el desarrollo humano.

Se han visto las miradas a los problemas oculares según los aportes de Bates y sus seguidores, varios de ellos recrearon su método y aportaron nuevas luces sobre la posibilidad de mejorar la visión de forma natural y desde la conciencia, todo lo cual permanece en la actualidad. Son varios grupos en el presente que consideran la enfermedad reflejo de lo vivido en la conciencia y los problemas oculares síntoma de estrés ante algo que afectó la visión (Brofman, 2009; Llimargas, 2023) y que aportan tratamientos para la mejora de la vista de una forma natural. Se destacan aquí los trabajos de la doctora Ainhoa de Federico (2023), sus investigaciones y su escuela.

Miradas a la visión natural en la actualidad

“La visión ocular es una metáfora del modo en que vemos el mundo y está estrechamentelacionada con la personalidad” (Brofman, 2007, p. 33). Martin Brofman (2015) considera la enfermedad como reflejo de la tensión que se vivió en la conciencia. Los problemas oculares son síntoma de estrés ante cierta circunstancia y por ello se afectó la visión. En su obra *Mejora tu visión afirma*: “Según mi experiencia, la visión de una persona es una metáfora de su estado de conciencia. El modo de ser de una persona está directamente relacionado con su modo de ver” (Brofman, 2009, p. 7). Insiste en que la visión externa es reflejo de procesos internos. Explica cómo el estrés y las tensiones se almacenan en el cuerpo, cómo la tensión física es tensión emocional o mental y está en los músculos. Alrededor del globo ocular hay seis músculos que ayudan a mover el ojo en direcciones distintas, se creyó que esa era su función, hasta que se descubrió que su potencia es cien veces superior a lo necesario para dicho movimiento. Forman parte del mecanismo de enfoque junto con el cristalino, se alargan o acortan según lo que se mire, se piense y se sienta, y funcionan como cámara de fuelle con enfoque variable.¹³

Siguiendo con lo expresado para otras corrientes y especialistas, decir que el ojo derecho es la voluntad, lo masculino, lo que uno quiere y el izquierdo el espíritu y lo que uno siente, lo femenino. Sobre la miopía, cuando los dos músculos oblicuos que rodean el ojo como cinturón se tensan éste se alarga, se relaciona con un ocultamiento del propio yo, miedo, desconfianza, sentirse amenazado e inseguro. Se ve lo cercano mejor que lo lejano, la energía va hacia el interior alejándose de lo externo, se está muy orientado hacia uno mismo, el yo es más importante que el tú y el nosotros, hay necesidad de privacidad y separación del mundo, intimidados por el entorno. Mientras el pensamiento está orientado hacia adelante con temor e incertidumbre, preocupación por el futuro que impide estar presente, se puede llegar a la agresividad para minimizar la intimidación sufrida o extroversión forzada. Respecto a la presbicia, los cuatro músculos rectos pueden crear tensión y acortar hacia atrás el globo ocular, lo cual se acompaña con un sentimiento de ira, o culpabilidad, salirse del

¹³ Según este autor se precisa un cambio de estilo de vida y de la manera de afrontar ésta para mejorar la visión. Un convertirse en lo que se es y descubrir el verdadero ser. Por lo que al liberar las tensiones de la conciencia se liberan las de los músculos oculares. También aporta expresiones relacionadas con la visión: No ve las cosas, es un visionario, ya veo, se niega a ver el problema, no quiere verlo, lo veo claro.

propio ser y enfocarse en lo externo en lugar de lo que se es, y como que se pierde importancia ante los otros. Hay facilidad para ver lo alejado y no lo cercano, centrados en lo externo y no lo interno, como que los sentimientos de los demás son más importantes que los propios, alejándose del ser, se contiene la ira para no ofender. El pensamiento se enfoca en el pasado, con sensación de no haber hecho lo correcto, lo cual dificulta la presencia, puede dar lugar a exageración de la bondad y la amabilidad, con objeto de ocultar culpa y de cubrir la ira (Brofman, 2007).

Carme Llimargas en su obra *Abre los ojos y mira. Sana tu vista sana tu vida* (s.f.) rememora también al doctor Bates y cómo fue expulsado del colegio de médicos, precio que pagan los adelantados de su tiempo, añade. Considera que cuando se pierde la armonía, se pierde la vista, la causa es el estrés emocional debido a una experiencia traumática, además dice que muchos problemas visuales son por intentar evitar mirar algún aspecto de nuestra vida. El ojo derecho es masculino, la acción, ver al padre, el futuro, la autoridad, lo que uno quiere. El ojo izquierdo es lo femenino, emociones, intuición, ver a la madre, el pasado, el ojo del espíritu. También describe los distintos síntomas que están más resumidos en su web:

Miope: “ve bien de cerca, tendiendo a desenfocar las imágenes lejanas: desde su percepción, aquello que ve de lejos ¿el futuro? es un espacio inseguro/fuera de foco. El estado emocional del miope suele ser la pre-ocupación y un cierto miedo al futuro. Es por ello que la miopía suele aparecer en edades tempranas, cuando se es más vulnerable y la personalidad no está todavía definida”. Presbicia: “enfoca los objetos lejanos, como si su atención fuese atraída lejos de él. Vive lejos de su «centro». El presbita, al igual que el hipermetrope tiene la tendencia a dirigir su mente al pasado, reprochándose por aquello que hicieron o que podían haber hecho de distinto modo y lo ven con cierta rabia o en ocasiones con sentimiento de culpa (Llimargas, 2023, p.1).

“Volver a ver claro” es una creación de Ainhoa de Federico (2023), una de las difusoras de la visión natural que tiene su propio método y cursos inspirados en varios de los anteriores autores/as, como acercamiento holístico a las problemáticas visuales. De hecho,

trabaja desde el nivel físico, químico, emocional, mental y energético, todo ello con objeto de abarcar la multifactorialidad de los problemas visuales de las personas, y por lo tanto las multipropuestas, oportunidades y posibilidades de volver a ver claro. Parte de la propuesta de Bates de que las tensiones emocionales tensionan los músculos oculares, concatenando emoción y síntoma, además de otras influencias físicas, químicas o incluso energéticas – teniendo en cuenta la conciencia y la energía, además de las emociones y el cuerpo físico en la direccionalidad de la manifestación–. Sus propias investigaciones señalan cómo algo estresante pasó en la vida de la persona en el momento de aparición del síntoma, proponiendo una suerte de técnica de traductor de síntomas como lo llama para averiguar su origen, puede ser situación real o imaginaria, presente, recuerdo o imaginación.¹⁴

Remarca que al parecer el ojo es el primer órgano que capta el estrés y el último en relajarse y al parecer no lo hacen solos hay que ayudarlos, a lo cual se añade que 60% de las personas son visuales y por tanto le exigen más a la vista –20% auditivas, 20% táctiles–. Recuerda que se ve con el cerebro (80%) básicamente y menos con los ojos (20%), y el primero borra 20% de las señales luminosas que reciben los ojos si no corresponde con lo conocido o aprendido. Añadir que sus recomendaciones son las ya apuntadas por el método de Bates y ampliadas por sus seguidores, junto al impulso de difundirlo amplificarlo hacia un cambio de conciencia.

Cuando se refiere a la miopía dice que se trata de un recogimiento de la energía a modo de protección de algo doloroso, pues el mundo y el futuro parece amenazante o inseguro, hay miedo, por ello se desarrolla prevención y control, timidez y encerrarse en su propio mundo, exceso de actividad mental. Aconseja soltar el miedo y la inseguridad, aumentar la autoconfianza y estar más en el presente. La miopía tiene lugar en edades tempranas, infancia o juventud, en momentos y eventos que son cambios en la vida que producen estrés e inseguridad, y miedo. En la adolescencia cuando cambian los cuerpos, en la infancia cuando puede haber separaciones de los padres o el nacimiento de un hermanito, y en el momento de ingreso al sistema escolar; cambios de domicilio, fallecimiento de un ser

¹⁴ En su propia investigación de sociología clínica junto a Anita Meidai en la Universidad de Toulouse, concluye que la mayoría (82%) del origen de la deficiencia visual obedece a un impacto emocional y estresante en la vida de las personas, y del 18% restante, 6% decían que nada en particular, pero añadían de hecho una situación conflictiva en sus vidas, aunque no la señalaban como tal –muerte de un familiar cercano, mudanza, divorcio, depresión, etc.– (de Federico, 2023).

querido o un golpe de estado en un país. Alerta sobre el aumento de miopía en el mundo y cómo es posible evitarlo y revertirlo si se tiene un cuidado ocular correcto y lo más natural posible. En las sociedades menos desarrolladas, más rurales, con menos sistema educativo, no hay miopía. Dato interesante cuando se dice que en el futuro la mayoría de la población será miope (WHO, 2019a; 2019b). Al hablar de la presbicia indica que se dispersa la energía hacia los demás, se está en el pasado, la nostalgia, culpa o cólera, el presente no interesa, ya no son los tiempos en que se era protagonista de la vida, se considera que se vale menos, ya no se hace lo que antes se hacía, por ejemplo, la jubilación o el sentir que ya no hay oportunidades en el futuro. En las sociedades donde se honra a las personas mayores no existe la presbicia. No hay que entregar la energía a los demás, hay que recogerla y dársela a uno mismo, darse todo y ser el protagonista de la propia existencia. Dato curioso es como antes se decía que era un problema de visión a partir de los 50 años y ahora de los 40.

Hasta aquí una presentación más o menos resumida de aportaciones, algunas conocidas y otras no tanto, sobre el origen, explicación y nuevos o desconocidos tratamientos de los problemas oculares. Finalmente, destacar que estas deficiencias son holísticas y tienen que ver con lo físico y también con lo psicológico y lo social, con lo mental, lo emocional y lo energético, y es preciso tener todo esto en cuenta a la hora de cuidar la vida, así como, ser conscientes que la vista física va de la mano con la visión de la existencia, lo cual es más que importante en el desarrollo de personas y sociedades, y en la posibilidad de mejorar la visión y de no empeorarla.

En todo caso, la tensión o el desajuste en la conciencia que ya apunta Bates, parece algo directa o indirectamente reconocido, y poco tenido en cuenta por la sanidad y los especialistas oculares en general en la actualidad, que bien vale la pena no solo tener en cuenta, sino ampliar y aplicar.

Anotaciones finales

“Ver bien es un arte que se puede enseñar y aprender” (Aldous Huxley, 2005, p. 11) Maurizio Cagnoli, educador visual, afirma que lo más importante del método Bates es que no solo mejora la vista “Más bien te enseña a ver realmente, usando todas las habilidades que

la naturaleza nos ha proporcionado (...) es algo que transforma y enriquece la vida, que te hace crecer” (2022, p. 1). En el mismo sentido Ainhoa de Federico (2023), también educadora de visión natural, insiste en la relación entre cuerpo y mente, biología y emociones, lo invisible y lo visible, en los problemas oculares. Christian Fleche (2015) afirma que somos nuestra historia y la de nuestros ancestros, además de las experiencias en el día a día. En fin, que queda claro que la visión es más que un problema físico que se resuelve con graduación.

Hasta aquí una exposición de viejos saberes o nuevos conocimientos sobre la incidencia emocional en la vista, en general se trata de síntomas individuales, y que además en determinadas condiciones contextuales son compartidos por colectivos y sociedades. No hay que perder de vista el aspecto social en la salud y la vida. Un ejemplo, es el aumento espectacular de la miopía en el mundo, como el 80% en algunos grupos etarios en diversos países, como el caso de los adolescentes y jóvenes asiáticos que la padecen entre 84 y 97% de ellos (Holden et al., 2015). Ya tras las medidas en la pandemia como el confinamiento y el uso de pantallas, es fácil adivinar los porqués, aunque también hay informes y datos al respecto, y sobre todo lo que pasó con problemas de refracción de la vista (Klaver et al., 2020). La presbicia no solo crece, disminuye su edad de aparición, menos valoración de las personas mayores y más exigencia de éxito, entre otras cosas. Si bien esto es explicable por los hábitos y condiciones físicas de la vida actual, no por ello es menos cierto que hay ciertas emociones sociales y el estrés detrás de todo esto, que sería bueno ampliar y ahondar.

Los síntomas o enfermedades de la vista pueden surgir de pérdidas de armonía, desde el nivel de conciencia cuando hay tensión mental y emocional, muscular y ocular que se refleja en el globo ocular y en el cerebro. También se considera un programa biológico que se activa adaptativamente y que se acompaña de emoción. Esa emoción en general es el miedo –aunque también se menciona la ira, entre otras–. No ver lo que está detrás, no dejarse ver, no querer ver la realidad, en fin, no ver lo que da miedo y se produce la pérdida de visión, se cierran los ojos a modo de protección. Así que ante problemas oculares cabe interrogarse sobre qué da miedo o produce ira ¿Qué no se quiere ver?

Algunos enfoques apuntan diferencias entre los ojos. El derecho mira lo externo, es la voluntad, lo que se quiere, proyectos, futuro, reconocimiento, observa a los amigos, tiene memoria, es el padre, lo masculino, lo agresivo, la acción, el ataque y no soporta ver algo determinado. El izquierdo mira hacia adentro, a uno mismo, es emotivo, intuitivo, la madre, lo femenino, lo que se siente, el espíritu, es el movimiento, vigila y defiende del peligro y los enemigos, no soporta ser visto.

En cuanto a la miopía, se considera aparece en la juventud o infancia y actualmente aumenta por los hábitos y seguramente las emociones. Ante cambios en la vida, crece la inseguridad y la preocupación en el futuro. Pero es también miedo por detrás en la nuca, con el peligro cerca, genera recogimiento de energía hacia el interior para cuidarse del dolor. Esto es, no se ve bien a lo lejos y hay que ver muy bien de cerca para protegerse. En cuanto a la presbicia que es usual en edades avanzadas, también se incrementa en la actualidad, quizás debido a cambio de valores y presiones emocionales. Un miedo presente, se mira el pasado con nostalgia, no se acepta lo que se ve y hay pérdida de proyecto de vida, se siente ira, culpa, rencor, se dispersa la energía hacia el exterior y los otros, se descuida uno mismo. En ambos casos, que son errores de refracción hay tensión muscular, estrés y miedo, un temor cercano y presente que retrae la energía, se proyecta a lo lejos y al futuro, otro temor presente que se olvida del futuro y se encoge hacia el pasado y derrama la energía hacia afuera.

Ante las perspectivas diversas que aquí se presentan y revisan, existen diversas variaciones y algunas contradicciones, aunque muchas veces son enfoques que pueden complementarse en cierta manera si se abre la mente y amplifica la visión. Nunca mejor dicho esto último no solo por el tema aquí abordado, sino porque precisamente ahí recae el problema, en miradas reduccionistas, mecanicistas, ortodoxas y hegemónicas, que desconocen o desacreditan métodos alternativos con larga historia y pruebas en cuanto a éxito en sus tratamientos y resultados, pero que permanecen circunscritos a grupos reducidos de población.

Otro de los asuntos a reflexionar es si el síntoma surge con el shock biológico (Hamer, 2004) –el DHS de la Nueva medicina germánica en la primera o segunda fase de la enfermedad– o con el shock traumático de carácter psicológico tras una vivencia que sobrepasa a la persona –en ese momento o con posterioridad– (Levine y Frederick, 1996), o si es resultado de la emoción que esto provoca, se reitera y dura en el tiempo, provocando estrés permanente. Esto es, el conflicto provoca el síntoma o el síntoma es provocado por la emoción que acompaña el conflicto. Lo que parece claro es que el conflicto conlleva una emoción que lo acompaña y tiene lugar un perjuicio o pérdida de visión. Por otra parte, desde las perspectivas más energéticas, metafísicas o simbólicas es posible decir que el síntoma o enfermedad es un mensaje, el cuerpo habla y el cuerpo no miente, pero esto tendría que circunscribirse y quizás no sea siempre tan literal. Pues, por una parte, según la Nueva medicina germánica puede aparecer el síntoma en la segunda fase de la enfermedad, cuando el problema o conflicto ya se ha resuelto. Por otra parte, y según la visión natural, el síntoma puede estar causado además de emociones, por hábitos, situaciones y acciones perjudiciales desde creencias y prácticas que provocan el problema de la vista. Por lo que el mensaje quizás sea que hay un desequilibrio en la energía del cuerpo físico y energético, como el ayurveda y la medicina china afirman, que el aura esté dañada y por lo tanto afecten conflictos biológicos o psicológicos de una manera importante que, en otra persona, momento o circunstancias, quizás no afectaran tanto de la misma forma. Y, en fin, que toda enfermedad es multicausal y lo importante más que discutir su origen es acordar y poner en práctica su solución.

En España y Francia reposan los testimonios rupestres –dibujos de algunos símbolos mágicos– usados alrededor del Mediterráneo como protección contra el poder de la mirada. Tanto Platón como los pitagóricos griegos describían la mirada como un proceso en el cual las emanaciones de los ojos circundan el objeto. Este entendimiento de la visión como principio activo, de iluminación cuasi espiritual, prevaleció en Europa a lo largo de la Edad Media. Esta proyección de la iluminada podría ser saludable o maliciosa, dependiendo del estado espiritual del espectador (Chinchilla, 1999, p. 244).

Finalmente, el ojo es símbolo universal de percepción mental y extrasensorial, cual órgano que significa luz y conciencia, y al parecer según los últimos descubrimientos “científicos” y las antiguas tradiciones místicas tiene todo el sentido, es la forma de percibir el mundo, el expresar sentimientos y son las ventanas del alma. Y como aquí se sostiene son reflejo de la biología, lo social y lo personal, como espera haberse presentado a lo largo de estas páginas. Sin olvidar también el mal de ojo y la parte de maldad que también simbolizan o significan, para lo cual se regresa de nuevo a la historia.

Referencias

- Bates, W. H. (2006). *El método Bates para mejorar la visión sin gafas*. Barcelona: Paidós.
- Bourbeau, L. (2004). *Obedece a tu cuerpo ¡Ámate!* Barcelona: Sirio.
- Brofman, M. (2009). *Mejora tu visión*. Barcelona: Sirio.
- Cabrera, Y.; R., Alain; E. López González, E y E. López Cabrera (2017). ¿Nos enferman las preocupaciones? Una respuesta desde la psiconeuroinmunoendocrinología. *MedSur*, 15 (6), 819-849 <https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/3693>
- Cagnoli, M. (2022). Una vida afortunada. <https://www.metodobates.it/es/quien-soy-yo/>
- Cámara de Ópticos (2022). Historia de las gafas y evolución. <https://camaraopticos.com/historia-de-las-gafas-y-evolucion/>
- Chinchilla, K. (1999). Entre el ver y ser visto: el simbolismo del ojo. *Filosofía y Lingüística*, XX (2), 233-248.
- Corbera, E. y R. Marañón (2012). *Biodescodificación*. Barcelona: Índigo.
- Corbera, E. y M. Batlló (2014). *Tratado en neuroemoción*. Barcelona: El grano de mostaza.
- Corbett, M. D. (2019). *Curación a la vista*. México: Pax.
- Dethlefsen, Th. y R. Dahlke (2004). *La enfermedad como camino*. Barcelona: Debolsillo.
- Dahlke, R. (2002). *La enfermedad como símbolo*. Barcelona: Robin Book.
- De Federico, A. (2023). Investigaciones científicas, Cursos. <https://volveraverclaro.com/investigacion/> <https://volveraverclaro.com/>
- Espinosa, L. F. (2022). *Guía psique-cerebro-órgano*. México: ConCienciaBio.

- Fleche, Ch. (2015). *El origen emocional de las enfermedades*. Barcelona: Obelisco.
- _(2019). *Descodificación biológica de las enfermedades*. Barcelona: Obelisco.
- _(2022). *La enfermedad es un libro abierto al inconsciente*. Barcelona: Obelisco.
- Gracia, P. (2016). Visión y emociones. https://www.saera.eu/vision_emociones_i/
- Hamer, R. G. (2004). *Resumen de la Nueva Medicina Germánica*. Italia: Amici di Dirk.
- Holden, B.; Wilson, D.; Jong, M.; Sankaridurg, P.; Fricke, T.; Smith, E. & S. Resnikoff (2015). Myopia: a growing global problem with sight-threatening complications. *Community Eye Health Journal*, 28 (90), 35. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4675264/pdf/jceh_28_90_035.pdf
- Huxley, A. (2005). *Un arte de ver*. México: Grupo Editorial tomo.
- Instituto Oftalmológico Fernández Vega (2017). La historia de las gafas. <https://fernandez-vega.com/blog/la-historia-las-gafas/>
- Klaver, C. C.; Polling, J. y C. Enthoven (2021). 2020 como el año de la miopía en cuarentena. *JAM Oftalmol*, 139 (3), 300-301. <https://jamanetwork.com/journals/jamaophthalmology/fullarticle/2774806>
- Lázaro, M. (2022). Mejorar la vista es un asunto de conciencia. <https://metodebates.wixsite.com/visio/article-ray-gottlieb>
- Llimargas, C. (s.f.). *Abre los ojos y mira*. Sana tu vista sana tu vida. Barcelona: PDF <https://es.scribd.com/document/484173845/Carme-Llimargas-Como-ves-abre-los-ojos-y-mira-pdf>
- _(2023). *Abre los ojos y mira*. <https://www.carmellimargas.com/>
- Markolin, C. (2021). Ojos. <https://learninggnm.com/SBS/documents/eyes.html>
- Martel, J. (s.f.). *El gran diccionario de las dolencias y enfermedades*. Editions Quintessence.
- Polyvagal Institute (PI) (2022). ¿Qué es la teoría polivagal? <https://www.polyvagalinstitute.org/whatispolyvagaltheory>
- Porges, S. (2022). Acerca del Dr. Stephen Porges. <https://www.stephenporges.com/>
- Radix Institute (RI) (2022). La vida personal de Charles R. Kelley. <https://radix.org/about-dr-charles-kelley-3/>
- Rainville, C. (2009). *La metamedicina. La curación a tu alcance. Dime qué te duele y te diré por qué*. Barcelona: Sirio.
- Rio Torres, M. (2016). La oftalmología desde la antigüedad. *Revista Cubana de*

Oftalmología, 29 (4), 747-757
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762016000400018

Schnake, A. (1995). *Los diálogos del cuerpo*. Santiago: Cuatro Vientos.
–(2008). *Enfermedad, síntoma y carácter*. Santiago: Cuatro Vientos.

Shapiro, D. (2002). *Cuerpo mente. La conexión curativa*. Barcelona: Robin Book.

WHO (2019a). *World Report on Vision*.

<https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570>

–(2019b). La OMS presenta el primer Informe mundial sobre la visión. 8 octubre,
<https://www.who.int/es/news/item/08-10-2019-who-launches-first-world-report-on-vision#:~:text=M%C3%A1s%20de%20mil%20millones%20de,Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la%20Salud>.

–(2022). Ceguera y discapacidad visual. 13 octubre,
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

Wikipedia (2023). William Bates. https://es.wikipedia.org/wiki/William_Bates



#FMOccUES

REMI
Revista Multidisciplinaria
de Investigación

Geofísica

Ciencias sociales

Educación

Biología

Revista Multidisciplinaria de Investigación,
órgano de divulgación científica de la
Facultad Multidisciplinaria de Occidente,
Universidad de El Salvador.

Editado por:

Multidisciplinaria
EDITORIAL DE LA FMOCC - UES

