

# Agroecosistemas

Revista para la transformación agraria sostenible

ISSN: 2415-2862  
RNPS: 2438

• Volumen 7 • Número 1 • Enero-Abril • 2019

“Agenda 2030 y Desarrollo Sostenible”





## CONSEJO EDITORIAL

---

### Director (a)

Dr. C. Alejandro Rafael Socorro Castro

### Editor (a)

MSc. Amarilys Suárez Alfonso

### Jefe de Edición

Dr. C. Jorge Luis León González

### Miembros

Dra. C. Carmen Rosa Betancourt Aguilar

Dr. C. Enrique Casanovas Cosío

Dra. C. Rafaela Soto Ortiz

Dr. C. Nelson C. Arzola Pina

### Consejo Científico Asesor

Dr. C. Renato Mello Prado

Dr. C. Alfredo Reyes Hernández

Dr. C. Vicente Rodríguez Oquendo

Dra. C. Elvis López Bravo

Dra. C. Rita Sibello

Dr. C. Augusto Comas

Dr. C. Lázaro Ojeda Quintana

Dr. C. Reinaldo Álvarez Puente

Dra. C. Enma Pineda Ruíz

Dr. C. Ramón López Fleites

Dr. C. Sinesio Torres García

Dr. C. Alejandro Díaz Medina

MSc. Juan Almaguer López

Dra. C. Claribel Suárez Pérez

Dr. C. Telmo Palancar

Dr. C. Víctor Gil Díaz

Dr. C. Pedro Cairo Cairo

Dra. C. Yusimy Reyes Duque

Dr. C. Iván Castro Lizazo

Dra. C. Darielly Martínez Balmori

Dr. C. Leonides Castellanos González

### Correctores (as) de estilos:

MSc. Alicia Martínez León

MSc. Dolores Pérez Dueñas

### Traducción y redacción en Inglés

MSc. Miladys Álvarez Migueles

### Diseñadora

MSc. Liéter Elena Lamí Rodríguez del Rey

Est. Raúl Edel Padilla Morales

### Soporte Informático

Ing. Greter Torres Vázquez

Tec. Ana Ibys Torres Blanco

## CONTENIDOS

---

Editorial.....	5
Rigoberto Miguel García Batista	
1) Responsabilidad social empresarial en pequeñas y medianas empresas del Valle de Los Chillos.....	6
Andrea Charpentier, Michael Feitó Cespón, Andres Freire Mancheno	
2) La educación ambiental desde la interdisciplinariedad en la Educación Básica Secundaria.....	17
Osieris Henao Hueso, Luis Sánchez Arce	
3) Evaluación de la gestión de proyectos de inversión en la agricultura urbana.....	26
Milagros de la Caridad Mata Varela, Johana Meza Salvatierra, Ana Yilian Santana Mata	
4) La Macroalga Roja Gracilaria caudata como fuente endógena de cloruro de potasio, en la Bahía de Cienfuegos, Cuba.....	33
María Elena Castellanos González, Ángel R. Moreira González, Ángel R. León Pérez	
5) La productividad del sector camaronero en la Provincia de el Oro y su impacto al medio ambiente.....	39
Flor Yelena Vega Jaramillo, Nervo Jonpiere Apolo Vivanco, Jorge Guido Sotomayor Pereira	
6) La dimensión social en un análisis crítico sobre la condición de sostenibilidad en la gestión agroproductiva de las PIMEs bananeras en Ecuador.....	45
Odalys Bárbara Burgo Bencomo, Vladimir Gaitán Suazo, Estefania Paulette Urueta Valencia	
7) Valoraciones y estrategia para la implementación efectiva de un Plan de Marketing digital en las Pymes....	52
Estefania Paulette Urueta Valencia	
8) El proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias naturales: las estrategias didácticas como alternativa.....	58
Anthony De La Rosa Valdíviezo, Kleber Toro Girón, Karla Jaén Armijos, Eudaldo Enrique Espinoza Freire	
9) Comunidades marineras: una perspectiva desde las redes sociales para el para el desarrollo local.....	63
Cynthia Acevedo Rodríguez, Marianela Morales Calatayud, David Soler Marchán	
10) El Talento Humano: la clave del éxito para el mejoramiento de la competitividad de las empresas.....	68
Ana Vanessa Maldonado Córdova, María José Pérez Espinoza	
11) Ciencia Tecnología y Sociedad) en la Educación Superior para el acompañamiento al desarrollo Agrario Sostenible.....	75
Marianela Morales Calatayud, Nereyda Moya Padilla, Gilberto Suárez Suárez	
12) Situación actual turística en el cantón pasaje: un análisis desde el contexto económico del sector.....	81
Nervo Jonpiere Apolo Vivanco, Jorge Guido Sotomayor Pereira, Luis Felipe Brito Gaona	
13) Efecto ambiental de la valorización energética por biogás de la paja de arroz.....	90
Luz María Contreras Velázquez, Ileana Pereda Reyes, Lisbet Guillen Pereira, Osvaldo Romero Romero	
14) Consumo de agua en el proceso de poscosecha en la producción de banano de exportación.....	97
Manuel Solano Pineda, Sara Castillo Herrera, Trossky Maldonado Mora	
15) La dimensión ambiental en la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Básica.....	105
Eudaldo Enrique Espinoza Freire	

- 16)** La planeación de sistemas de información como factor influyente en la competitividad de las pequeñas y medianas empresas agrícolas..... 115  
Yanary Carvallo, Javier Solano, Sandy Gonzaga
- 17)** La Cultura Tributaria y su influencia en los Núcleos de Apoyo Contables y Fiscales de Machala-Ecuador..... 119  
Marjorie Katherine Crespo García, Yanary Ermelina Carvallo Monsalve, Ronny Alexander Farinango Salazar
- 18)** Efecto biorremediador de semillas de Moringa Oleífera Lam (Mol) para mejorar la calidad del agua de consumo en granjas avícolas..... 125  
María Isabel Gálvez Ramírez, Alexander Moreno Herrera, Yulien Fernández Romay
- 19)** Utilización de hongos entomopatógenos para el control biológico de artrópodos plagas agrícolas..... 134  
María Elena Estrada Martínez
- 20)** El enfoque agroecológico en la organización de la práctica laboral investigativa del 4to año de Ingeniería Agrónoma..... 140  
Maritza Hernández Castellano, Caridad Terry Espinosa, Minerva Almogueva Fernández, Walfrido Terrero Matos
- 21)** Enfoque Bioético en la gestión de las políticas ambientales para la conservación del río Cutuchi, Cotopaxi, Ecuador..... 146  
Lenin Lucas Guanoquiza Tello, Karen Capdet Trinchet, Juan Pio Salazar Arias, Misterbino Borges García
- 22)** Valoración económica del servicio ambiental de secuestro de carbono para garantizar la sostenibilidad del bosque Buenaventura, Ecuador..... 154  
Wunster Favián Maza Valle, Irán Rodríguez Delgado
- 23)** Análisis multivariante con variables cuantitativas: Ley de Okun, caso Ecuador..... 162  
Juan Carlos Muñoz Briones, Marisol Mariana Yáñez
- 24)** Evaluación contable de los servicios ecosistémicos en las empresas ecuatorianas..... 166  
Mariana Marisol Yáñez Sarmiento, Rolando Medina Peña, Sandy Jahaira Gonzaga Añazco
- 25)** Determinación de la eficiencia de diferentes trampas para el control de picudo negro (*Cosmopolites Sordidus* G.) en banano orgánico..... 171  
Yury Espinosa Velepucha, José Nicasio Quevedo Guerrero, Rigoberto Miguel García Batista
- 26)** Diagnóstico pasivo y su contribución a la vigilancia epidemiológica..... 181  
Bárbara Yaislyn Ortíz Hurtado, Leonel Lazo Pérez, Eligía Cuellar, Minerva Almogueva
- 27)** Perspectivas o enfoques en la promoción de la innovación agropecuaria local. Importancia de la comunicación en este proceso..... 188  
Yisenia Hernández Rodríguez

Normas de publicación

EDITORIAL

Rigoberto Miguel García Batista<sup>1</sup>

**E-mail:** [riguim1960@yahoo.com](mailto:riguim1960@yahoo.com)

<sup>1</sup> *Universidad Técnica de Machala. Ecuador.*

Estimados Lectores:

Este nuevo número de la Revista Agroecosistemas de la Universidad de Cienfuegos realiza su aparición dentro del mes, que se celebra todos los 22 de abril desde el año 1962, el Día Mundial de la Tierra, jornada que nos invita a todos los habitantes del planeta a reflexionar, reivindicar y poner en marcha mecanismos que ayuden a proteger el medio ambiente y reducir los niveles de contaminación que sufre el mismo.

Desde esa fecha, autoridades de distintos países del mundo organizan actos similares y la propia Organización de Naciones Unidas tiene un recuerdo específico para este aniversario conservacionista.

Se han lanzado frases alegóricas a la protección del planeta, que no solo nos invitan a reflexionar, sino actuar en beneficio de la conservación de la tierra, nuestro planeta, e implementar acciones de sostenibilidad que contribuyan a este actuar, frases que resaltan al respecto tenemos de Frida Kahlo, quien nos indica que El hombre es dueño de su destino y su destino es la tierra y él mismo la está destruyendo hasta quedarse sin destino, otra de Kurt Vonnegut, expresa, Me pregunto quién nos ha dado el derecho de estropear nuestro planeta, y otra muy significativa de Elena Cortés -La mejor herencia que podemos dejarle a nuestros hijos es: amor, conocimiento y un planeta en el que puedan vivir.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye 17 Objetivos y 169 metas, presenta una visión ambiciosa del desarrollo sostenible e integra sus dimensiones económica, social y ambiental. Esta nueva Agenda es la expresión de los deseos, aspiraciones y prioridades de la comunidad internacional para los próximos 15 años. La Agenda 2030 es una agenda transformadora, que pone a la igualdad y dignidad de las personas en el centro y llama a cambiar nuestro estilo de desarrollo, respetando el medio ambiente.

Su implementación demanda de todos, esta modesta publicación de una variedad de artículos científicos del tema que realizamos es una contribución a este noble empeño. Todos ellos se derivan de su presentación en el Segundo Congreso de Medio Ambiente de la Universidad Metropolitana del Ecuador.

Este número concebido para que científicos y estudiosos de la temática puedan mostrar sus resultados investigativos asociados a proyectos y/o la labor académica de universidades del mundo, resulta nuestra contribución.

Agradecemos a todos los autores y personal que ha hecho posible esta comunicación científica tenga visibilidad para todos los interesados en tener un planeta más limpio y con políticas de desarrollo que lo sustenten.

Gracias

# 01

## RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DEL VALLE DE LOS CHILLOS

### ENTERPREANEURIAL SOCIAL RESPONSIBILITY IN SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES OF VALLE DE LOS CHILLOS

Andrea Charpentier<sup>1</sup>

E-mail: [acharpentier@umet.edu.ec](mailto:acharpentier@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8727-1847>

Michael Feitó Cespón<sup>1</sup>

E-mail: [mfeito@umet.edu.ec](mailto:mfeito@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1938-6022>

Andres Freire Mancheno<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

<sup>2</sup> Convenio Universidad Metropolitana de Ecuador-Universidad de Cienfuegos, Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Charpentier, A., Feitó Cespón, M., & Freire Mancheno, A. (2019). Responsabilidad social empresarial en pequeñas y medianas empresas del Valle de Los Chillo. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 6-16. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo realizar un estudio de las prácticas de la responsabilidad social empresarial en pequeñas y medianas empresas del Valle de Los Chillos en Ecuador. Para ello se utilizó un cuestionario que mide, divididas en cuatro áreas y 60 preguntas, la actuación y prácticas de la responsabilidad social. Los principales resultados obtenidos con la investigación arrojan que como promedio las empresas encuestadas presentan niveles medios de actuación. La calidad de vida en la empresa y las competitividad y relaciones con las partes involucradas fueron las áreas mejor puntuadas en tanto los compromisos con la comunidad y la preservación del medioambiente son áreas en la que los empresarios no prestan suficiente atención. Otra conclusión importante es que el tamaño de las empresas influye en la actuación responsable, presentando mejores resultados las empresas de mediano tamaño en comparación con las pequeñas.

#### Palabras clave:

Responsabilidad Social Empresarial, Sostenibilidad, PyMEs.

#### ABSTRACT

This paper aims to carry out a study of corporate social responsibility practices in small and medium enterprises in the Valle de Los Chillos in Ecuador. To this end, a questionnaire was used that measured the actions and practices of social responsibility, divided in four areas and 60 questions. The main results obtained with the research show that, on average, the companies surveyed do not present high levels of action. The quality of life in the company and the competitiveness and relations with the parties involved were the best rated areas, while the commitments with the community and the preservation of the environment are areas in which entrepreneurs do not pay enough attention. Another important conclusion is that the size of companies influences responsible performance, with medium-sized companies having better results compared to small ones.

#### Keywords:

Enterpreaneurial Social Responsibility, Sustainability, SMEs.

## INTRODUCCIÓN

El concepto de responsabilidad social empresarial RSE ha evolucionado hasta nuestros días a partir del debate sobre el impacto que tienen las empresas en la sociedad. Este debate toma mayor auge luego de que se comienza a tener en cuenta la percepción de que al ritmo de crecimiento económico actual, se está haciendo un daño irreversible a la naturaleza y con ello al desarrollo de las futuras generaciones que dependen de ella. Como alternativa a ello surge el concepto de desarrollo sostenible donde existe un fuerte consenso que, de manera agregada, se deben lograr un intercambio armónico en la economía, la sociedad y la naturaleza (Elkington, 1998).

La RSE surge como concepto para aportar desde las empresas modelos de gestión compatibles con el desarrollo sostenible. Se entiende entonces por RSE, al proceso destinado a integrar las preocupaciones sociales, medioambientales, éticas, el respeto de los derechos humanos y las preocupaciones de los consumidores en sus operaciones empresariales y su estrategia básica a fin de maximizar la creación de valor compartido a los diferentes stake holders e identificar, prevenir y atenuar posibles consecuencias adversas (Comisión Europea, 2011).

Aunque, en varios estudios sobre RSE (Herrera Madueño, Larrán Jorge, Lechuga Sancho & Martínez-Martínez, 2016) se refiere el principio de voluntariedad de la empresa de aplicar sistemas de la suscripción a iniciativas internacionales, como el Pacto Mundial de Naciones Unidas (UNGC-United Nations Global Compact), los Principios del Ecuador (Equator Principles) y Global Reporting Initiative (GRI) y avances en materia legislativa, fundamentalmente en gestión acordes a este concepto, el punto de partida es un marco legal y regulatorio que lo propicie. Son importantes los avances de los gobiernos en estas materias en el contexto latinoamericano con los asuntos de derechos laborales, debido a que este es uno de los principales problemas de la región, todavía insuficientes comparado con otras regiones como Europa.

Sin embargo, el marco legal resulta muchas veces insuficiente y tampoco su cumplimiento estricto necesariamente lleva a la empresa a ser responsable socialmente. Tampoco es posible, ni deseable, regular todo pues afecta a la innovación en las empresas (Vives, Corral & Isusi, 2005). La línea que separa lo obligatorio de lo voluntario es una línea variable que depende de la empresa y de las circunstancias en que opera.

El desarrollo de la RSE depende de que se den ciertas condiciones. De acuerdo con Vives, Corral & Isusi (2005), determinadas dificultades hacen que estas estrategias evolucionen más lentamente que en otras regiones como

Europa y Estados Unidos.

La RSE depende en gran medida del contexto económico-social en que se desempeña la empresa. En Latinoamérica, el desigual acceso a la tecnología, las grandes diferencias sociales, los problemas de los derechos laborales, la desigualdad de géneros, el acceso a la educación de calidad marca las tendencias de los esfuerzos de las empresas en cuanto a la aplicación de estrategias empresariales. Las empresas en América Latina generalmente no ganan más clientes o ventas por desarrollar estrategias coherentes de RSE, pues los clientes no perciben estas acciones como un valor agregado al producto o servicio que consumen, por lo que para muchas las prácticas de RSE son un costo adicional que no genera ventajas competitivas.

En Ecuador estudios en grupos de empresas (Barba Bayas, 2015) concluyen que los directivos no conocen a profundidad lo que son las estrategias de RSE, y no se encuentra alejada de la realidad latinoamericana. En Ecuador el concepto de RSE se enfoca en la filantropía, la caridad, las donaciones y la asistencia social, dejando otras áreas estratégicas descuidadas (Villacís Laínez, Suarez Nuñez & Güillín Llanos, 2016). Fundamentalmente, las micro, pequeñas y medianas empresas presentan un mayor desconocimiento y carencia en la aplicación de estas prácticas, debido a que su gestión es muy básica, carecen de estrategia corporativa y por ende se centran en un enfoque netamente económico y el cumplimiento de las regulaciones legales (Camacho Villegas, 2014).

En Ecuador se registra un conjunto de investigaciones acerca de la RSE por lo que se puede notar una intención de la academia respecto a dichas prácticas, Villacís Laínez, et al. (2016), se enfocan en un análisis de los conceptos de la RSE y observa la aplicación de la RSE en el Ecuador, haciendo énfasis en los cambios que se han dado en el tema a partir de la aprobación de la Constitución en el año 2008, este estudio corrobora la idea de que en las empresas ecuatorianas el concepto de RSE está más estrechamente ligado a la filantropía que a otras áreas de gestión. Padilla, Arévalo, Bustamante & Vidal (2017), se enfocan en el sector del plástico a través de un cuestionario realizado a 192 empresas manufactureras del sector, este estudio evidencia una aplicación media de los aspectos analizados y una correlación positiva en algunos resultados financieros de las empresas, también concluye que existe un mayor avance en la aplicación de acciones de RSE en empresas grandes que en las PyMes. Barba Bayas (2015), realiza un estudio en un grupo de empresas en la localidad de Riobamba, a través de un cuestionario, demostrando un nivel medio de RSE en los resultados de las encuestas. Costa Ruiz, Armijos Buitrón, Paladines Benítez, & Martínez (2015), realizan un estudio en un grupo de empresas de Loja, en este estudio no logra encontrarse relación entre el tamaño y el tiempo

de operaciones de las empresas y las prácticas de RSE. Otros trabajos se encuentran centrados en la aplicación de acciones en empresas determinadas.

El conocimiento de las actuaciones empresariales en cuanto a prácticas de RSE en áreas específicas del Ecuador contribuye a tener una idea general del comportamiento de las empresas en este sentido. El sector del Valle de los Chillos cuenta con un grupo importante de pequeñas y medianas empresas fundamentalmente de servicios. En la literatura no se encontraron artículos que permitan un conocimiento de la aplicación de políticas y prácticas de la RSE en esta región por lo que esta investigación tiene como objetivo realizar un estudio estadístico a un grupo de empresas pequeñas y medianas PyMEs, en cuanto a la aplicación de la RSE.

## DESARROLLO

Se seleccionó el instrumento de autodiagnóstico de Responsabilidad Social Empresarial propuesto por FECHAC (Fundación del Empresariado Chihuahuense, A.C.) una organización sin fines de lucro dedicada a promover la Responsabilidad Social Empresarial de 39000 empresarios, con el propósito de mejorar la calidad de vida de la comunidad en la que dichas empresas operan (Fundación del Empresariado Chihuahuense, A.C., 2011).

El instrumento facilita el análisis interno de la empresa evidenciando sus fortalezas y debilidades en base a cuatro áreas fundamentales, las cuales se describen en los párrafos posteriores; a su vez cada área está conformada por quince indicadores, a los que se les otorga una calificación en la escala del 1 al 5, siendo 5 la situación que más se asemeja al indicador y 1 cuando menos se asemeja, cada indicador se lo evalúa a través de una pregunta.

### Calidad de vida en la empresa

Las preguntas relacionadas con esta área así como su codificación se encuentran referidas en la Tabla 1.

Tabla 1. Indicadores de calidad de vida en la empresa

Código	Pregunta
CV1	Cuenta con un código de ética publicado en un documento el cual comparte y difunde y lo utiliza para resolver sus controversias al interior y exterior de la misma.
CV2	Identifica y articula políticas para que ese código de ética se refleje en sus prácticas cotidianas.
CV3	Fomenta el trabajo en equipo, la participación en la toma de decisiones y el sentido de comunidad con políticas y acciones concretas entre su personal.

CV4	Cuenta con mecanismos e instrumentos para escuchar y responder las sugerencias, ideas, peticiones y reclamaciones de los empleados.
CV5	Cuenta con un plan para el desarrollo de los empleados, la calidad de vida de sus familias y/o prestaciones superiores a las de ley.
CV6	Implementa programas que refuerzan la seguridad y la salud de su personal en el lugar de trabajo.
CV7	Cuenta con mecanismos e instrumentos que favorecen el desarrollo de actitudes y habilidades en su personal a través de apoyos educativos y de capacitación.
CV8	Aplica prácticas laborales que procuran y favorecen un equilibrio entre trabajo y familia de sus empleados.
CV9	Maneja con pleno respeto la dignidad y derecho de su personal en aspectos como liquidaciones y despidos.
CV10	Garantiza con sus políticas procedimientos donde no se discrimine por motivos de asociación, origen étnico, género, posición económica, religión, ideología política, preferencia sexual o discapacidad física.
CV11	Ha incrementado en números o proporción de empleos femeninos, o de otros grupos minoritarios, en posiciones ejecutivas o directivas en años recientes.
CV12	Mantiene un programa especial para la inclusión y contratación de grupos específicos.
CV13	Realiza investigaciones de clima organizacional para medir el nivel de satisfacción de sus colaboradores e identificar áreas que requieren atención.
CV14	Utiliza esquemas de trabajo flexible para acomodarse a las diversas necesidades de su personal (jornada parcial, teletrabajo, etc.)
CV15	Tiene algún problema para estimular y reconocer al personal por la generación de ideas, toma de riesgos, decisiones y creatividad a favor de la organización y del negocio.

Fuente: Fundación del Empresariado Chihuahuense, A.C., (2011).

Esta área tiene como objetivo medir la ética de la empresa en sus operaciones y el grado de interés por el bienestar de las personas que conforman la empresa y lo hace a través de la evaluación de quince indicadores que evidencian:

- Existencia de un código de ética en la empresa y políticas creadas que contribuyen a su cumplimiento
- Realidad del personal, fomento del trabajo en equipo, la participación de los empleados con sugerencias, peticiones o reclamaciones, si la empresa cuenta con un plan para mejorar la calidad de vida del personal más allá de las exigencias básicas de la ley laboral.
- Condiciones laborales de salud y seguridad en el trabajo programas de desarrollo profesional.

- Desarrollo de los procesos de despido y liquidación.
- Equidad de género e integración de empleados con distintas creencias, estrato económico o preferencias sexuales.
- Grado de interés por conocer el estado del clima laboral en la empresa y facilidades de horarios flexibles, estimulación y reconocimiento al personal por generar valor para la empresa.

### Compromiso con la Comunidad

Las preguntas relacionadas con esta área así como su codificación se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Indicadores de Compromiso con la Comunidad

Código	Pregunta
CC1	Invierte en conocer las particularidades de la comunidad local para identificar sus expectativas, necesidades y prevenir posibles conflictos que la operación de la empresa pueda llegar a suscitar respecto de sus costumbres y creencias.
CC2	Responde a las expectativas que la comunidad tiene de su empresa e interviene para remediar sus necesidades e impulsar su desarrollo.
CC3	Establece canales de diálogo sistemático y permanente con los diferentes actores o sectores de la comunidad con los que se relaciona.
CC4	Cuenta con una instancia, puesto, fundación o sistema responsable de la planeación, otorgamiento y seguimiento de sus donativos; así como para conducir la vinculación con la comunidad, que no esté a más de un nivel ejecutivo del director general, gerente general o gerente de operaciones.
CC5	Contempla dentro de sus políticas la posibilidad de ofrecer apoyo con recursos no financieros (gente, equipo, servicios, facilidades) a grupos organizados de la comunidad para la realización de actividades públicas, cívicas o de beneficio social.)
CC6	Otorga donativos en efectivo al menos el 1% de sus utilidades antes de impuestos promedio para causas sociales.
CC7	Planea y realiza actividades sociales y/o comunitarias en las que involucra al personal y sus familias.
CC8	Mantiene alianza con al menos alguna organización social para desarrollar un programa de beneficio a la comunidad.
CC9	Promueve el trabajo voluntario de sus trabajadores hacia la comunidad; apoya las causas filantrópicas de su personal.
CC10	Tiene y aplica políticas para los apoyos sociales de cualquier tipo que otorga.
CC11	Contribuye mediante programas específicos a la promoción del bienestar económico y social de las comunidades en las que opera.

CC12	Busca oportunidades para promover sus productos y/o servicios relacionándolos y apoyando causas sociales (mercadotecnia con causa social).
CC13	Destina al menos el 2% del presupuesto de su publicidad a mensajes con interés o beneficio social.
CC14	Promueve con acciones específicas la filantropía, participación y responsabilidad social entre sus proveedores, acreedores, clientes e instituciones con los que se relaciona.
CC15	Adopta las medidas necesarias para garantizar que sus actividades no tengan impacto negativo sobre la comunidad donde las desarrolla.

Fuente: Fundación del Empresariado Chihuahuense, A.C., (2011).

A través de esta área se conoce si la empresa realiza aportaciones para contribuir a la mejora de su entorno inmediato, los quince indicadores evidencian lo siguiente:

- Inversiones que realice la empresa para impulsar el desarrollo de la comunidad.
- Nivel de comunicación con la comunidad y forma de vinculación con la misma.
- Apoyo con recursos financieros y no financieros.
- Actividades sociales y programas para el beneficio de la comunidad.
- Trabajo voluntario e interés por evitar o remediar impactos negativos de la empresa.

### Cuidado y Preservación de Medio Ambiente

Las preguntas relacionadas con esta área así como su codificación se muestran en la Tabla 3.

Se pretende conocer el grado de compromiso de la empresa con el cuidado y preservación del Medio Ambiente, sus indicadores miden lo siguiente:

- Cumplimiento de la legislación ambiental vigente en la zona en la que opera la empresa.
- Existencia de políticas y programas desarrollados por la empresa para contribuir al cuidado y preservación del medio Ambiente.
- Participación de los empleados para la mejora en el aprovechamiento de los recursos y la reducción de impactos negativos.
- Existencia de un análisis y divulgación del ciclo de vida de su producto o servicio.

Tabla 3. Indicadores de Cuidado y Preservación del Medio Ambiente

Código	Pregunta
MA1	Realiza una "Auditoría Verde" (inventario de los recursos que la empresa utiliza y los desechos que produce) y opera programas para el mejor aprovechamiento de recursos y para minimizar la generación de desperdicios.
MA2	Cuenta con políticas para reducir, dentro de su tecnología actual, el consumo de energía eléctrica, agua y productos tóxicos de instalaciones y oficinas.
MA3	Opera sistemas que disminuyan las emisiones contaminantes que produce.
MA4	Destina una partida de su presupuesto anual a programas de conservación o protección ambiental.
MA5	Aplica alguna norma o certificación ambiental (ISO 9000, ISO 14000, Industria Limpia u otra.)
MA6	Realiza acciones que generen entre su personal conciencia sobre el cuidado del medio ambiente y desarrolla campañas de educación ambiental a familiares de su personal y a la comunidad inmediata a la empresa.
MA7	Adquiere productos y materia prima reciclables, minimizando el uso de materiales no degradables.
MA8	Cuenta con un programa encaminado a convertirla en una empresa sin papel (uso de documentos electrónicos).
MA9	Establece compromisos explícitos con el medio ambiente y se fija estándares para ellos, que incluyen metas formales (declaración de principios medioambientales).
MA10	Mantiene sus activos (maquinaria, equipo, transporte, etc.) en niveles adecuados para la prevención de contaminación.
MA11	Dona los excedentes de mobiliario y equipo (inventarios muertos) favoreciendo su reutilización y aprovechamiento.
MA12	Genera incentivos, premios y reconocimientos para los empleados que sugieren alternativas a los procesos de contaminación o desaprovechamiento de recursos en los procesos empresariales.
MA13	Utiliza criterios ambientales para la selección de sus proveedores.
MA14	Cuenta con un programa de recolección de residuos y reciclaje post-consumo.
MA15	Entrega a sus consumidores información detallada sobre daños ambientales como resultado del uso y destino final de sus productos o servicios.

Fuente: Fundación del Empresariado Chihuahuense, A.C., (2011).

### Competitividad de la empresa y su relación con sus involucrados (stakeholders)

Las preguntas relacionadas con esta área así como su codificación se muestran en la Tabla 4.

Los indicadores expresados en esta área buscan determinar si la empresa se relaciona de manera justa y solidaria con todos los involucrados, los quince indicadores evidencian lo que se resume a continuación:

- Cumplimiento de obligaciones con el Gobierno.
- Relación entre la empresa y sus proveedores.
- Nivel de satisfacción de los clientes.
- Políticas de respeto a la competencia.

Tabla 4. Indicadores de Competitividad y Relación con sus Involucrados.

Código	Pregunta
RI1	Cuenta con algún cargo o función responsable de promover y monitorear su actuación ética.
RI2	Cumple a tiempo con sus obligaciones fiscales y atiende a las solicitudes de apoyo por parte del gobierno.
RI3	Cuenta con un mecanismo para que sus involucrados (grupos de relación e interés) puedan hacer llegar sus sugerencias, quejas o ventilar sus desacuerdos.
RI4	Cuenta con políticas, mecanismos y procedimientos que promuevan que ninguna de sus sucursales, filiales o establecimientos puedan ser cómplices de corrupción.
RI5	Cuenta con una política de equidad en selección y pago a sus proveedores.
RI6	Cuenta con programas de apoyo y cooperación para el desarrollo de sus proveedores, en particular de los locales.
RI7	Cuenta con mecanismos que garanticen la congruencia entre calidad y precio más allá del mercado.
RI8	Tiene la cultura y los sistemas para conocer, entender y atender las necesidades e inquietudes de sus clientes.
RI9	Tiene políticas de trato a sus clientes que garanticen la honradez en todas sus transacciones y que ofrezcan atención y solución a todas sus reclamaciones.
RI10	Maneja mensajes promocionales y publicitarios, objetivos honestos, promoviendo las verdaderas bondades de sus productos y/o servicios.
RI11	Cuenta con un sistema de mejoramiento continuo en aspectos como calidad y productividad.
RI12	Opera programas para desarrollar el liderazgo asertivo - proactivo en sus jefaturas (mandos medios).
RI13	Cuenta con mecanismos, a través de los cuales los empleados de mayor experiencia compartan sus conocimientos con aquellos de menor experiencia (sistematización del conocimiento).

RI14	Cuenta con una política de respeto a los competidores.
RI15	Informa interna y externamente los logros y retos de la empresa - financieros, sociales y medioambientales - en su reporte anual. (Balance Social).

Fuente: Fundación del Empresariado Chihuahuense, A.C., (2011).

### Selección de la muestra

El criterio de selección de las empresas a las que se les aplicó el instrumento, fue a juicio de los investigadores, tomando como principal condición el acceso a la información y la garantía de fiabilidad de la misma; otro criterio fue el de su ubicación. Se logró analizar un conjunto de 25 empresas ubicadas en el Valle de los Chillos. Estas empresas tienen diferentes giros de negocio entre sí por lo que representan adecuadamente a las típicas empresas que se encuentran en el sector. Todas las empresas encuestadas pertenecen al sector de los servicios, entre los que se destacan las del sector de alimentos, el sector educativo y en el sector de transporte.

El promedio de las 25 empresas en número de empleados es de 30,84; las empresas que se encuentran por encima de este promedio representan el 32% del total.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador cuando una empresa supera los 20 empleados, pero no sobrepasa los 100 es considerada como una mediana empresa, de las 25 empresas el 56% son consideradas como medianas empresas y el 44 como pequeñas.

### Validación de la encuesta

Una vez aplicada el cuestionario descrito a la muestra que se seleccionada para el estudio Valle de los Chillos, es importante demostrar que los encuestados proporcionaron juicios válidos acerca de las preguntas que se les realizaron. Para ello se utiliza el estadístico Alfa de Cronbach, el cual demuestra que existe fiabilidad en el llenado de un cuestionario si existe una coherencia de respuesta por parte de los encuestados ante un conjunto de preguntas relacionadas. Por tanto, se le realiza un análisis de fiabilidad a cada área de preguntas debido a que constituyen un grupo de preguntas relacionadas entre sí.

El análisis se realiza con el software IBM SPSS Statistics versión 22. Según estudios el Alfa de Cronbach debe de ser superior a 0,7 para que se consideren fiables las respuestas de un cuestionario. En la Tabla 5 se muestra que para los cuatro constructos de variables formados por 15 ítems cada uno, el valor del estadístico Alfa de Cronbach es superior a 0,7 lo que demuestra que la

encuesta es estadísticamente fiable y sus resultados se pueden utilizar para arribar a conclusiones a partir del análisis de sus variables.

Tabla 5. Validación de la fiabilidad de la encuesta.

Item	Alfa de Cronbach
Calidad de Vida en la Empresa	0,906
Compromiso con la Comunidad	0,953
Cuidado y Preservación del Medio Ambiente	0,951
Competitividad de la empresa y su relación con sus involucrados	0,938

### Análisis de las variables del cuestionario

Una vez comprobada la fiabilidad de las respuestas a los cuestionarios se procede a realizar un análisis de sus resultados. Una representación de los promedios de las cuatro áreas se muestra en la Figura 1.

Al analizar los resultados de las áreas se evidencia en ningún caso el promedio alcanza los 3,5 puntos esto demuestra que como promedio las empresas del Valle de los Chillos encuestadas presentan entre valores bajos y medios sus puntuaciones.

También se evidencia que los indicadores mejor puntuados son la Calidad de Vida y la Competitividad y Relación con sus involucrados, demostrando que la RSE en las empresas estudiadas se encuentra enfocada en el marco interno de la empresa, y sus relaciones inmediatas, siendo menos importante para ellas su compromiso con la comunidad.

En similitud con el compromiso con la comunidad, el área medioambiental presenta un promedio bajo; sin embargo, el hecho de que las empresas sean del sector de los servicios, repercute en que no tengan políticas y estrategias medioambientales profundas.

Sin lugar a dudas esta variable tiene mayor impacto en las empresas manufactureras debido a los procesos de transformación de materiales donde generalmente ocurren mayores gastos de energía, se pueden utilizar materiales peligrosos o contaminantes del medio ambiente; así como una mayor probabilidad de verter desechos.

En esta figura se observa también que como promedio las empresas medianas presentan un ligero avance en todos los indicadores de la RSE respecto a las empresas clasificadas como pequeñas. Las mayores diferencias se muestran en el área de la Calidad de Vida y de las Relaciones con los grupos de Interés.

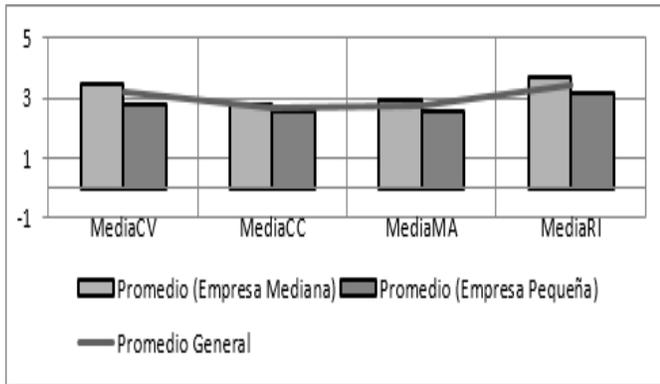
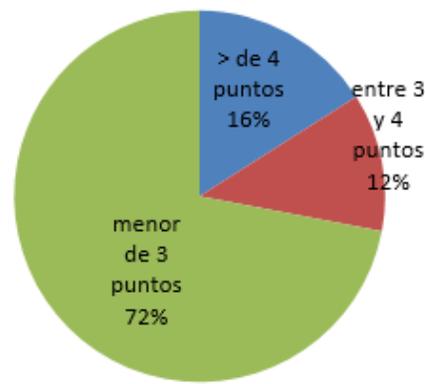


Figura 1. Promedio de los indicadores de la encuesta.

Para analizar la cantidad de empresas con mejores puntuaciones en el instrumento utilizado para medir el nivel del desempeño de la RSE se muestra la figura x. en ella se separan las empresas con más de cuatro puntos de promedio, entre tres y cuatro puntos y aquella cantidad que presentan puntuaciones por debajo de tres puntos. Se puede observar en la Figura 2 a) que en el rubro de calidad de vida, el 12% de las empresas presentan un promedio alto y el 44% medio. Sin embargo, en el de compromiso con la comunidad hay un mayor número de empresas que poseen valores altos, el 16% (Figura 2 b), pero una parte mayoritaria de las empresas tienen puntuaciones bajas menores a tres puntos, esto hace que el promedio sea inferior a la puntuación de calidad de vida. De esta misma forma se analizan las otras dos áreas de la RSE, (Figura 2 c y Figura 2 d) siendo el de relaciones con los grupos de interés la que mejores resultados presenta, con el mayor porcentaje de empresas con altos valores y la que menos empresas tienen con valores bajos. Lo que demuestra que es el indicador con mayor avance de todos.



b) Compromiso con la comunidad.



c) Medio Ambiente



d) Relaciones con los grupos de interés

Figura 2. Análisis de las empresas en grupos de puntuaciones de la encuesta.

#### Análisis de los resultados de los promedios por preguntas de la encuesta

En el área de calidad de vida el promedio de los quince indicadores es de 3,2 evidenciando que si existe ética en las operaciones de las empresas y un razonable nivel de interés por el bienestar de las personas que conforman las mismas, en el Figura 3 se puede observar



a) Calidad de Vida

que los tres primeros indicadores (CV1-CV3) sobrepasan el promedio, estos indicadores se refieren a contar con un código de ética empresarial, a desarrollar políticas que contribuyan a cumplir dicho código y a fomentar el trabajo en equipo; los siguientes tres indicadores (CV4-CV6) tienen puntuaciones por debajo del promedio evidenciando falencias de las empresas para recibir sugerencias y quejas de sus empleados; en no contar con programas que ayuden la mejora de la calidad de vida de los mismos y falencias en temas de seguridad y salud en el trabajo; los cinco indicadores siguientes (CV7-CV11) se encuentran por encima del promedio evidenciando un mayor nivel de compromiso de las empresas en temas de capacitación al personal y equidad en las contrataciones. Por último, los promedios de los cuatro indicadores finales (CV12-CV15) se sitúan por debajo del promedio, siendo los aspectos de clima organizacional, horarios flexibles y programas de reconocimientos a empleados los que necesitarían un mayor refuerzo.

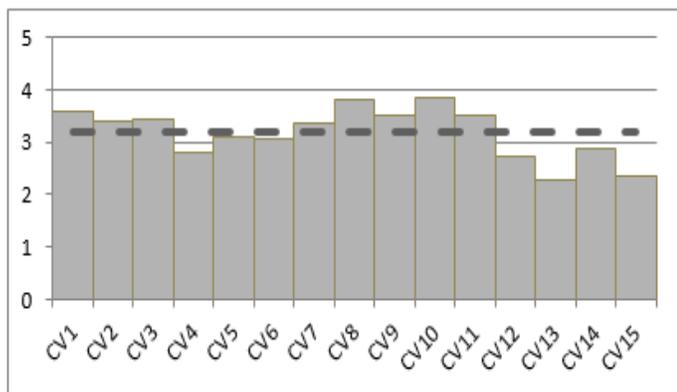


Figura 3. Promedio de los indicadores de calidad de vida.

En el área de compromiso con la comunidad el promedio de los quince indicadores es de 2,67 (Figura 4), relativamente inferior al indicador de Calidad de vida; 6 indicadores sobrepasan ligeramente el promedio (CC2, CC3, CC4, CC7, CC12, CC15) indicando que aspectos como el dialogo y contribución al desarrollo de la comunidad tienen un mayor apoyo de las empresas; también que si se realizan donativos y se desarrollan programas de vinculación y actividades sociales en beneficio de la comunidad; mientras que los demás indicadores se encuentran por debajo del promedio evidenciando la falta de investigación por parte de las empresas para conocer las costumbres y la peculiaridades de la comunidad en la que operan, además la falta de apoyo de las empresas con recursos no financieros al desarrollo de la comunidad, el no contar con convenios con organizaciones sociales y finalmente no promover acciones en conjunto de todos los involucrados con las empresas.

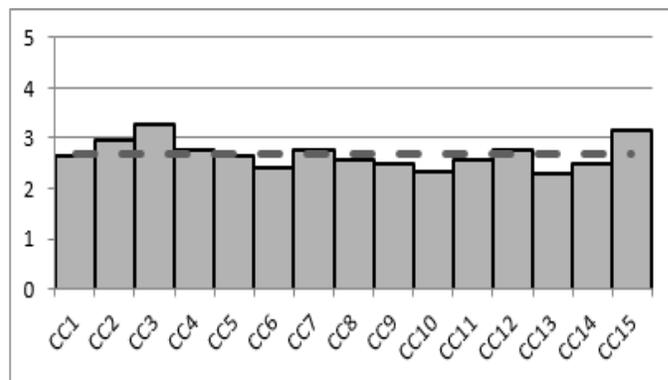


Figura 4. Promedio de los indicadores de compromiso con la comunidad.

Los 15 indicadores del área de cuidado y preservación del medioambiente tiene un promedio de 2,75 (Figura 5); en este caso seis indicadores (MA2, MA8, MA9, MA10, MA11 Y MA14) sobrepasan dicho valor; siendo los indicadores mejor puntuados MA10 Y MA11, los cuáles hacen referencia a que las empresas mantiene sus maquinarias, equipos y transportes en niveles adecuados para la prevención de contaminación y además donan sus excedentes de mobiliario y equipo; los indicadores restantes que también se sitúan por encima del promedio evidencian que existe compromiso en reducir los consumos de recursos de materia prima o energéticos que demandan sus procesos, además compromisos en generar sistemas de comunicación electrónicos o cero papeles, y programas concretos para el cuidado y preservación del Medio Ambiente.

Por otro lado, los indicadores situados por debajo del promedio evidencian la falta de auditorías internas verdes que generen un diagnóstico de la situación actual de las empresas en lo que se refiere a generación de aspectos ambientales; tampoco es fuerte el compromiso de las empresas en certificarse bajo normas de gestión ambiental, siendo comprensible por suponer una inversión importante por parte de las empresas.

Se evidenció también que las empresas no cuentan con aparatos para disminuir las emisiones contaminantes de sus procesos y que los clientes no tienen un conocimiento general del ciclo de vida del producto o servicio que están adquiriendo un; tampoco se evidencio compromiso por parte de las empresa en adquirir insumos reciclables y biodegradables, como tampoco incentivar a sus empleados a generar alternativas menos contaminantes dentro de los procesos en los que se desenvuelven; finalmente las empresas no realizan una discriminación de responsabilidad ambiental de sus proveedores.

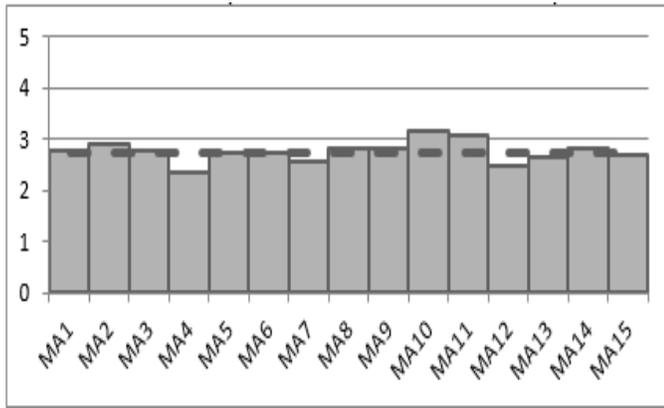


Figura 5. Promedio de los indicadores de preservación y cuidado al medio ambiente.

El área de competitividad y relación con sus involucrados (Figura 6) es la que cuenta con un mayor promedio general que todas las demás áreas de análisis, teniendo un promedio de 3,46; en este caso los indicadores que se sitúan por encima del promedio son 7 (RI1, RI2, RI4, RI8, RI9, RI10 Y RI15) a partir de los cuales se puede inferir que las empresas cumplen a tiempo con sus obligaciones fiscales y gubernamentales, además que verifican que no existan en sus establecimientos situaciones de corrupción, también las empresas tienen el interés de entender y atender las necesidades e inquietudes de sus clientes y les garantizan honradez en sus compras cumpliendo con sus ofrecimientos publicitarios. Las empresas si informan interna y externamente sus logros y retos.

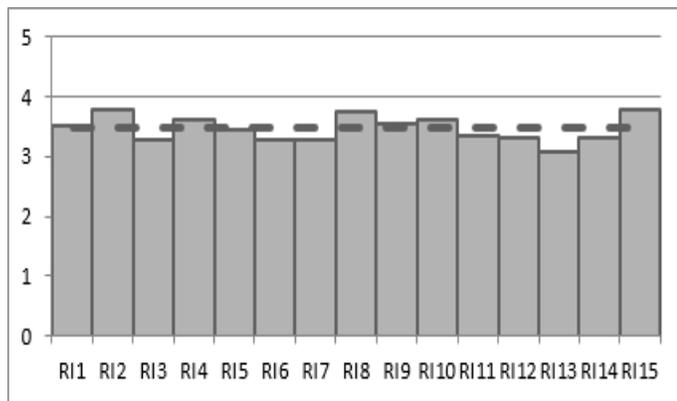


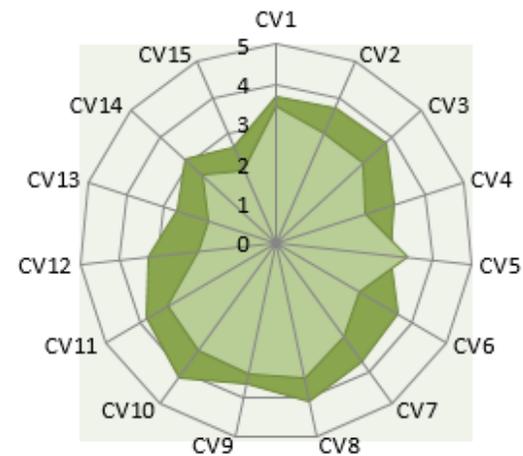
Figura 6. Promedio de los indicadores de competitividad y relaciones con los involucrados.

De los indicadores por debajo del promedio se evidencian falta de políticas de equidad en selección y pago a sus proveedores ni contar con programas de apoyo y cooperación para el desarrollo de los mismos. Existen también falencias en garantizarla calidad en función del precio de sus productos y servicios. Finalmente se

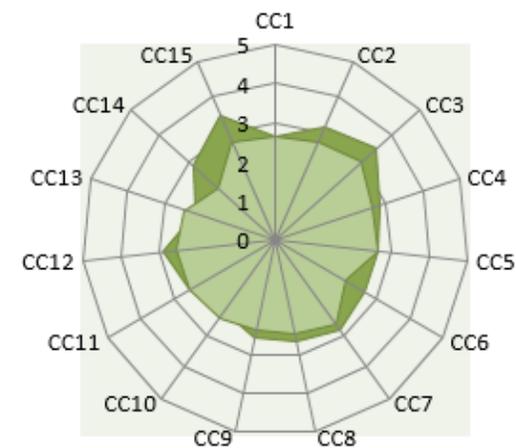
evidencia que las empresas no cuentan con políticas que promuevan el respeto a sus competidores.

### Diferencias entre las empresas medianas y pequeñas en los indicadores de la RSE

En términos generales se evidencia en la investigación que las empresas estudiadas en el Valle de los Chillos presentan un avance medio en la aplicación de los conceptos de RES, fundamentalmente guiados hacia una buena atención al cliente y a sus trabajadores; sin embargo, presentan valores medios en lo referido a los compromisos con la comunidad y a la atención del medioambiente. Es también de interés demostrar si existe alguna diferencia entre los grupos de empresas pequeñas y medianas, por lo que se analizan los promedios de ambos grupos. En la Figura 7 se muestran los promedios divididos por grupos de empresa, de color oscuro el grupo de las medianas evidencia un mayor avance que las empresas consideradas pequeñas de color claro.



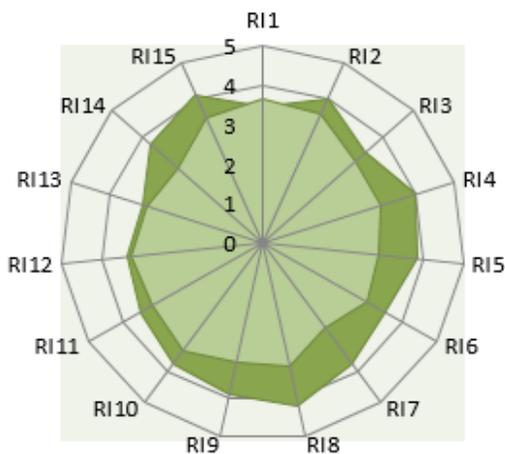
a) Calidad de vida.



b) Compromiso con la comunidad.



c) Cuidado y preservación del medio ambiente.



d) Competitividad y relación con sus involucrados.

Figura 7. Comparación entre pequeñas y medianas empresas.

En el área de Calidad de vida Figura 7a) en casi todas las variables las empresas medianas presentan una mayor puntuación, con excepción de la pregunta CV5, evidenciando que las empresas pequeñas presentan una mejor atención a sus empleados en cuanto a tener programas que superen las leyes de trabajo. Similarmente en cuanto al compromiso con la comunidad las empresas medianas presentan una mejor puntuación que las pequeñas aunque la diferencia entre ellas es menor que respecto a la calidad de vida, en la Figura 7 b) se muestra como existen dos preguntas, la CC1 y la CC11 que presentan promedios muy similares y dos preguntas en la que las pequeñas empresas tienen puntuaciones superiores a las medianas, la CC13 y la CC10 que demuestran un poco de mayor intención a presentar programas y destinar presupuesto a cierto apoyo a la comunidad, sin embargo se puede notar que sus puntuaciones en ambas preguntas son bajas, por

debajo de tres puntos como promedio.

Respecto al área de la gestión medioambiental (Figura 7c), en todos los aspectos que la miden las empresas medianas superan a las pequeñas, lo que demuestra que el tamaño de la empresa obliga a tener en cuenta más este aspecto. En cuanto a la competitividad y relaciones con los involucrados, (Figura 7 d), se muestra como la diferencia entre las medianas empresas y las pequeñas es notable, debido al volumen y tamaño de las interacciones y a las posibilidades de competencia que tienen las empresas de mayor tamaño. Aunque, como promedio las empresas pequeñas velan en mayor medida por la ética al tener esa función en cuenta entre las responsabilidades de los gestores.

## CONCLUSIONES

En la literatura se evidencia un marcado interés por la RSE como vía para aportar al desarrollo sostenible. Sin embargo, este fenómeno no se evidencia de igual manera en las distintas regiones. Latinoamérica, presenta avances en este sentido, fundamentalmente a partir de reformas en las leyes y constituciones realizadas en la primera década del siglo XXI. Todavía se evidencian brechas importantes fundamentalmente en la visión del compromiso social y del medioambiente, siendo el punto más trabajado el de los derechos laborales y la calidad de vida de los trabajadores.

En el estudio realizado a 25 empresas PyMEs del Valle de los Chillos se demuestra que este grupo de empresas presentan características similares a las demostradas por otros estudios realizados en Latinoamérica. En general se evidencia que las empresas presentan un nivel de medio a bajo en el desarrollo de políticas y acciones coherentes con la RSE. Las áreas más notables son la calidad de vida de los trabajadores, fuertemente marcada por el cumplimiento de esas normas y leyes que en este sentido se han venido promoviendo en el Ecuador y también hacia la competitividad y relaciones con las partes interesadas. En este sentido las áreas de compromiso social y protección al medioambiente se encuentran en un nivel menor.

Es también notable que el tamaño de las empresas influye en el reconocimiento y aplicación de políticas de RSE. En este estudio de forma general las empresas de tipo mediana estudiadas presentan mejores puntuaciones en la mayoría de las variables que las empresas de tamaño pequeño. Este estudio permite establecer un punto de partida para trazar estrategias para lograr una mayor promoción de las buenas prácticas de RSE, así como presentar modelos de gestión responsables enfocados en las PyMEs.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barba Bayas, D. (2015). Responsabilidad Social Empresarial: Estudio de Casos en Riobamba. Revista CIENCIA UNEMI, 8(15), 50–58. Recuperado de <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/199>
- Camacho Villegas, N. E. (2014). Responsabilidad social empresarial, RSE en las Pymes: estudio en el Distrito Metropolitano de Quito. (Tesis de maestría). Quito: Universidad Andina Simón Bolívar.
- Comisión Europea. (2011). Estrategia renovada de la UE para 2011-2014 sobre la responsabilidad social de las empresas - Observatorio de Responsabilidad Social Corporativa. Recuperado de <https://observatoriorsc.org/estrategia-renovada-de-la-ue-para-2011-2014-sobre-la-responsabilidad-social-de-las-empresas/>
- Costa Ruiz, M. P., Armijos Buitrón, V. A., Paladines Benítez, J. E., & Martínez, V. A. (2015). Estudio empírico sobre el estado y tendencias de la responsabilidad social corporativa en Ecuador mediante el análisis de caso del cantón de Loja. Redmarka: Revista Académica de Marketing Aplicado, (15), 43–67. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5355595.pdf>
- Elkington, J. (1998). Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. Environmental Quality Management, 8(1), 37–51. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/9ae6/e83cfc77c660900aee8a2982e045700126e.pdf>
- Fundación del Empresariado Chihuahuense, A.C. (2011). Instrumento de Autodiagnóstico para las Empresas. Recuperado de <http://www.fechac.org/pdf/instrumento-de-autodiagnostico-de-rse-para-las-empresas.pdf>
- Herrera Madueño, J., Larrán Jorge, M., Lechuga Sancho, M. P., & Martínez-Martínez, D. (2016). Responsabilidad social en las pymes: análisis exploratorio de factores explicativos. Revista de Contabilidad, 19(1), 31-44. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3597/359744749004.pdf>
- Padilla, C. P., Arévalo, D. X., Bustamante, M. A., & Vidal, C. L. (2017). Responsabilidad Social Empresarial y Desempeño Financiero en la Industria del Plástico en Ecuador. Información Tecnológica, 28(4), 93–102.
- Villacís Laínez, C. A., Suarez Nuñez, Y. F., & Güillín Llanos, X. M. (2016). Análisis de la Responsabilidad Social en el Ecuador. Revista Publicando, 3(8), 452–466. Recuperado de <https://rmlconsultores.com/revista/index.php/crv/article/view/295>
- Vives, A., Corral, A., & Isusi, I. (2005). Responsabilidad Social de la Empresa en las PyMEs de Latinoamérica. Washington D.C: Banco Interamericano de Desarrollo.

# 02

## LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESDE LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA

### ENVIRONMENTAL EDUCATION FROM INTERDISCIPLINARITY IN SECONDARY BASIC EDUCATION

Osieris Henao Hueso<sup>1</sup>

E-mail: [osierishenao@gmail.com](mailto:osierishenao@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4123-014X>

Luis Sánchez Arce<sup>2</sup>

E-mail: [lsanchez@ucf.edu.cu](mailto:lsanchez@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6547-9452>

<sup>1</sup> Institución Educativa Jorge Isaacs. Cali. Colombia.

<sup>2</sup> Universidad de Cienfuegos. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Henao Hueso, O., & Sánchez Arce, L. (2019). La educación ambiental desde la interdisciplinariedad en la Educación Básica Secundaria. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 17-25. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El presente artículo explica la relación que existe entre el enfoque de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) con la educación ambiental. Profundiza sobre la importancia del trabajo interdisciplinario en el aula, para contribuir a la transformación del sistema educativo, con la flexibilización curricular, la utilización de metodologías por parte de los docentes que lleven a los estudiantes a ser partícipes activos de su propio aprendizaje, lo que conduce a aprendizajes significativos y a la formación de personas sensibles, emprendedoras, con capacidad para la posición crítica y la práctica de acciones que conlleven a un mejor vivir y a la sustentabilidad del planeta. Analiza las posturas de varios autores que en el contexto internacional abordan la interdisciplinariedad y se enfatiza en el sistema educativo colombiano, por la importancia que tiene la formación y desarrollo de competencias en los estudiantes, a partir de la conjugación de conceptos científicos, metodologías y maneras de proceder científicamente, con un compromiso social y personal.

#### Palabras clave:

Interdisciplinariedad, didáctica, problemas ambientales, ciencia tecnología y sociedad.

#### ABSTRACT

This article explains the relationship between the Science Technology and Society (CTS) approach and environmental education. Deepens on the importance of interdisciplinary work in the classroom, to contribute to the transformation of the educational system, with curricular flexibility, the use of methodologies by teachers that lead students to be active participants in their own learning, which leads to meaningful learning and the training of sensitive, enterprising people, with a capacity for critical position and the practice of actions that lead to better living and the sustainability of the planet. Analyze the positions of several authors that in the international context address interdisciplinarity and emphasis on the Colombian educational system, for the importance of training and development of skills in students, from the combination of scientific concepts, methodologies and ways to proceed scientifically, with a social and personal commitment.

#### Keywords:

Interdisciplinarity, didactics, environmental problems, science, technology and society.

## INTRODUCCIÓN

El discurso de la modernidad está íntimamente ligado al modelo de desarrollo capitalista y la producción desmesurada, las relaciones entre sociedades son meramente mercantiles. La visión del mundo se transformó desde convivir con la naturaleza, hacia vivir de la naturaleza. Se atribuye a la modernidad el deterioro ambiental por lo que hoy debemos investigar y formarnos con el propósito de contribuir a mitigar los efectos del daño ocasionado. Un aporte valioso, es la inclusión de la dimensión ambiental en el sistema educativo a través de estrategias innovadoras, que propicien el pensamiento holístico y la visión sistémica del ambiente.

Para ello es urgente la reestructuración curricular con la inclusión de estrategias que faciliten la contribución de las diferentes áreas del conocimiento a partir del abordaje interdisciplinario de las situaciones particulares en las que se desarrolla la escuela, para contribuir a la solución de los problemas ambientales. El presente trabajo tiene como objetivo, presentar una revisión de los fundamentos e importancia de la educación ambiental y los nexos que tiene con el enfoque CTS desde su base conceptual, para abordar los problemas ambientales, contribuir a su solución y a la transformación de las prácticas docentes y de la escuela.

*“La educación ambiental debe ser considerada como el proceso que le permite a los individuos y los colectivos, comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la apropiación de la realidad, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto, por sí mismo y por el ambiente.”* (Torres, 2003)

El propósito del artículo es mostrar la relación conceptual entre CTS y educación ambiental.

## DESARROLLO

Al tratar de establecer el origen de la educación ambiental nos podríamos remontar a las sociedades antiguas en donde los seres humanos establecían una estrecha y armónica relación con su medio ambiente. El término educación ambiental, podemos situarlo en la década de los años 60 cuando aparece Silent Spring primer movimiento ecologista y movimientos surgidos de la filosofía hippie a principios de los años 70, periodo en el que se muestra más claramente una preocupación mundial por las graves condiciones ambientales en las que se encuentra el planeta, debido al modelo de desarrollo existente.

En la Conferencia de la Biósfera realizada en París en 1968, se establecen las primeras pautas para incorporar la

Educación Ambiental al sistema educativo y se realizaron intentos en el Reino Unido, los Países Nórdicos y Francia; en los años 70 con el apoyo de la primera ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland, se publicó el libro Nuestro futuro Común que luego se conoció como informe Brundtland, cuyo propósito es encontrar medios prácticos para revertir los problemas ambientales y de desarrollo del mundo. En este documento se lanza el concepto de Desarrollo Sostenible o Desarrollo Sustentable. En 1977, en la Conferencia Mundial sobre Educación Ambiental en Tbilisi Rusia, se incorpora la dimensión ambiental en toda la educación informal y formal, básica y universitaria.

Para resolver los problemas ambientales, deben identificarse ciertos imperativos políticos, económicos, sociales y ecológicos, dispuestos en orden de importancia relacionándolos con el proceso de planificación del desarrollo. Debe haber una conciencia de las correlaciones existentes entre fenómenos y situaciones que el enfoque unidisciplinario tiende a fragmentar, es allí donde es de gran relevancia para facilitar la lectura de la realidad en la que está desarrollándose la escuela, el enfoque interdisciplinario para abordar las situaciones ambientales, lo que implica, en primer lugar, la consideración del sistema en el que se produce el aspecto de realidad que constituye un problema o una potencialidad ambiental. Para explicar un fenómeno, debe establecerse un marco general de referencia que incorpore la contribución particular de cada disciplina.

En este contexto, es necesario contar con la participación de seres humanos sensibles, que comprendan que sus acciones diarias impactan de una u otra manera el ambiente natural, cultural y social, por ello la educación ambiental se fundamenta en la educación en valores. Gordillo, Osorio & López (2000), expresan que la educación se ha considerado tradicionalmente como sinónimo de enseñanza y ésta ha venido a significar la transmisión axiológicamente neutral de saberes también neutrales desde el punto de vista valorativo. Por tanto, además de los valores éticos, una consideración de los valores relevantes para su tratamiento educativo debería incluir también los valores políticos (los que se refieren a las diversas formas posibles de organización de la convivencia social, la búsqueda de la justicia y el control público del poder) y los valores estéticos (relacionados con la formación de la norma del gusto y las diversas formas de apreciar y producir belleza en las obras humanas y en la naturaleza).

La Ley 115 en su Artículo 5° numeral 10, señala como uno de los fines de la educación en Colombia la adquisición de una consciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo, y la defensa del patrimonio cultural de la Nación.

El artículo 22 como uno de los objetivos específicos de la educación básica secundaria tiene el desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y del ambiente.

Los lineamientos Curriculares para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, consideran que el sentido del área es brindarles a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente. Este conocimiento debe darse en el estudiante de forma tal que pueda entender los procesos evolutivos que hicieron posible que hoy existamos como especie cultural y de apropiarse de ese acervo de conocimientos que le permiten ejercer un control sobre su entorno, siempre acompañado por una actitud de humildad que le haga ser consciente de sus grandes limitaciones y de los peligros que un ejercicio irresponsable de este poder que sobre la naturaleza puede tener.

La política educativa, el currículo en general y la escuela como institución, no deben ser ajenas a la problemática social que generan la ciencia y la tecnología y su influencia en la cultura y en la sociedad. Por tal razón, la escuela debe tomar como insumo las relaciones que se dan entre ciencia, tecnología, sociedad, cultura y medio ambiente, con el fin de reflexionar no sólo sobre sus avances y usos sino también sobre la formación y desarrollo de mentes creativas y sensibles a los problemas, lo cual incide en la calidad de vida del ser humano y en el equilibrio natural del medio ambiente.

La escuela y la dimensión ambiental: la escuela en cuanto a sistema social y democrático, debe educar para que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, químicos, sociales, económicos y culturales; construyan valores y actitudes positivas para el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad naturaleza, para un manejo adecuado de los recursos naturales y para que desarrollen las competencias básicas para resolver problemas ambientales.

La integración e interdisciplinariedad: los problemas ambientales son complejos, su abordaje debe hacerse desde múltiples disciplinas. En educación básica y media los problemas ambientales deben tratarse no sólo desde las ciencias naturales o la ecología, sino desde la ética, la economía, la historia, la geografía. El currículo debe abordarse como un todo, debe asumir la educación ambiental con un enfoque integrado e interdisciplinar, basado en proyectos de acción conjunta como lo establece el Art. 14 de la Ley 115. Para que esto se alcance se requiere de maestros:

- » Formadores en procesos de pensamiento y acción en valores ciudadanos.
- » Investigadores y animadores del proceso educativo y líderes puente entre los diversos sectores con que se puede relacionar la escuela.
- » Personalizadores y humanizadores del proceso educativo a través de la práctica de metodologías centradas en el alumno, por el alumno y para el alumno.
- » Promotores de la preservación, mejoramiento y desarrollo ambiental y precursores de una nueva ética en las relaciones hombre-naturaleza-sociedad
- » Autoevaluadores de su acción educativa.

En los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias, se tiene en cuenta la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad en la formación de los estudiantes desarrollando sus competencias a partir de la conjugación de conceptos científicos, metodologías y maneras de proceder científicamente, con compromiso social y personal. Recoge las responsabilidades que como personas y como miembros de una sociedad se asumen cuando se conocen y se valoran críticamente los descubrimientos y los avances de las ciencias.

Estudios didácticos internacionales han apuntado el incremento de las investigaciones en la enseñanza de las ciencias con relación al enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), debido a la incidencia que la línea presenta en los procesos de enseñanza aprendizaje en distintos ámbitos educativos y sociales (Cachapuz, et al., 2008).

Es relevante reconocer las implicaciones y posibilidades que ofrece este enfoque en la visión integradora que contribuye a mejorar el aprendizaje y aumentar el interés de los estudiantes hacia las ciencias, a la vez que se muestra una imagen más amplia y contextualizada del conocimiento científico al modificar la mirada tradicional de las disciplinas como actividades aisladas del contexto social, político, económico, histórico y ético (Solves, Vilches & Gil, 2001).

Autores como Acevedo (1996a), se refieren al papel destacado que deben jugar los principios y las orientaciones educativas del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias; proponiendo, como tesis fundamental, que las ideas derivadas de este movimiento son las que mejor pueden guiar una selección de contenidos básicos, relevantes y más útiles para todos los estudiantes, relacionados con la vida cotidiana y que puedan contribuir a su formación como ciudadanos responsables e informados, así como dar algunas pautas metodológicas para llevar a la práctica la alfabetización científica y tecnológica como innovación educativa.

Hodson (1992), manifiesta que uno de los principales objetivos de la enseñanza de las ciencias es la comprensión del importante papel de las interacciones

CTS (incluyendo aquí las cuestiones económicas, políticas, éticas, históricas, filosóficas y sociológicas de la ciencia y la tecnología).

Shamos (1993), señala que una premisa básica del movimiento CTS es que, al hacer más pertinente la ciencia para la vida cotidiana de los estudiantes, estos pueden motivarse, interesarse más por el tema y trabajar con más ahínco para dominarlo. Otro argumento a su favor es que, al darle relevancia social a la enseñanza de las ciencias se contribuye a formar buenos ciudadanos; es decir, al concientizar a los estudiantes de los problemas sociales basados en la ciencia, éstos se interesan más por la propia ciencia.

En la misma línea, Sjöberg (1997), subraya que, pese al tiempo pasado desde su nacimiento, el movimiento CTS no ha sido suficientemente explotado aún en la enseñanza de las ciencias y, sin embargo, la inclusión de la perspectiva social de la ciencia y la tecnología es la que quizás pueda resultar de mayor provecho para el público en la sociedad del siglo XXI, de acuerdo con lo que anticipara hace ya más de treinta años Gallagher (1971): *“Para los futuros ciudadanos de una sociedad democrática, la comprensión de las relaciones mutuas entre ciencia, tecnología y sociedad pueden ser tan importantes como la de los conceptos y procesos de la ciencia.”*

Otros autores también han insistido en prestar atención a la dimensión social de la ciencia y la tecnología; por ejemplo se ha puesto el acento en la necesidad de *“formar para la responsabilidad social”* (Aikenhead, 1985; Ramsey, 1993), (Aikenhead, 2005) y (Layton, Davy y Jenkis, 1986) se refieren a la noción de ciencia para propósitos específicos sociales, resaltando la importancia del contexto, el conocimiento para la acción, los valores y la toma de decisiones (Yager, 1992) lo que también se ha denominado como ciencia para la acción (Jenkins, 1994, 1999):

*“El conocimiento científico se convierte en un recurso para ayudar a los estudiantes a encontrarle sentido a su papel como actores en un mundo social, al mismo tiempo que en un poderoso conjunto externo de procedimientos para comprender y configurar el mundo material.”*

En resumen, puede decirse que las propuestas propias del movimiento CTS más destacadas son:

- » La inclusión de la dimensión social en la educación científica.
- » La presencia de la tecnología como elemento que facilita la conexión con el mundo real y la mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnociencia contemporáneas.

- » La relevancia para la vida personal y social de las personas con objeto de resolver problemas y tomar decisiones responsables en la sociedad civil.
- » Los planteamientos democratizadores de la ciencia y la tecnología.
- » La familiarización con los procedimientos de acceso a la información, su utilización y comunicación.
- » El papel humanístico y cultural de la ciencia y la tecnología.
- » Su uso para propósitos específicos sociales y la acción cívica.
- » La consideración de la ética y los valores de la ciencia y la tecnología.
- » El papel del pensamiento crítico.

El enfoque CTSA también favorece la reflexión sobre las ciencias poniéndolas en relación con la producción tecnológica y la dinámica social, así mismo valora la responsabilidad y la participación ciudadana en los debates relativos a la ciencia y la tecnología, promoviendo una dinámica educativa interdisciplinaria y crítica, una vez que el enfoque se origina a partir de movimientos sociales y ambientalistas en las décadas de los 60 y 70, los cuales cuestionaron el deterioro del ambiente, el desarrollo de la energía y las armas nucleares, la guerra de Vietnam, la guerra química, etc. En estos movimientos se discute la idea de progreso como sinónimo de desarrollo científico y tecnológico y se presenta la ciencia como práctica o actividad social, muy ligada a la corriente denominada socio constructivismo (Fourez, 1998; Gutiérrez y Martín, 2001).

Una revisión de artículos sobre el enfoque CTSA en revistas electrónicas realizada en Colombia por estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, nos muestra el siguiente resultado en investigaciones didácticas provenientes de las revistas *Tecné*, *Episteme* y *Didaxis*, especializadas en enseñanza de las Ciencias:

Martínez & Rojas (2006), implementaron una estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, para la enseñanza de aspectos en bioquímica, contribuyendo con la formación de futuros profesores críticos, responsables y capaces de tomar decisiones respecto a los problemas sociales y ambientales que enfrenta el país como es el caso de las fumigaciones con glifosato. La estrategia didáctica abarcó el desarrollo de un caso simulado con la participación de once estudiantes de Licenciatura en Química de Noveno semestre en el espacio académico de Bioquímica II en la Universidad Pedagógica Nacional. Así este tipo de investigación hace posible superar la imagen neutral de la ciencia al establecer mayores relaciones entre la ciencia y la tecnología con la cultura, la política, la sociología y la ética.

Cala (2009), presenta las relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, para favorecer las actitudes hacia

el aprendizaje de la química El Calentamiento Global, trabajo realizado en 2007 y 2008, con estudiantes de undécimo grado del IED Liceo Femenino Mercedes Nariño. La investigación se llevó a cabo en dos etapas; en la primera, caracterizó las actitudes de los estudiantes frente al aprendizaje de la química y el diseño de una estrategia de intervención basada en relaciones CTSA para abordar la temática de gases y mejorar los ambientes de aprendizaje reflejados en las actitudes y disposición de los estudiantes, mediante una unidad didáctica basada en el calentamiento global y la contaminación atmosférica. La segunda etapa, se centró en la evaluación de la unidad diseñada. De esta manera los estudiantes dieron explicación a fenómenos de la temática desde la química involucrando el nivel científico, tecnológico, social y ambiental. El estudio también contribuyó al cambio de actitud hacia el aprendizaje de la química y hacia la metodología del trabajo en clase.

Ruiz, Martínez & Parga (2009), exponen en su artículo las creencias de los profesores de preescolar y primaria sobre ciencia, tecnología y sociedad, en el contexto de una institución rural. La investigación se realizó con seis profesores de las sedes Santa Sofía y San Rafael de la IE Policarpa Salavarrieta, ubicada en el municipio de Facatativá. La metodología utilizada fue cualitativa en función de comprender e interpretar la realidad del escenario y participantes observados. Para la recolección de la observación se utilizó la entrevista semi-estructurada y la observación participante durante un año y medio. Algunas de las conclusiones establecidas en el estudio muestran que los profesores creen que la ciencia y la tecnología obedecen a un método, es decir, a una secuencia de pasos rígida y preestablecida imposible de ser apropiada por parte de los estudiantes de las escuelas rurales, así mismo, consideran que el objetivo de la ciencia y la tecnología es su uso en la sociedad en oposición a la concepción de ciencia y tecnología como disciplinas epistemológicamente autónomas con interrelación y simetría de interdependencia entre ellas.

En el mismo estudio se encuentran dos artículos publicados en la revista *Góndola*, el primero escrito por Contreras & Delgado (2008), acerca de la función de la matematización, la tecnología y la sociedad en el educar físico, en el cual se plantea que la relación entre física, tecnología y sociedad, tiene como objetivo mostrar a la ciencia como una actividad humana que forma parte de una cultura y que surge de la necesidad del hombre por conocer e interpretar los fenómenos naturales. El trabajo concluye que la importancia de formar en los estudiantes procesos de pensamiento científico, con el fin de que se haga y se produzca ciencia, ayudarían a un país, como Colombia, a que crezca a nivel científico y cognitivo.

El segundo artículo publicado en la revista *Góndola* sobre

la CTS y la enseñanza del espectro electromagnético, fue escrito por Morales & Vega (2008), y tuvo como objetivo el diseño de una unidad didáctica que permitiera abordar las CTS a partir de situaciones cotidianas como el uso de electrodomésticos. Así se trató de entender los aspectos sociales del fenómeno científico-tecnológico, en particular en el área de la enseñanza de las ondas electromagnéticas y la posible tecnología en la que éstas intervienen.

Otra de las revistas consultadas fue la *ieRed*, donde Catebiel & Corchuelo (2005), establecen las orientaciones curriculares con enfoque CTS+I para la educación media: la participación de los estudiantes, donde se observaron problemas contextualizados socialmente, con el fin de construir una propuesta desde la práctica que fortalezca la formación para la participación ciudadana. Se trabajaron la relación entre deporte, nutrición humana y motricidad convirtiendo de esta manera el cuerpo humano en un objeto de estudio vigente. La investigación se desarrolló durante dos años en el INEM Francisco José de Caldas de la ciudad de Popayán, con el grado décimo y pretendió acercar a la escuela a problemáticas locales y nacionales, a través de un trabajo interdisciplinario basado en la resolución de problemas socialmente relevantes. De este trabajo, se evidencia cómo el interés por resolver los problemas se incrementa en la medida en la que se contextualizan o se aproximan a casos reales, donde el diseño curricular desde la perspectiva CTS abre un espacio para la investigación a partir del desarrollo de conceptos científicos y tecnológicos útiles para “aprender haciendo”.

Por último, se hace referencia a la revista *Tabula Rasa* (de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca), que aunque no es una revista especializada en Enseñanza de las Ciencias, se encontró un artículo importante de Arana, et al. (2008), en el cual se realiza un aproximación a la responsabilidad social en la formación del Trabajador Social desde los estudios de CTS, que tiene como objetivo hacer algunas reflexiones acerca de la responsabilidad en la profesión de Trabajo Social, desde el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad. En el estudio se destaca que la sociedad contemporánea requiere de profesionales con una nueva forma de pensar valores e impactos de los desarrollos científicos y tecnológicos, así como la pertinencia social de la investigación y la innovación hacia la solución de los problemas que afectan a la sociedad y la naturaleza.

La revisión realizada por estos estudiantes, concluye que las relaciones CTSA en la enseñanza de las ciencias en el contexto colombiano son entendidas como una alternativa para la construcción y formación ciudadana desde la perspectiva integradora, permite la adopción de roles y la relación entre lo cotidiano y lo científico, cuyo objetivo primordial es contribuir a la solución de las problemáticas

sociales. Se resalta que los trabajos de investigación realizados en diferentes contextos escolares evidencian la ruptura entre las creencias ingenuas y reales de la ciencia, apuntando de esta manera a una educación crítica y reflexiva, generando una reflexión de ciencia dinámica como el producto del trabajo en comunidad.

Establecen que gran parte de los trabajos CTSA están a nivel universitario (formación de profesores o trabajadores sociales), seguido de la educación media y pocos en la educación básica. Por lo tanto, se hace necesario indagar y profundizar en el campo de la educación básica tanto a nivel urbano como rural con el fin de proponer diferentes estrategias CTSA para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias y así contribuir con la formación ciudadana.

El enfoque CTSA reflexiona sobre las ciencias poniéndolas en relación con la producción tecnológica y la dinámica social, promueve una dinámica educativa interdisciplinaria y crítica. En el contexto del proceso de enseñanza aprendizaje, el concepto interdisciplinaria abarca no sólo los nexos que se pueden establecer entre los sistemas de conocimientos de una disciplina y otra, sino también aquellos vínculos que se pueden crear entre los modos de actuación, formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que potencian las diferentes disciplinas (Fiallo, 1996; Álvarez, 1996). Así Fernández (1994) entiende la interdisciplinaria como la relación de cada disciplina con el objeto y entre ellas. La relación constitutiva de un objeto específico y propio de todas ellas. Un interobjeto que constituye un contenido sustancial en su desarrollo histórico en ciertos ámbitos científicos (p.167).

El término interdisciplina es utilizado indistintamente por los especialistas, en la literatura de autores españoles (Marín, 1997; Rodríguez, 1997) y los autores latinoamericanos (Sanjeunio, 1991, Martínez, 1989,) otros encuentran pertinencia en el término intercencia (Vasconi y Pagallo, 1987). En Cuba es utilizado el término como interdisciplinaria (Mañalich, 1998; Perera, 1999; Nuñez, 1999; Valcarcel, 1998).

Al revisar las definiciones de interdisciplinaria vemos que todas ellas coinciden en:

- » Existencia de problemas complejos en la realidad pedagógica que necesitan de un enfoque integral para su solución, importante para abordar las situaciones ambientales
- » Nexos que se establecen para lograr objetivos comunes entre diferentes disciplinas y contribuyan a la solución.
- » Vínculos de coordinación, cooperación e interrelación lo que fortalece el trabajo colaborativo.
- » Formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que deben potenciar las diferentes disciplinas.

Un análisis más profundo de las anteriores definiciones nos permite determinar cómo la interdisciplinaria conlleva a establecer relaciones como momentos necesarios de interconexión entre disciplinas que condiciona una unidad entre ellas, estos nexos hacen que las disciplinas se integren en un sistema con dos funciones básicas implícitas en las relaciones interdisciplinarias: la interrelación a través de la articulación de las diferentes disciplinas dentro del proceso de enseñanza, teniendo en cuenta sus componentes y la Cooperación, establece vínculos en el estudio de los diferentes elementos didácticos, implica una colaboración plena y responsable.

Desde este punto de vista la relación interdisciplinaria puede ser considerada como una relación sistémica entre disciplinas por objetivos comunes, donde cada disciplina como componente del sistema establece nexos estrechos a fin de lograr el cambio en el interobjeto.

La propia complejidad de los problemas de la realidad promueve que las disciplinas autónomas desarrollen nuevas relaciones, para lograr una comprensión e interpretación más integral de la realidad, que ha sido objeto de análisis de forma particular y especializada por las mismas. La interdisciplinaria, desde esta arista es analizada como respuesta al estudio de los sistemas complejos, que promueve no sólo la especialización del trabajo científico sino además a su recombinación (Lage, 1994).

Morin (1996), expone cómo los problemas complejos no son opuestos a los problemas más simples, sino que lo integran. El paradigma de la complejidad puede enunciarse tan sencillamente como el de la simplicidad, mientras que este último impone separar y reducir, la complejidad reunir, sin dejar de distinguir.

Kedrov (1974), analiza la interdisciplinaria en un primer período en la antigüedad clásica y el renacimiento cuya tendencia dominante es hacia la unidad y casi unicidad de la ciencia y del conocimiento en torno a la filosofía. El Renacimiento agudizó el proceso de diversificación y multiplicación de las ciencias desprendiéndose las ciencias naturales en el siglo XVIII, y posteriormente la física, química, las ciencias sociales en el siglo XIX. En el siglo XX junto con esta tendencia diferenciadora de las ciencias surge la tendencia de la interrelación y unidad entre ellas apareciendo así la bioquímica, la geoquímica, la biogeoquímica, entre otras.

Desde el siglo XIX el desarrollo de la ciencia muestra puntos de contactos que marcan su crecimiento a decir de Engels (1985), quien los llamó "*puntos de crecimiento, que son resultado de sus interacciones*", y que va adquiriendo carácter regular en el siglo XX con el movimiento integrador de las ciencias, relacionado tanto al desarrollo social como al papel que esta asume en los marcos de la Revolución Científico Técnica para dar

respuesta a los complejos problemas de la práctica.

La dialéctica del desarrollo del conocimiento científico, su carácter contradictorio, muestra cómo una tendencia origina la otra. Cuanto más se desarrolla la diferenciación de las ciencias, tanto más se crean las posibilidades para su integración.

Hay autores que este desarrollo lógico del proceso de interrelación entre las ciencias lo sintetizan en modelos, tomando como punto de análisis su relación con el momento histórico en que se desarrollan, así Núñez (1994), en su trabajo *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, distingue tres modelos que corresponden a la evolución de las interrelaciones entre el sistema científico técnico y el sistema social:

**Modelo de integración esporádica:** Fue típico de las sociedades europeas pre - industriales, donde la incidencia de la actividad científico - técnica apenas repercute en la estructura productiva.

**Modelo de la integración sistemática integral:** Luego de la revolución industrial de los siglos XVIII y XIX, surge en los países industrializados, donde la actividad científico - técnica se integra paulatinamente al sector productivo.

**Modelo de la integración generalizada:** En la actualidad según el autor se viene perfilando como un nuevo modelo el que refiere al despliegue de tecnologías de base científica cuyo impacto trasciende los sectores productivos y se notan además en las relaciones sociales, políticas y culturales en general.

Las nuevas tecnologías, como las de la información, van cambiando el modo de vida de las personas, de la cultura y el desarrollo social siendo el soporte material de un desarrollo globalizado del mundo.

En este modelo de integración generalizada se produce un proceso de acercamiento de la investigación científica a otras ciencias dándose la interrelación entre investigación básica, aplicada y orientada al desarrollo, llamada integración vertical de la ciencia (Malechi & Oloszewski, 1980, citado por Nuñez, 1994).

En íntima relación con esta tendencia se da la integración horizontal que consiste en el entrecruzamiento de las disciplinas tradicionales para la solución de problemas complejos, como los principales problemas de la revolución científico técnica, el estudio y utilización del cosmos y los océanos, la conservación de la naturaleza entre otros; que exigen la unificación de los esfuerzos de las ciencias naturales, técnicas y sociales.

Esta forma de integración tiene dos maneras principales de avanzar: Integración alrededor de un problema, que es temporal, resuelto este tiende a disolverse y la

integración interdisciplinaria como máxima expresión de interdependencia y principio metodológico de organización.

Una de las características del desarrollo científico del siglo XX es el incremento de diferentes formas de integración horizontal, como recurso necesario para generar nuevos conocimientos y tecnologías. En gran medida el desarrollo científico de vanguardia se está produciendo en los puntos de contacto entre diversas disciplinas. Se habla de la "recombinación genética" entre disciplinas y la producción permanente de productos cognitivos.

La Didáctica como rama de la pedagogía se desarrolla a través de la reflexión crítica y problematizadora de la realidad enseñanza aprendizaje por los sujetos de este proceso que enriquecen su teoría-práctica. Sus problemas tienen relación directa con las restantes esferas de la actividad humana social, política, ideológica, económica, por lo que se necesita de una actuación, cooperación e intercambio colectivo de reflexión y transformación educativa siendo la interdisciplinariedad una de las vías para el desarrollo de una didáctica integradora, que no sustituye la didáctica especial de cada disciplina, sino que enriquece en un plano general el marco conceptual de esta ciencia.

La Didáctica General cuyo objeto son las características y regularidades del proceso enseñanza aprendizaje es por su naturaleza interdisciplinaria. La complejidad del objeto educativo determina la necesidad de su estudio desde diferentes perspectivas, con el objetivo de lograr su conocimiento de la forma más integral posible, por ello los vínculos de cooperación e interrelación son necesarios para la construcción teórica de su objeto. A nivel didáctico en la interdisciplinariedad se considera el objetivo: como aspiraciones a lograr; el contenido: como selección de elementos culturales que serán aprendidos por el estudiante; el método: como vía de acción; las formas: como organización; el contexto: como recurso material de apoyo; la evaluación: como mecanismo de comprobación del nivel alcanzado, el problema: como situación inherente al objeto y que induce a la necesidad de darle respuesta. La relación entre estos componentes del proceso enseñanza aprendizaje se manifiesta como una de las leyes de la didáctica.

En la didáctica del proceso de enseñanza aprendizaje actúa dialécticamente en sus dos dimensiones: una disciplina objeto de las didácticas especiales y una didáctica general interdisciplinaria integradora para una comprensión holística del ambiente, que responde a la necesidad de coordinar y diseñar las acciones entre las diferentes asignaturas del currículo cuyas perspectivas conceptuales y metodológicas son diferentes.

## CONCLUSIONES

El fin de la educación CTS es la formación de una ciudadanía consciente del papel social del desarrollo científico y tecnológico; con capacidad de asumir una participación activa en su control democrático. En la vida cotidiana se observan situaciones en las que la ciencia y la tecnología, plantean retos sobre los que hay que tomar decisiones. Situaciones como el acoso escolar, el cambio climático, las inundaciones o sequías que se presentan en la ciudad, entre muchas más, suponen un debate social porque implican diversas opiniones controvertidas desde los diferentes planteamientos valorativos (éticos, estéticos, políticos).

La educación ambiental tiene la significativa responsabilidad de formar a las generaciones en los valores que les permitan tener una relación ética, social y científica y una responsabilidad adecuadas, con respecto a su medio natural, dentro de las dinámicas del desarrollo. Estos valores tienen una estrecha relación con la formación democrática hacia el respeto, la convivencia y la participación ciudadana en relación con los demás seres humanos y con la naturaleza. También tienen que ver con la capacidad de la persona de identificar y evaluar los problemas del ambiente y poder reflexionar críticamente, con el fin de construir modelos sociales ambientalmente sostenibles.

Los principios y orientaciones del movimiento CTS se relacionan con los fundamentos conceptuales de la Educación Ambiental, ya que lo que pretende es hacer más pertinente la ciencia y darle relevancia concientizando para comprender los problemas sociales basados en la ciencia. Promueve el cambio de estrategias metodológicas y propicia la apertura efectiva a la interdisciplinariedad, facilita además de una ajustada comprensión de la ciencia y la tecnología, una revisión de su papel social y una apuesta a diversos niveles, entre ellos el educativo. Desde la educación ambiental se potencia el trabajo en contexto para analizar problemáticas locales, el diálogo de saberes, la apertura de la escuela a la comunidad incluyéndola en la solución de los problemas ambientales y la mirada interdisciplinar de estos problemas ambientales, a través de estrategias que faciliten la inclusión de la dimensión ambiental como eje transversal en el currículo.

Las experiencias que han desarrollado docentes universitarios y de educación media en Colombia, demuestran que el enfoque CTSA, facilita la comprensión de la realidad en la cual se desarrolla el proceso enseñanza aprendizaje y favorece la comprensión de fenómenos biológicos, químicos y físicos que se suceden en la cotidianidad y son llevados al aula para su comprensión de una manera amena, en la que los estudiantes son partícipes activos de su aprendizaje.

El mundo globalizado requiere de la transformación del sistema educativo, para facilitar una interconexión que refleje la realidad, con la proyección de un mundo integrado y no por partes, para aprender a pensar científicamente desde una concepción integradora e interdisciplinar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J., Vásquez, A., & Manassero, M. (2003). Papel de la Educación CTS en una Alfabetización Científica y Tecnológica para todas las Personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2), 80-111. Recuperado de [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC\\_2\\_2\\_1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_2_1.pdf)
- Aikenhead, G. (2005). Educación Ciencia-Tecnología y Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se llame. *Educación Química*, 16(2), 114-124. Recuperado de [https://andoni.garritz.com/documentos/aikenhead\\_a\\_rose\\_by\\_any\\_other\\_name.pdf](https://andoni.garritz.com/documentos/aikenhead_a_rose_by_any_other_name.pdf)
- Colombia. Congreso Nacional. (1994). Ley 115 Ley General de la Educación. Bogotá: Congreso Nacional.
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Memorias del Seminario Internacional La dimensión ambiental y la escuela*. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá: MEN.
- Fernández, P. M. (1994). *Las tareas de la profesión de enseñar*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Fiallo, J. (1996). *Las relaciones intermaterias una vía para incrementar la calidad de la educación*. La Habana: Pueblo y Educación.
- González, E. (2000). La transversalidad de la Educación Ambiental en el Currículo de la enseñanza básica. *Boletín CENEAM*. México. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Edgar\\_Gonzalez-Gaudiano/publication/323072252\\_La\\_transversalidad\\_de\\_la\\_educacion\\_ambiental\\_en\\_el\\_curriculum\\_de\\_la\\_ensenanza\\_basica/links/5a7dd1c00f7e9be137c4c9f9/La-transversalidad-de-la-educacion-ambiental-en-el-curriculum-de-la-ensenanza-basica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Edgar_Gonzalez-Gaudiano/publication/323072252_La_transversalidad_de_la_educacion_ambiental_en_el_curriculum_de_la_ensenanza_basica/links/5a7dd1c00f7e9be137c4c9f9/La-transversalidad-de-la-educacion-ambiental-en-el-curriculum-de-la-ensenanza-basica.pdf)
- Gordillo, M., Hoyos, C., & López, J.A. (2000). La educación en valores a través de CTS. *Foro Iberoamericano sobre Educación en Valores*. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/mgordillo.htm>
- Hodson, D. (1992). In search of a meaningful relationship. An exploration of some issues relating to integration in science and science education. *International Journal of Science Education*, 14(5), 541-562. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0950069920140506>

- Jenkins, E. W. (1999). Comprensión pública de la ciencia y enseñanza de la ciencia para la acción. *Revista de Estudios de Curriculum*, 2(2), 27-22.
- Kedrov, B.M. (1974). *Clasificación de las Ciencias*. Tomo 1. Moscú: Progreso.
- Morín, E. (1996) *Introducción al Pensamiento Complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Nuñez, J. (1999). *Educación y Relaciones CTS*. La Habana: ISPEJV
- Perera, F. (2000). *La Formación Interdisciplinaria del Profesor de Ciencias: Un ejemplo de la enseñanza aprendizaje de la Física*. Tesis de aspirante al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana. La Habana: ISPEJV.
- Shamos, M.H. (1993). STS a time for caution. En, R.E., Yager (Ed): *The Science, Technology, Society Movement*. Washington DC. NSTA.
- Sjöberg, S. (1997). Scientific literacy and school science. Arguments and second thoughts. En, S., Sjöberg y E., Kallerud (Eds): *Science technology and citizenship. The public understanding of science and technology in Science Education and research policy*. (9-28). Oslo: NIFU.
- Valcarcel, N. (1998). *Estrategia Interdisciplinaria de Superación para profesores de Ciencias de la enseñanza media*. Resumen de Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas La Habana: ISPEJV.
- Yager, R.E. (1992). Constructivist learning model: A must for STS classrooms. En R.E. Yager (Ed) *The status of Science-Technology-Society Reform Efforts around the world*. ICASE yearbook. Peterfield. ICASE.

# 03

## EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LA AGRICULTURA URBANA

### EVALUATION OF THE MANAGEMENT OF INVESTMENT PROJECTS IN URBAN AGRICULTURE

Milagros de la Caridad Mata Varela<sup>1</sup>

E-mail: [mmatavarela@gmail.com](mailto:mmatavarela@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2394-5990>

Johana Meza Salvatierra<sup>2</sup>

E-mail: [mmatavarela@gmail.com](mailto:mmatavarela@gmail.com)

Ana Yilian Santana Mata<sup>3</sup>

E-mail: [aysantana@ucf.edu.cu](mailto:aysantana@ucf.edu.cu)

<sup>1</sup> Convenio Universidad Metropolitana de Ecuador-Universidad de Cienfuegos, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

<sup>3</sup> Universidad de Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Mata Varela, M. C., Meza Salvatierra, J., & Santana Mata, A. Y. (2019). Evaluación de la gestión de proyectos de inversión en la agricultura urbana. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 26-32. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

La investigación tiene como objetivo evaluar la gestión de proyectos de inversión a través de su ciclo de vida. Se presenta el estado del arte relacionado con la conceptualización del proceso inversionista, sus principales regularidades y particularidades, unido al empleo de dieciocho indicadores y un índice de gestión que posibilitan el análisis, seguimiento y evaluación del proceso, soportados en una estructura metodológica desarrollada, posteriormente se demuestra su viabilidad en el proyecto de desarrollo de una finca Agroecológica. Se utilizaron métodos teóricos y empíricos; unidos a la revisión documental y el empleo de herramientas de agregación para las valuaciones y matemáticos donde se destacan métodos como valores límites y Fuzzy-Delphi. Todos permitieron concluir sobre la ineficiencia económica del proyecto durante los dos primeros años de funcionamiento, a cuenta del desbalance existente entre los ingresos y gastos y que impide obtener valores altos en la gestión.

#### Palabras clave:

Inversiones, gestión, evaluación ex post, monitoreo, proyectos.

#### ABSTRACT

The objective of the research is to evaluate the management of investment projects throughout their life cycle. The state of the art is presented, related to the conceptualization of the investment process, its main regularities and particularities, together with the employment of eighteen indicators and a management index that make possible the analysis, monitoring and evaluation of the process, supported by a methodological structure developed, later its viability is demonstrated by a project development of an Agroecological farm. Theoretical and empirical methods were used; with a documentary review and the use of aggregation tools for valuations and mathematics where methods such as limit values and Fuzzy-Delphi are highlighted. All the mentioned above, made possible to conclude on the economic inefficiency of the project during the first two years of operation, due to the unbalance existing between revenues and expenditures and that cuts off the improvement of its management.

#### Keywords:

Investments, management, ex post evaluation, monitoring, projects.

## INTRODUCCIÓN

El desempeño de la agricultura en América Latina y el Caribe es relativamente fuerte. Según Escobar (2016), ha superado el crecimiento global e incrementado la disponibilidad de calorías per cápita en 29%, y el de proteínas en 35%, entre 1960 y 2009. Al mismo tiempo la producción agrícola aumentó su participación en la producción mundial de 10% en 1960 a cerca de 13% en la década de 2000. En esa década, América Latina y el Caribe pasó a ser la mayor exportadora de productos agrícolas.

No hay dudas que la contribución de la producción agrícola es relevante para las economías nacionales; es también heterogénea por países y en algunos casos continúa siendo un factor preponderante en la economía, a pesar de su decrecimiento como tendencia general en los últimos años.

Mientras algunas economías (Paraguay, Nicaragua y Guyana) según Escobar (2016), tienen un aporte de la producción agrícola de alrededor de un quinto del PIB nacional, para otros países (Chile, México, Panamá, Trinidad y Tobago, Barbados) ese aporte no llegaba al 5% en el año 2014 con una disminución sostenida a lo largo del tiempo. Solamente Argentina muestra un crecimiento en el aporte de la agricultura al PIB, pero solo de 1% en los últimos 14 años; para los demás países, la disminución de esta contribución es dramática (Trinidad y Tobago, Cuba, San Vicente y las Granadinas, Panamá, Colombia y Chile) con una pérdida del crecimiento en el periodo 1990-2010 del 60% o mayor (Anexo 1).

De forma general la región ha contribuido con un tercio del incremento de la superficie dedicada a cultivos y pastos en el mundo desde 1960 (Díaz-Bonilla, et al., 2013). América Latina y el Caribe también contribuyó con dos tercios de la deforestación global entre 1990 y 2010; sin embargo, se experimenta un importante cambio en el uso del suelo en la región.

Para Harvest (2007), la agricultura urbana se presenta como una actividad alineada con las soluciones a los problemas de urbanización acelerada, urbanización de la pobreza, empleo y calidad del empleo, salud y situaciones de inseguridad alimentaria y problemas ambientales. La experiencia de este autor y sus colaboradores en 11 países, que abarcan Latinoamérica (Perú, México, Cuba), África (Uganda, Kenia, Camerún, Tanzania, Etiopía, Gana) y Asia (Filipinas, Vietnam), revela que la agricultura urbana es capaz de contribuir a solucionar estas dificultades. Se calcula que en el mundo actualmente hay 800 millones de personas involucradas en agricultura urbana de las cuales se estiman que 60 millones son latinoamericanas.

La situación actual de la agricultura presenta numerosas oportunidades y desafíos para la gestión de los gobiernos locales y la colaboración de la población involucrada. La heterogeneidad de las condiciones junto a la diversidad en las que se puede obtener producciones agrícolas, permite el desarrollo de distintas modalidades productivas, dígase, organopónicos, huertos intensivos, patios y huertos caseros, parcelas, fincas sub-urbanas, cultivos domésticos y cultivos protegidos.

El presente trabajo realiza una evaluación de la gestión de proyectos de inversión en la agricultura urbana, validado en la finca “El Pedregal” dedicada al fomento de especies de frutales, donde se emplean técnicas y herramientas perfectamente aplicables en países latinoamericanos por su carácter general y simple a la vez.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrolló una investigación no experimental, durante los años 2012 al 2014. Se tuvo en consideración referentes teóricos internacionales y nacionales relacionados con esta temática, los documentos normativos para la actividad inversionista (Cuba. Ministerio de Economía y Planificación, 2014), las metodologías que establecen los contenidos de las fases del proceso inversionista (Cuba. Ministerio de Economía y Planificación, 2014b), y las indicaciones metodológicas para la elaboración del Plan 2015 anexo a la Resolución No. 168/2014 del Ministerio de Economía y Planificación (MEP) de Cuba.

Para evaluar la gestión, a partir de indicadores e índices por fase del ciclo de vida de proyectos, se consideró seleccionar la metodología Mata (2016), por adaptarse a los requerimientos de la investigación, y poseer bastas aplicaciones a proyectos del sector agropecuario cubano.

Se utilizan indicadores, por componentes de evaluación, eficiencia económica, eficacia física, eficacia financiera, impacto, pertinencia y sostenibilidad según el Enfoque de Marco Lógico (EML), y un índice de gestión, sustentados todos a través de un diseño metodológico, conformado por dos fases, cinco etapas y dieciséis pasos, que contienen cinco momentos descriptivos: objetivo, técnicas a emplear, información a utilizar, orientaciones metodológicas y salida, donde se aplican diversas técnicas, en tres acciones valorativas con un enfoque de gestión de proceso, en busca de la mejora continua, que responde a los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución.

Los indicadores de eficiencia económica fueron cuantificados a partir del costo de inversión, costos de operación, flujos de caja, temporalidad y el valor

actual neto (VAN), se emplearon tasas de descuento que se mueven entre un 7 % y 15 % anual; el rango está fundamentado y amparado por la Resolución 59/99 del Banco Central de Cuba (BCC) para el tipo inferior del intervalo y el Ministerio de Economía y Planificación (2006) de Cuba justifica el máximo valor.

Para el grupo eficacia tanto física como financiera se empleó el criterio de las ventas totales en unidades físicas y en valor.

La sostenibilidad se trabajó con indicadores de dispersión de la variable rentabilidad general, dígame, coeficiente de variación, desviación típica o estándar, varianza, tasa ajustada al riesgo, y el riesgo económico financiero.

Para los grupos de impacto y pertinencia se emplearon indicadores agronómicos de biodiversidad, dígame, índice de uso del suelo, riqueza y diversidad.

Para facilitar la interpretación de los resultados se construyó el índice de gestión (IG) que de conjunto con los indicadores por componentes fueron expresados en una escala de 0 a 1, para facilitar la comparabilidad y la calificación de los mismos.

En la construcción de los índices se realizaron tres pasos: (a) Identificación de indicadores válidos y de la fuente de información correspondiente; (b) Determinación de los valores mínimos ( $V_i$ ) y máximos ( $V_s$ ) con el empleo de la expresión 1; y (c) Cálculo del IG del proyecto, como resultado del promedio de los índices por componentes empleados, a través de la expresión 2:

	donde:	
	$V_x$ :	Valor que se quiere normalizar.
	$V_s$ :	Valor superior o máximo.
	$V_i$ :	Valor inferior o mínimo del atributo que se está normalizando.
	P:	Valor normalizado.
	donde:	
	IP:	Índice de pertinencia.
	IEf financiera:	Índice de eficacia financiera.
	IEf física:	Índice de eficacia física.
	IEc:	Índice de eficiencia económica.
	IS:	Índice de sostenibilidad.
	II:	Índice de impacto.
	IG:	Índice de gestión.

Para la calificación de la gestión de proyectos se emplearon los criterios de Medianero (2010); y Mata (2016), los rangos para la calificación se citan a continuación: Mala, para valores del índice estrictamente menor que 0,3; Baja, para valores del índice en el intervalo  $[0,3; 0,5[$ ; Moderada, para valores del índice en el intervalo  $[0,5; 0,7[$  y Alta, para valores del índice mayor e igual a 0,7.

En el análisis de los riesgos y selección de los indicadores por componentes de evaluación se utilizó el Método Delphi. Para medir el grado de concordancia de los expertos, se calculó el coeficiente de Kendall, se plantearon además las hipótesis:  $H_0$ : No hay comunidad de preferencia entre los expertos y  $H_1$ : Existe comunidad de preferencia entre los expertos. Se calculó el estadígrafo Chi-Cuadrado con K-1 grados de libertad y un nivel de significación prefijada, generalmente  $\alpha = 0,05$  ó  $\alpha = 0,01$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de las evaluaciones realizadas se obtienen los siguientes resultados:

La primera desviación del proyecto es en cuanto al costo de inversión; se planificaron las partidas: sistema de riego, materias primas y materiales, fuerza de trabajo, combustible, otros gastos, gastos de investigación y desarrollo, seguro e imprevistos para un monto total de \$23356,90. De forma real se mantuvieron todas las partidas del costo de inversión con salvedad en los imprevistos que no fue ejecutada y el portón de entrada que se acometió por un valor total de \$3940,00 fuera de toda planificación. El proyecto tuvo un exceso de asignación de recursos valorada de forma total en \$1604,31 (7%), Figura 1.

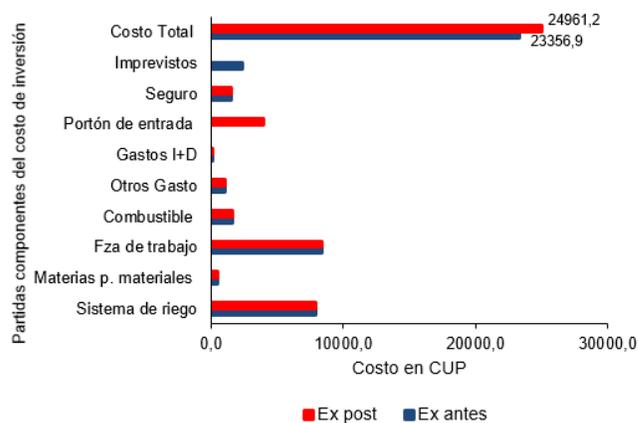


Figura 1. Relación del costo de inversión ex ante y ex post para el proyecto desarrollo de la finca "El Pedregal". La ejecución se realizó según el plan, las obras fueron ejecutadas en dos años, comenzando operaciones en el año 2012. Los gastos de operación de

forma real se encuentran por encima de lo planificado (Figura 2). A pesar de que la estructura de los gastos de operación se mantiene, las proporciones se modifican; la fuerza de trabajo de forma ex ante representó el 92% de los gastos totales, pasando en el 2014 a un valor relativo del 54%.

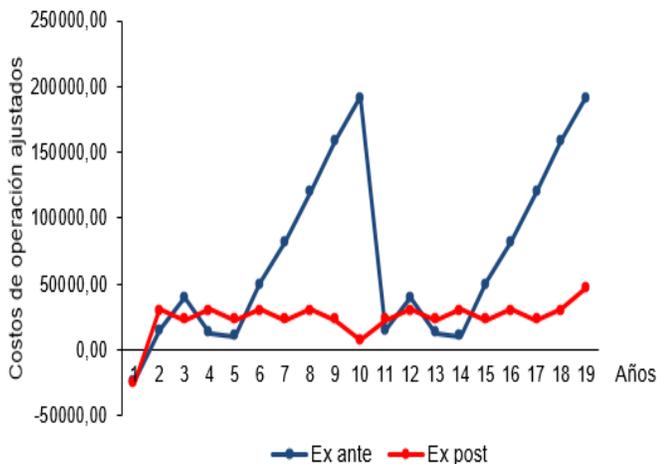


Figura 2. Relación de los costos ajustados de operación ex ante y ex post para el proyecto desarrollo de la finca “El Pedregal”.

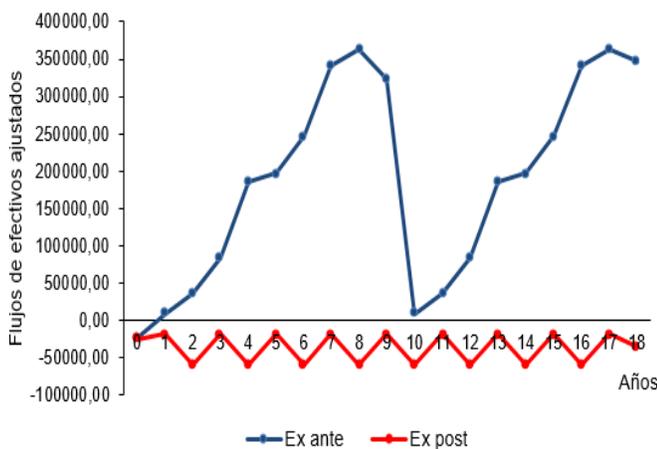


Figura 3. Relación de los flujos de efectivo ajustados ex ante y ex post para el proyecto desarrollo de la finca “El Pedregal”.

Los indicadores de eficacia física y financiera muestran comportamiento disímiles por rubros para el periodo en estudio, con una cobertura del 75% de forma física y 67% financieramente.

Para el caso de los grupos de sostenibilidad y pertinencia, se comprueban limitaciones con la variable fuerza de trabajo durante su ejecución y funcionamiento. En el expediente ex ante hay identificados cuatro factores de riesgos, una de ellos (condiciones climatológicas adversas) sobresale por la alta probabilidad de

ocurrencia (91 %), y el impacto sobre los resultados con pérdidas cuantiosas, dígame, 22% de la capa arbórea, disminución de los rendimientos (24.4%), incremento de los gastos por concepto de posturas (12%) y fuerza de trabajo (15%) condicionado por el rigor de las actividades de recuperación. De forma ex post la inestabilidad de la fuerza de trabajo fue el riesgo con mayor probabilidad de ocurrencia (50%) a pesar de que el impacto no se percibe significativamente en la rentabilidad de la intervención. Durante el funcionamiento del proyecto se presentaron limitaciones con la sostenibilidad, la eficiencia económica y la eficacia financiera que no limitan la pertinencia, impacto, y la gestión del mismo, -calificada esta última de moderada- con valores que se mueven entre 42 % y 58 % (Figuras 4 y 5).

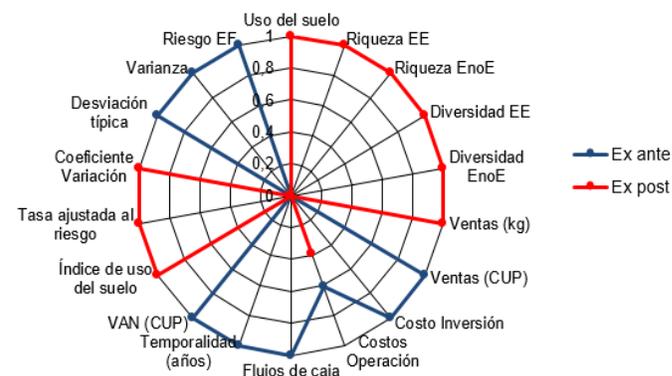


Figura 4. Indicadores de evaluación del ciclo de proyectos.

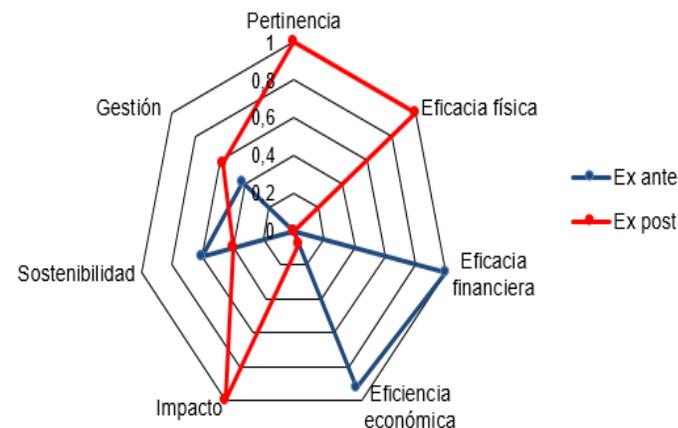


Figura 5. Índices por componentes de evaluación del ciclo de proyectos.

Estos resultados no divergen de los obtenidos por Mata (2016), que apunta sobre los problemas en cuanto a componentes de evaluación en 28 proyectos agropecuarios revisados, los mismo están concentrados en la eficiencia económica (85 % de los casos), eficacia (60 %), el 40 % son de sostenibilidad y el 30 % de pertinencia con reflejo en el índice

de gestión; además de poca orientación al aprendizaje para futuras intervenciones. Igualmente, destaca esta autora, que en el sector agropecuario los proyectos con mejores resultados en la gestión se concentran en formas de producción cooperativas; los proyectos agropecuarios en general no experimentan modificaciones en la localización, lo que constituye fortaleza del proceso en el sector. Los costos de inversión y operación advierten fuertes desviaciones lo que manifiesta serias deficiencias en la planificación y ausencia de evaluación línea de base para el reajuste de los presupuestos

## CONCLUSIONES

En el estudio se aplica un procedimiento lógicamente estructurado, que permite medir, la gestión del proceso inversionista para proyectos en la agricultura urbana y atendiendo a la temporalidad de la acción evaluadora.

Se comprueban fuertes desviaciones en los costos e ingresos del proyecto especialmente de forma periódica, que tienen como causales problemas de planificación.

Se develan dificultades en los componentes de eficiencia económica y eficacia, que redundan en la sostenibilidad de la intervención analizada con una valuación final de moderada para la gestión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cuba. Ministerio de Economía y Planificación. (2006). Resolución 91. Indicaciones para el Proceso Inversionista. La Habana: MEP.
- Cuba. Ministerio de Economía y Planificación. (2014a). Indicaciones Metodológicas para la elaboración del Plan de la Economía Nacional Resolución. La Habana: MEP.

- Cuba. Ministerio de Economía y Planificación. (2014b). Ley No. 327. Reglamento del proceso inversionista. La Habana: MEP.
- Díaz Bonilla, E. (2013). Better to be Foresighted than Myopic: A Foresight Framework for Agriculture, Food Security, and R&D in Latin America and The Caribbean. Cali: CIAT.
- Escobar, G. (2016). La relevancia de la agricultura. Nueva Sociedad. Recuperado de <http://nuso.org/documento/la-relevancia-de-la-agricultura-en-america-latina-y-el-caribe/>
- Gil, M. (2010). Monitoreo y evaluación de la eficiencia y eficacia del servicio financiero de tarjetas (Tesis doctoral en Ciencias Contables y financieras). Camagüey: Universidad de Camagüey.
- Mata, M. (2016). Administración financiera del ciclo de proyectos de inversión agropecuarios (Tesis doctoral en Ciencias Contables y financieras). Camagüey: Universidad de Camagüey.
- Medianero, D. (2010). Metodología de evaluación ex post. Pensamiento crítico, 13, 71-90. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/econo/article/view/9001>
- Urban Harvest. (2007). Concepto y situación de la agricultura urbana en América Latina y el Caribe. Agricultura urbana y peri-urbana en Lima Metropolitana: una estrategia de lucha contra la pobreza y la inseguridad alimentaria. Roma: FAO.

## ANEXOS

### Anexo 1. Proporción de la agricultura en el PIB nacional.

Países	1990	1995	2000	2005	2010	2014	Variación 1990-2000 (%)	Variación 1990-2014 (%)
Argentina	8.1	5.8	5.1	8.4	8.2	8.2	1	1
Barbados	3.8	3.5	2.3	1.8	1.7	-	-57	-
Belice	20.0	17.8	16.8	15.4	13.2	-	-34	-
Bolivia	16.7	16.9	15.0	14.4	12.9	-	-23	-
Brasil	8.1	5.8	5.5	5.5	4.9	5.6	-40	-31
Chile	8.7	9.2	5.9	4.6	3.5	3.3	-60	-62
Colombia	16.7	15.3	8.9	8.4	7.1	6.7	-58	-60
Costa Rica	12.3	13.7	9.5	9.0	7.2	-	-42	-
Cuba	14	8.8	8.4	5.6	5	-	-64	-
Ecuador	21.4	22.6	16.3	10	10.2	9.4	-52	-56
El Salvador	17.4	14.5	10.5	10.5	12.6	-	-28	-
Guatemala	-	-	-	13.4	11.8	11.5	-	-
Guyana	38.1	41.2	31.1	34.6	18.3	18.3	-52	-52
Haití	-	-	-	-	-	-	-	-
Honduras	22.4	21.5	15.9	13.7	12.5	13.8	-44	-38
Jamaica	-	9.0	7.0	5.9	6.3	-	-	-
México	7.8	4.4	3.5	3.4	3.5	3.5	-56	-55
Nicaragua	-	22	19.5	17.7	18.8	20.5	-	-
Panamá	9.8	7.9	7.2	7.0	3.8	-	-62	-
Paraguay	-	20.1	15.8	19.6	22.5	20.9	-	-
Perú	-	9.3	9.0	7.8	7.2	-	-	-

República Dominicana	14.5	10	7.2	7.5	6.5	6.2	-55	-57
San Vicente y las Granadinas	21.2	14.1	8.3	6.3	7.2	7.7	-66	-63
Surinam	8.7	14.9	11.2	5.4	8.0	-	-8	-
Trinidad y Tobago	2.6	2.4	1.4	0.5	0.7	-	-75	-
Uruguay	9.2	8.6	7.0	10.4	8.8	8.6	-4	-6
	5.5	5.5	4.2	4.0	5.8	-	6	
Venezuela								

Fuente: Escobar (2016).

# 04

## LA MACROALGA ROJA GRACILARIA CAUDATA COMO FUENTE ENDÓGENA DE CLORURO DE POTASIO, EN LA BAHÍA DE CIENFUEGOS, CUBA

### THE RED ALGA GRACILARIA CAUDATA AS AN ENDOGENOUS SOURCE OF POTASSIUM CHLORIDE, IN THE CIENFUEGOS BAY, CUBA

María Elena Castellanos González<sup>1</sup>

E-mail: [elena@gestion.ceac.cu](mailto:elena@gestion.ceac.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5140-6957>

Ángel R. Moreira González<sup>1</sup>

Ángel R. León Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudios Ambientales. Cienfuegos. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Castellanos González, M. E., Moreira González, A. R., & León Pérez, A. R. (2019). La Macroalga Roja Gracilaria caudata como fuente endógena de cloruro de potasio, en la Bahía de Cienfuegos, Cuba. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 33-38. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El objetivo general de esta investigación fue desarrollar un procedimiento para la obtención de cloruro de potasio contenido en la macroalga roja marina Gracilariacaudata, de la bahía de Cienfuegos, Cuba. Para ello, fue necesario definir el proceso de secado de esta especie y valorar la calidad y rendimiento de la sal de potasio obtenida, teniendo en cuenta su variabilidad según las estaciones climatológicas. Se seleccionó el secado de las macroalgas a la sombra, el cual estuvo acompañado de un estudio cinético de expulsión de la sal. Se comprobó que desde las 32 a 48 horas de expuestas las macroalgas a la sombra, el rendimiento de la sal se estabilizó. Se analizó la variación estacional del contenido de la sal y del elemento Potasio en la macroalga estudiada. Con el procedimiento propuesto se alcanzó un rendimiento de un 7% de la sal con una pureza de un 92%. Las condiciones ambientales, vinculadas con la humedad atmosférica durante el secado de las macroalgas procedentes de un mismo lugar natural y la salinidad del ecosistema, determinaron el contenido de cloruro de potasio.

#### Palabras clave:

Bahía de Cienfuegos, estacionalidad, Gracilariacaudata, Cloruro de Potasio, macroalgas marinas.

#### ABSTRACT

The objective of the present research was the chemical characterization of potassium chloride (KCl) and its yield from the red marine macroalgae Gracilariacaudata from Cienfuegos Bay, Cuba. The seasonal variation of the content of KCl and Potassium (K) was analyzed in the macroalgae. The properties of the obtained salt were in agreement with those of the KCl. It was determined that from 32 to 48 hours the yield of expulsion of the KCl was stabilized placing the macroalgae in the shade. The salt obtained in the groups of samples processed after purification reached a yield of 7% and a purity of 92%. It was observed that the environmental conditions determine the content of KCl. Maximum values of yield were observed in March of 2007 with 16, 88% and lowest values of 0, 106% in November of 2006.

#### Keywords:

Cienfuegos Bay, seasonally, Gracilariacaudata, Potassium Chloride, marine macroalgae.

## INTRODUCCIÓN

Los compuestos de Potasio (K) están muy difundidos en la naturaleza, y sobre todo abundan mucho en las rocas constituidas por silicatos complejos de Sodio (Na) y Potasio (K), que al desintegrarse, pasan a formar parte de compuestos solubles que llegan hasta el mar a través de los arrastres terrígenos (Nichols, 2009).

La evaporación del agua de los mares interiores durante las pretéritas edades geológicas ha dado origen a los grandes depósitos de sales sódicas y potásicas del mundo. Existen depósitos salinos en diversos lugares de la tierra como son los yacimientos de Stassfurt (Alemania), así como los de Suria y Cardona en España que suministran cloruro de potasio (KCl) y varias sales dobles y mixtas de Potasio y Magnesio. En Norteamérica se reportan las salmueras naturales de Trona en California donde se extraen al año más de 50 000 toneladas en forma de Óxido de Potasio. Los depósitos de minerales en Nuevo México se encuentran a 325-500 m de profundidad y aportan KCl con una pureza de 98 % por lixiviación de la mezcla del mineral en agua caliente. La obtención de esta sal por recristalización es muy eficaz ya que es menos soluble de los haluros de este elemento (Emerson & Hedges, 2008).

El KCl precipita en forma de cristales cúbicos y blancos, los cuales se utilizan en la preparación de medicamentos: sales de rehidratación, sueros salinos, tabletas para la hipertensión, y muy especialmente tiene gran utilidad como fertilizante agrícola (Beckett & Van Staden, 1989).

La Enciclopedia del Mar reporta que las algas marinas particularmente las macroalgas pardas (feofíceas) son recolectadas para usarse directamente como abono o fertilizante agrícola, sabidas sus propiedades salinas ricas en K y Calcio (Salvat, 1980). Se adicionan reportes donde se informa que las macroalgas rojas del orden Gracilariales contienen alrededor de un 6% de su peso seco de cloruro de potasio (KCl). También se notifica que las cenizas obtenidas al quemar el *Fucus gigante* (macroalga marina de las costas de California) contienen un 6% de KCl del peso seco de esta alga (Jayasankar & Polywal, 2000).

La utilización de las macroalgas marinas para estos fines por su elevado contenido de sales en forma de cloruros y/o sulfatos, desde tiempos remotos, fundamenta que, en la literatura revisada sobre este tema sea común, las consideraciones positivas acerca del valor de estos vegetales acuáticos como abono orgánico, por ser fuente de Yodo, K y otros minerales (Salvat, 1980).

Los minerales como uno de los componentes en el peso seco de las macroalgas, frecuentemente, se encuentran asociados a los polímeros coloidales presentes en estos vegetales (Sautier, 1987; Bird, et al., 1988; Chopin, et al., 1989; Chopin & Floc'h, 1992), cuya gama de elementos representan un complemento importante para la nutrición. La concentración de las sales minerales varía en el transcurso del año, siendo mínima en verano y máxima

en el período de primavera (Safronova, 1991).

Hasta el momento no han sido detectadas fuentes naturales de KCl en Cuba y todo el producto que se ha consumido es importado. De ahí la importancia de investigar sobre las potencialidades de las macroalgas marinas como fuente natural de esta sustancia química en las zonas costeras cubanas. Estas macroalgas tienen la propiedad de exudar la sal cuando son secadas lentamente, preferiblemente a la sombra y al aire, llegándose a cubrir de esta sal (Dhargalkar & Pereira, 2005).

Estudios en la bahía de Cienfuegos, Cuba han evidenciado que las macroalgas son muy diversas y abundantes (Araujo, 1991; Moreira, et al., 2003, 2006, 2010, 2013; Castellanos, et al., 2005, 2008, 2012), lo cual motivó a la realización del presente trabajo cuyo objetivo general fue proponer una metodología de obtención de la sal KCl contenida en la macroalga roja *Gracilaria caudata* J. Agardh abundante en este ecosistema. Para ello, fue necesario definir el proceso de secado de esta especie y valorar la calidad y rendimiento de la misma, teniendo en cuenta su variabilidad según las estaciones climatológicas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La colecta de macroalgas marinas se realizó en el placer natural "Los Prácticos", de la Ensenada de Marsillán, bahía de Cienfuegos (Figura 1), en el período 2006-2007. Se utilizó la macroalga roja *Gracilaria caudata* para la obtención de KCl (Figura 2). La identificación de la especie de macroalga se realizó según Taylor (1960); y Littler & Littler (2000).



Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio en la bahía de Cienfuegos, Cuba.

Se desarrolló una metodología de obtención de la sal de cloruro de potasio (KCl), cuyo rendimiento fue promediado a partir de seis réplicas de muestras de 500 g de macroalgas de un mismo placer natural. Para su definición se evaluaron dos métodos de secado del alga como materia prima de este proceso: secado a la sombra y secado al sol. En ambos casos se realizó un estudio

cinético del fenómeno de expulsión de la sal en un período de tiempo entre 8 y 72 horas. La sal bruta obtenida fue sometida a un proceso de purificación. La pureza de la misma se determinó por el método de Fotometría de Llama. Además, se evaluaron otras propiedades de la sal como cloruros, solubilidad de 56,7 g purificado en 100 ml de agua a 100°C, disolución a temperatura ambiente, reacción ante la solubilidad de carragenina, color, olor, sabor y pH., según las técnicas descritas por Perry (1976).

Posteriormente se aplicó la metodología de obtención de KCl a tres grupos de 500 g de la macroalga estudiada y procedentes del mismo lugar, pero colectadas en diferentes meses (Octubre del 2006a Septiembre 2007) con el objetivo de observar la variación estacional del rendimiento del ión potasio (K) en la sal obtenida, utilizando el método de Absorción Atómica. Con el objetivo de comparar el contenido de K entre los períodos seco y lluvioso se realizó una prueba t de Student.



Figura 2. Macroalga roja Gracilaria caudata, de la bahía de Cienfuegos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La metodología de obtención de KCl en la macroalga Gracilariacaudata (secadas a la sombra) fue aplicada a muestras colectadas en diferentes lugares y meses. La forma de obtención de KCl por secado a la sombra (9,8%) presentó un mayor rendimiento que la forma de secado al sol (1,75%). De forma general, los valores medios del rendimiento de la sal oscilaron entre el 6 y el 16%. Los resultados indican que la pureza de las muestras se encontraba entre 73-75%. Se observó que a partir de las 32 a 48 horas el rendimiento de expulsión de la sal se estabilizó, considerándose este último el tiempo máximo para la extracción de la sal (Tabla 1). Las propiedades químico-físicas de la sal obtenida confirman que se está en presencia de la sal de KCl (Tabla 2) (Perry, 1976).

La sal de KCl alcanzó un valor promedio de rendimiento elevado, con una pureza muy estable (Tabla 3). Es de notar, que el período donde se realizó la extracción (Marzo) es un mes típico del período seco, condición ambiental que contribuye a que el medio marino tenga una elevada salinidad, esperándose un contenido de

sales minerales en la macroalga proporcional al del medio, y por tanto elevada (Seisdedo & Muñoz, 2005). Estudios anteriores realizados en el mismo lugar y mes (Marzo), pero en diferentes años, han evidenciado que las condiciones ambientales determinan el contenido de KCl. Por otra parte, el porcentaje de K en Gracilaria caudata mostró tener una variación notable en cuanto a su contenido (Tabla 4) (García, 1993; Vega & Herrera, 1994; Becerra & Díaz, 1998).

Tabla 1. Cinética de expulsión de KCl por Gracilaria caudata, de la bahía de Cienfuegos: Rendimientos de los grupos de muestras en porcentaje del peso de la macroalga seca.

TIEMPO (HORAS)	GRUPO 1 %	GRUPO 2 %
8	6,92	5,17
24	14,68	6,10
32	17,12	8,43
48	17,36	8,19
56	15,43	11,66
72	19,43	11,45

Tabla 2. Propiedades químico- físicas de KCl obtenido de Gracilariacaudata, de la bahía de Cienfuegos.

Propiedades	Comportamiento
Pureza Fotometría Llama. por de	92%
Cloruros	44%
Solubilidad de 56,7 g purificado en 100 ml de agua a 100°C	Total
Disolución a temperatura ambiente	Endotérmica
Reacción ante la solución de Carragenina	Precipita la Carragenina tipo Kappa
Color	Blanco
Olor	Inodoro
Sabor	Salado
pH	6

Tabla 3. Rendimiento y pureza de KCl de Gracilariacaudata, de la bahía de Cienfuegos.

Peso Húmedo Macroalga (g)	Peso Seco Macroalga (g)	Rendimiento (%)		Pureza (%)	
		Promedio	DS	Promedio	DS
500	50	7	2,5	92	0,73

DS= Desviación estándar

La variación estacional del ión K en Gracilaria caudata durante el período de Octubre del 2006 a Mayo de 2007 mostró un comportamiento muy variable, donde se observaron valores máximos en Marzo de 2007 con un 16,88% y valores mínimos de 0,106% en Noviembre de 2006. Los mayores valores de contenido de K en los meses de Julio y Agosto en comparación con los meses de Noviembre y Diciembre pudiera explicarse al corrimiento de la estación lluviosa y el impacto de agua dulce provocado por el fuerte período lluvioso en Octubre de 2006 en la bahía de Cienfuegos (Tabla 5) (Barcia & León, 2013).

Los bajos valores de contenido de K en Noviembre y Diciembre de 2006 contribuyeron a que el valor medio de la época de seca no resultara muy superior al de lluvia. Las diferencias observadas en las medias de ambas épocas no tienen significación al considerar la elevada desviación estándar para cada grupo de análisis ( $p=0.06$ ). Este resultado es atípico porque en estudios anteriores se demostró estadísticamente que el ecosistema bahía de Cienfuegos presenta una marcada estacionalidad en diferentes indicadores y sobre todo el indicador salinidad que es el que tiene relación directa con el contenido de K en la macroalga (Tabla 5) (Lara & Castellanos, 1994; Seisdedo & Muñoz, 2005).

Tabla 4. Contenido de K en Gracilaria caudata, de la bahía de Cienfuegos, en años anteriores (1993, 1994 y 1998).

Año	Contenido (%)	Referencias
1993	0,643	García (1993)
1994	16,88	Vega y Herrera (1994)
1998	7,05	Becerra y Díaz (1998)

Tabla 5. Variación estacional del contenido de K en Gracilariacaudata, de la bahía de Cienfuegos.

Mes/Año	Contenido (%)
Octubre 2006	2,141
Noviembre	0,106
Diciembre	0,347
Febrero 2007	1,950
Marzo	16,88
Abril	7,488

Mayo	7,33
Junio	1,122
Julio	0,860
Agosto	0,861
Septiembre 2007	1,746

Al igual que el contenido de K, los valores de KCl exudados por la macroalga presentaron los valores máximos en el mes de Marzo de 2007, seguido por el mes de Abril, correspondientes al período seco. El mes de Noviembre presentó un valor bajo, a pesar de estar incluido dentro de los meses del período seco (Tabla 6), pero por ser un mes que se encuentra en la frontera con la época de lluvia, en la mayoría de los casos recibe los impactos de las altas precipitaciones de Octubre asociadas en su mayoría a períodos de tormentas y ciclones tropicales (Moreira, et al., 2010). Estos resultados confirman que el contenido de minerales en las macroalgas depende de las condiciones ambientales y estacionales (García, 1993; Vega & Herrera, 1994; Becerra & Díaz, 1998; Castellanos, et al., 2008).

Tabla 6. Comportamiento del KCl de Gracilaria caudata, de la bahía de Cienfuegos, en el período de Marzo-Octubre de 2007.

Meses	Cantidad de KCl % en 100 g de macroalga (g)			Promedio (%) de KCl exudado
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	
Marzo	14,0	14,1	14,0	14,0
Abril	13,5	14,0	14,0	13,8
Mayo	2,5	2,7	2,7	2,6
Julio	1,5	1,9	1,8	1,7
Agosto	1,2	2,7	2,0	2,0
Septiembre	1,8	1,8	1,8	1,8
Octubre	2,5	2,5	2,5	2,5

## CONCLUSIONES

Las propiedades físico-químicas evaluadas de la sal obtenida, a partir de la macroalga Gracilaria caudata, de la bahía de Cienfuegos, se corresponden con las de cloruro de potasio (KCl).

Se encontró que a partir de las 32 a 48 horas el rendimiento de expulsión de KCl se estabilizó colocando las macroalgas a la sombra.

La sal de KCl obtenida en los grupos de muestras procesadas después de un proceso de depuración alcanzó un rendimiento de un 7% y una pureza de un 92%.

Las condiciones ambientales determinaron el contenido de KCl. El contenido de KCl en la macroalga durante el período de Noviembre de 2006 a Octubre de 2007 fue

muy variable, se observaron valores máximos en Marzo de 2007 con un 16,88% y valores mínimos de 0,106% en Noviembre de 2006.

Se confirmó que el contenido de KCl en macroalgas colectadas en el mismo lugar y mes (Marzo), pero en diferentes años, presenta una variación notable.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo, M. (1991). Prospección de algas del género *Gracilaria* en la bahía de Cienfuegos y algunos resultados de su cultivo in situ. VI Fórum de ciencia y técnica. Cienfuegos. Cienfuegos: CDICT.
- Barcia, S., & León, O. (2013). Determinación de la curva de Intensidad-Duración-Frecuencia de Cienfuegos. *Revista Cubana de Meteorología*, 19(1), 114-124. Recuperado de <http://www.met.inf.cu/contenidos/biblioteca/revistas/2013/n1/1.pdf>
- Becerra, S., Díaz, M. (1998). Caracterización bromatológica de las macroalgas de la bahía de Cienfuegos. Trabajo de Diploma. Santa Clara: Universidad Central de Las Villas.
- Beckett, R. P., & Van Staden, J. (1989). The effect of seaweed concentrate on the growth and yield of potassium stressed wheat. *Plant and Soil*, 116(1), 29-36. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02327254>
- Bird, K. T. (1988). Agar production and quality from *Gracilaria* sp. strain G-16: effects of environmental factors. *Botánica Marina*, 31(1), 31-39. Recuperado de <https://www.degruyter.com/1988.1988/botm.1988.31.1.33.x>
- Castellanos, M. E., Moreira González, A. R., & León, A. R. (2012). Caracterización fitoquímica de las macroalgas marinas *Gracilaria caudata*, *Ulva lactuca* y *Ulva flexuosa* subsp. *flexuosa* de la bahía de Cienfuegos, Cuba. *ALGAS, Boletín de la Sociedad Española de Ficología*, 46, 4-8. Recuperado de <http://www.sefalgas.org/imagenes/pdf/boletines/ALGAS46.pdf>
- Castellanos, M., et al. (2005). Concentración de arsénico en macroalgas de la bahía de Cienfuegos, Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 26, 20-26. Recuperado de <https://www.rim.uh.cu/index.php/RIM/article/download/129/127>
- Castellanos, M., Sosa, L., Moreira González, A., & León, A. (2008). Variación espacial y temporal de la bioconcentración de arsénico en macroalgas de la bahía de Cienfuegos. *Revista de Investigaciones Marinas*, 29, 197-203. Recuperado de <http://www.rim.uh.cu/index.php/RIM/issue/view/14>
- Chopin, T., & Floc'h, J. (1992). Eco-Physiological and biochemical study of two of the most constraining forms of *Chondrus crispus* (Rhodophyta, Gigartinales). *Marine Ecology Progress Series*, 81, 185-195. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/24827317>
- Chopin, T., Hourmant, A., Floc'h, J., & Penot, M. (1989). Seasonal variations of growth in the red alga *Chondrus crispus* on the Atlantic French coasts. II. Relations with phosphorylated fractions. *Can. J. Bot.*, 68, 512-517. Recuperado de [http://www.academia.edu/25513726/Seasonal\\_variations\\_of\\_growth\\_in\\_the\\_red\\_alga\\_Chondrus\\_crispus\\_on\\_the\\_Atlantic\\_French\\_coasts.\\_II.\\_Relations\\_with\\_phosphorus\\_concentration\\_in\\_seawater\\_and\\_internal\\_phosphorylated\\_fractions](http://www.academia.edu/25513726/Seasonal_variations_of_growth_in_the_red_alga_Chondrus_crispus_on_the_Atlantic_French_coasts._II._Relations_with_phosphorus_concentration_in_seawater_and_internal_phosphorylated_fractions)
- Dhargalkar, V. K., & Pereira, N. (2005). Seaweed: promising plant of the millennium. *Science and Culture*, 71(3-4), 60-66.
- Emerson, S. R., & Hedges, J. I. (2008). *Chemical Oceanography and the Marine Carbon Cycle*. Cambridge: Cambridge University Press.
- García, Y. (1993)- Caracterización cuantitativa de los constituyentes de las algas *Gracilaria cylindrica*, *Ulva lactuca* y *Enteromorpha salina* con vistas a su posterior uso farmacéutico y alimenticio. Trabajo de Diploma. Santa Clara: Universidad Central de Las Villas, Cuba, 41 pp.
- Jayasankar, R., & Polywal, K. (2000). Seasonal variation in the essential micro-nutrients of *Gracilaria* spp. of Tamil Nadu coast. *Indian Journal of Fisheries*, 47(4), 349-354. Recuperado de <http://eprints.cmfri.org.in/145/>
- Lara, M., & Castellanos, M. E. (1994). Variación estacional de algunos indicadores hidroquímicos en la bahía de Cienfuegos. Tercer Congreso de Ciencias del Mar, La Habana.
- Littler, D. S., & Littler, M. M. (2000). *Caribbean Reef Plants. An identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico*. Washington, D. C: OffShore Graphics.
- Moreira González, A.R., Gómez, M., Suárez, A., León, A., & Castellanos, M. (2003). Variación de la composición y abundancia de macroalgas en la bahía de Cienfuegos, Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 24(2), 83-94. Recuperado de [http://www.academia.edu/7541137/VARIACION\\_DE\\_LA\\_COMPOSICION\\_Y\\_ABUNDANCIA\\_DE\\_MACROALGAS\\_EN\\_LA\\_BAHIA\\_DE\\_CIENFUEGOS\\_CUBA](http://www.academia.edu/7541137/VARIACION_DE_LA_COMPOSICION_Y_ABUNDANCIA_DE_MACROALGAS_EN_LA_BAHIA_DE_CIENFUEGOS_CUBA).
- Moreira, A., Barcia, S., Cabrales, Y., Suárez, A. M., & Fujii, M. T. (2010). El impacto del huracán Dennis sobre el macrofitobentos de la bahía de Cienfuegos, Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 30, 175-185.
- Moreira, A., Fujii, M. T., & Suárez, A. M. (2013). Nuevos registros de rodofitas marinas para Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 33, 7-12.

- Nichols, G. (2009). *Sedimentology and Stratigraphy*. New York: Wiley & Sons, Ltd., Publication.
- Perry, J. H. (1976). *Chemical Engineer Handbook*. Ed. Revoluc. La Habana: Inst. Cubano del Libro.
- Safronova, T. M. (1991). *Materias primas y materiales de la producción pesquera*. Mosch: Agropromizdat.
- Salvat, J. (1980). *Enciclopedia "El Mar"* Salvat. Tomo II. Barcelona: *Salvat*, S.A.
- Sautier, C. (1987). Les Algues en Alimentation Humaine. *Cab. Nutr. Diet.*, 22(62), 469–472.
- Seisdedo, M., & Muñoz, A. (2005). Efecto de las precipitaciones en la calidad de las aguas de la bahía de Cienfuegos. *Revista Cubana de Meteorología*, 12 (2), 64-67. Recuperado de <http://www.rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/296/0>
- Taylor, W. R. (1960). *Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical coasts of the Americas*. Michigan: University of Michigan Press.
- Vega, L., & Herrera, S. (1994). Evaluación del alga *Gracilariacylindrica* como suplemento nutricional. Trabajo de Diploma. Santa Clara: Universidad Central de Las Villas.

# 05

## LA PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR CAMARONERO EN LA PROVINCIA DEL ORO Y SU IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE

### THE PRODUCTIVITY OF THE SHRIMP SECTOR IN THE PROVINCE OF EL ORO AND ITS IMPACT ON THE ENVIRONMENT

Flor Yelena Vega Jaramillo<sup>1</sup>

E-mail: [fvega@utmachala.edu.ec](mailto:fvega@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3827-4317>

Nervo Jonpiere Apolo Vivanco<sup>1</sup>

E-mail: [napolo@utmachala.edu.ec](mailto:napolo@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1266-8097>

Jorge Guido Sotomayor Pereira<sup>1</sup>

E-mail: [jsotomayor@utmachala.edu.ec](mailto:jsotomayor@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9093-4004>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Vega Jaramillo, F. Y., Apolo Vivanco, N. J., & Sotomayor Pereira, J. G. (2019). La productividad del sector camaronero en la Provincia de el Oro y su impacto al medio ambiente. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 39-44. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

Ecuador en la actualidad se encuentra entre los más importantes productores de camarón del mundo, siendo la provincia de El Oro una de las principales provincias productoras, con aproximadamente el 15% del total de la producción del país. Como toda actividad económica, la industria del camarón conlleva a un impacto ambiental, entre los que se encuentran la destrucción de los manglares, bosques costeros protectores, la contaminación del agua, entre otros problemas. Para desarrollar el presente trabajo de investigación, se realizó una revisión bibliográfica, a partir del análisis de artículos científicos, así como también a través de la información publicada por entes estatales oficiales. Llegando a la conclusión de que la industria camaronera seguirá expandiéndose en los próximos años, y que por lo tanto existirá la tendencia de aumentar la superficie de explotación; razón por la cual es indispensable lograr una crianza responsable, que atienda no solo la conservación, sino también al mejoramiento constante de los ecosistemas.

#### Palabras clave:

Acuicultura, industria camaronera, impacto ambiental, crecimiento, manglares.

#### ABSTRACT

Ecuador is currently among the most important shrimp producers in the world, being the province of El Oro, one of the main producing provinces, with approximately 15% of the total production of the country. Like all economic activity, the shrimp industry leads to an environmental impact, among which are the destruction of mangroves, protective coastal forests, water pollution, among other problems. To develop the present research work, a bibliographical review was carried out, based on the analysis of scientific articles, as well as through the information published by official state entities. Reaching the conclusion that the shrimp industry will continue to expand in the coming years, and that therefore there will be a tendency to increase the exploitation area. This is why it is essential to achieve responsible upbringing, which serves not only conservation, but also the constant improvement of ecosystems.

#### Keywords:

Aquaculture, shrimp industry, environmental impact, growth, mangroves.

## INTRODUCCIÓN

La acuicultura se configura como un importante sector de la industria alimenticia mundial, constituyéndose también como fuente de proteínas, empleo e ingresos para innumerables familias. El camarón es un producto de alto valor, producido principalmente en Asia y América Latina, destinado generalmente para la exportación, sustento de varias regiones en vías de desarrollo. Se considera que la acuicultura es el sector productivo que presenta mayor crecimiento en el mundo, desde el año 2011 esta actividad superó en tasa de crecimiento a la ganadería de bovinos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2017).

En el Ecuador la actividad camaronera tuvo sus inicios en el año de 1968, en la provincia de El Oro, y para el año de 1974 ya existían alrededor de 600 hectáreas dedicadas al cultivo de este crustáceo. La actividad se expandió y las principales productoras fueron las provincias de El Oro y Guayas, donde, debido a la abundancia de salitres y la disponibilidad de postlarva, permitieron que se convirtiera en un negocio de gran rentabilidad. La contribución de la acuicultura en la disminución de la pobreza se encuentra directamente relacionada con la generación de empleo, principalmente para las personas de escasos recursos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016).

Desde la década de los 90 los mercados que absorben aproximadamente el 85% de la producción mundial son Estados Unidos y la Unión Europea. La actividad camaronera tuvo un efecto multiplicador, donde no solo se invirtió en nuevos cultivos para incrementar la producción, sino que se generaron nuevas actividades como la creación de empresas empacadoras, laboratorios de larvas y fábricas para la producción de alimento balanceado, también se crearon varias industrias relacionadas con la producción de insumos para la actividad camaronera. Con base a los datos expuestos, se puede afirmar que el sector camaronero es de gran importancia para la economía ecuatoriana, por su grado de participación en la generación de ingresos, también por su función estratégica como pilar para lograr el crecimiento económico, siendo importante manifestar que es el segundo rubro más grande en lo que corresponde a las exportaciones no petroleras, de esta manera en el año 2015 las exportaciones de camarón superaron las 35.000 toneladas mensuales.

Debido a la fortaleza que presenta la industria camaronera, los productores ecuatorianos se preocupan de cumplir con los parámetros de competitividad que les permitan el ingreso a los diferentes mercados, especialmente en los países desarrollados. Como se ha mencionado, este significativo sector de la economía ha experimentado un rápido crecimiento, pero también se lo considera uno de

los más controvertidos, debido a que la gran expansión de la actividad ha significado ingresos sustanciales para la provincia de El Oro, donde se ha convertido en una importante actividad económica, pero en la actualidad existe gran preocupación sobre los impactos ambientales que se generan.

Entre el impacto ambiental generado por la producción de camarón se cuenta la destrucción de manglares, bosques costeros protectores que tienen influencia en la vida de 70% de los peces y crustáceos de interés comercial, la contaminación del agua, entre otros problemas (Cevallos, 2015). Las piscinas donde se crían camarones, gran parte de ellas ubicada en lugares que antes eran manglares, crecieron vertiginosamente hasta causar significativos problemas ambientales. De continuar bajo este tipo de explotación, esta industria que ha crecido a expensas de los bosques de manglar, y apoyada por todo tipo de subsidios y créditos, puede resultar muy rentable en el corto plazo, pero lamentablemente sería insustentable al largo plazo.

La demanda mundial de productos procedentes del mar resulta cada día mayor, mientras que el producto es cada día más escaso. La acuicultura es relativamente un sector de la economía considerado joven e innovador, el mismo que presenta altas tasas de crecimiento (Mártir, 2006). Su producción requiere el uso de recursos naturales como el agua y los ecosistemas como el manglar, lo que puede afectar el medio ambiente. Por otra parte, en la actualidad las demandas de una legislación ambiental que promueva una producción más responsable son cada vez mayores, esperando reducir con ello producir en sistemas abiertos en los que no hay un adecuado control del medio ambiente.

Para definir esta actividad Hernández, Aguirre & López (2009), mencionan que esta consiste en el cultivo y producción de animales y plantas acuáticas, ya sea en agua dulce, salobre o marina, lo cual se lleva a cabo bajo condiciones controladas o semi – controladas donde también interviene la mano del hombre. Esta ha llegado a convertirse en una actividad de rápido crecimiento, con gran importancia para la economía de los países productores. Para Beltrán (2017), la aportación que realiza este sector se relaciona con la reducción de la pobreza gracias a la generación de empleo por lo tanto incide de forma significativa en el desarrollo local y regional, llegándola a ubicar como una actividad estratégica de la economía.

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura en términos monetarios, la producción global de animales acuáticos provenientes de la acuicultura llegó a representar USD 160,152 millones en 2014, evidenciando un crecimiento del 5.5% con respecto al año anterior, mientras que el

valor de la pesca de captura a nivel mundial se estimaba en USD 125,170 millones en 2014, con un incremento anual de 6.5%.

Tabla 1. Producción mundial de acuicultura. Año 2015.

	Cantidad (peso vivo en millones TM)	Valor (Primera venta en USD mil millones)
Animales acuáticos para consumo humano	76.6	157.9
Plantas acuáticas	29.4	4.8
Otros no alimenticios	0.04	0.2
Total	106.0	163.0

Fuente: Acebo (2018).

Como se observa en la Tabla 1, el sector de la producción acuícola ha demostrado gran crecimiento y de acuerdo a Mártyr (2006) este ha sido evidente en los últimos 30 años, con tasas de crecimiento del 9% anual, frente al de la carne que crece en aproximadamente el 3% anual y en cuanto al valor económico, la acuicultura representa el 30% de la producción total de los productos pesqueros.

En el Ecuador, más del 95% de la producción acuícola corresponde al camarón de la especie *Litopenaeus app*, le sigue el cultivo de la Tilapia, con gran crecimiento en los últimos cinco años, seguido de la producción de peces y crustáceos de agua dulce. Para el Ecuador la industria camaronera es de gran importancia por su posición en los mercados internacionales.

Tabla 2. Principales productores de camarón. Año 2015.

Nº	País	TM	Variación anual	Participación
1	China	1,624,643	3.03%	41.87%
2	India	416,347	36.39%	10.73%
3	Indonesia	409,899	-7.34%	10.56%
4	Ecuador	403,000	18.53%	10.39%
5	Vietnam	318,302	-9.76%	8.20%
6	Tailandia	280,070	6.39%	7.22%
7	México	130,361	49.89%	3.36%
8	Brasil	69,860	7.43%	1.80%
9	Malasia	48,284	-15.56%	1.24%
10	Honduras	25,000	-21.88%	0.64%
Ttal		3,725,766	5.80%	96.03%

Fuente: Acebo (2018).

Como se observa en la Tabla 2, la producción mundial correspondiente al camarón asciende a más de 3,7

millones en TM durante el año 2015, siendo evidente un incremento del 5% respecto al del año anterior. La producción de este crustáceo registra una alta concentración, con los diez mayores productores representando el 96% de la producción mundial, siendo China el mayor productor global con una participación de 42%, básicamente para autoconsumo. En América Latina los pilares fundamentales de la producción de camarón lo representan Ecuador, México, Brasil y Honduras. En la región esta actividad tuvo sus inicios en los años 80, en países como Ecuador con el camarón y el salmón en Chile (Ponce, et al., 2006).

Actualmente en el Ecuador existen alrededor de 210.000 hectáreas dedicadas a la producción de camarón, distribuidas de la siguiente manera: 60% se encuentran ubicadas en la provincia del Guayas, 15% en El Oro, 9% en Esmeraldas, 9% en Manabí y el 7% en la provincia de Santa Elena.

En el sector camaronero del país existen dos categorías, estas son: productor y exportador. En la actualidad se encuentran afiliadas a la Cámara Nacional de Acuicultura 187 empresas ubicadas en las categorías antes mencionadas, de las cuales 144 son empresas productoras y la diferencia son exportadores. De acuerdo a lo mencionado, la provincia de El Oro es la segunda en producción y exportación de camarón, generando ingresos que contribuyen a su desarrollo.

La producción camaronera en la provincia de El Oro se ha encontrado en constante crecimiento desde el año 2008, tal como se muestra en la figura 1.

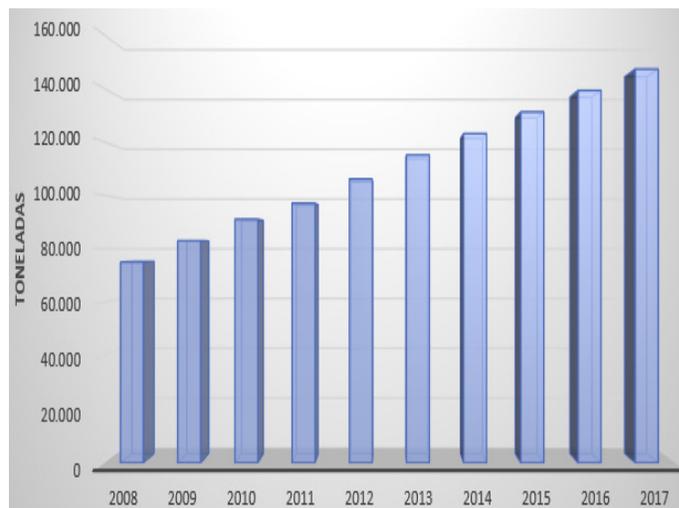


Figura 1. Producción de camarón en la provincia de El Oro

Fuente: Argandona (2016).

Es evidente que, durante el periodo 2008 – 2017, la producción de camarón de la provincia de El Oro muestra un comportamiento creciente; lo cual es bueno para la productividad del país, ya que este representa el 35%

del total de exportaciones camaroneras del Estado ecuatoriano. Gran parte de este crecimiento se debió al uso de un sistema de producción extensivo de baja necesidad, en donde son sembradas entre 8 a 15 larvas por metro, gracias a este sistema el precio del productor experimentó un incremento. También fueron importantes las estimaciones que indican que el mundo experimentó un déficit del 25% de camarón, como consecuencia de la disminución de la producción en el principal productor de camarón que es Asia, situación que fue causada por el síndrome de muerte temprana del camarón que se expandió en dicha región. La situación mencionada contribuyó a que los precios se incrementaran de USD 2, precio promedio en el año 2010 a USD 4 por cada libra (Argandona, 2016).

Si bien la industria camaronera ha representado grandes beneficios económicos a cierto sector de la población, también es importante mencionar que esta actividad ha traído consigo algunas desventajas, especialmente para aquella población menos favorecida y a toda la sociedad ya sea en el mediano y largo plazo. De esta manera, y bajo el contexto de lo mencionado, las actividades camaroneras en la provincia de El Oro no solo han llegado a alterar el paisaje de ciertos lugares, sino que para algunos sectores ha sido fuente de contaminación de sus aguas y de destrucción de los manglares, los mismos que son fuente de alimento para algunas especies de crustáceos, moluscos, peces, siendo también una fuente de atractivo turístico.

Es un hecho que la producción de camarón ha llegado a generar ingresos importantes para el país, pero existe preocupación por sus posibles impactos ambientales y sociales. Entre los principales temas que generan esta inquietud se encuentran la conversión de los ecosistemas naturales, especialmente de los manglares para la construcción de las piscinas de camarón, los efectos como la salinización del agua subterránea y los suelos agrícolas, el uso de harina de pescado en las dietas de los camarones, la contaminación de las aguas costeras debido a los efluentes de los estanques, impactos sobre la biodiversidad debido a la colección de reproductores y semillas de la naturaleza, y conflictos sociales en algunas áreas costeras. La sostenibilidad de la industria camaronera ha sido cuestionada, debido a la contaminación en las áreas en que crece el camarón, combinado con la introducción de patógenos, lo que significó el mayor brote de enfermedades en estos animales y produjo pérdidas económicas significativas en los países productores (Fonseca, 2010).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La información indispensable para llevar a cabo el presente trabajo fue obtenida a partir de fuentes bibliográficas, mediante la revisión de artículos científicos,

así como también a través de la información publicada por entes estatales oficiales como lo son: el Ministerio de Acuicultura y Pesca del Ecuador, Cámara Nacional de Acuicultura, estudios realizados por la Escuela Politécnica del Litoral. También de fuentes de organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

En esta investigación se analiza la relación entre las actividades correspondientes a la industria camaronera y el impacto de esta en el medio ambiente. Analizar esta relación, resulta de relevante importancia debido a que la conservación de los recursos y el desarrollo económico que permita cubrir las necesidades de la población son los objetivos que persiguen todos los países. Por lo tanto, es necesario identificar las ventajas que permitan la explotación de los recursos locales, contribuyendo al desarrollo económico (Leader European Group, 2014).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuidado del ambiente es motivo de preocupación en nuestros días, debido a la rápida modificación del entorno causado por el desarrollo de actividades económicas y por lo tanto el efecto que la degradación del medio tiene sobre la población humana. Para evaluar en qué condiciones se encuentra un ambiente en particular se han establecido diversos indicadores que ofrecen una medida de la calidad del ecosistema. Entre las características que debe presentar un indicador, es el que este sea fácilmente medible, preciso, consistente, sensible a los cambios y simple. Su selección debe encontrarse basada en los objetivos particulares del estudio que se esté llevando a cabo, así como en el tipo de ecosistema o comunidad, su tamaño, complejidad, entre otros aspectos.

La expansión del cultivo ha generado muchos debates, especialmente en aquellos temas relacionados con sus efectos sobre el medio ambiente. Los temas de mayor interés llegan a ser los siguientes:

- Uso de manglares para la construcción de piscinas para la producción de camarón.
- Contaminación de las aguas costeras, debido a las descargas de las piscinas.
- Excesos en el uso de harinas de origen marino, conduciendo a un aprovechamiento ineficiente de fuentes vitales de proteína y a la alteración de los ecosistemas marinos.
- Preocupación por la biodiversidad, como resultado de la recolección de semilla y reproductores silvestres e introducción de especies exóticas con agentes patógenos asociados.
- Conflictos sociales con otros usuarios de los recursos naturales.

- Los manglares.

Al manglar se lo llega a definir como un ecosistema único que solo puede ser desarrollado en la región tropical y subtropical. Estos bosques se encuentran ubicados en las zonas costeras que se encuentran aledañas al litoral, donde el agua dulce de los ríos se mezcla con el agua salada del mar. Por lo general ocupan terrenos planos inundables, perenne o periódicamente, por aguas salobres; lo cual los convierte en un ecosistema único, pues es una de las pocas especies que se han adaptado a tales condiciones, gracias a sus raíces aéreas que les permiten ubicarse en terrenos fangosos e inestables (Romero, 2014). En cuanto a la relación del manglar y la industria camaronesa, diversos estudios sugieren varios impactos hacia el medio ambiente, lo cual puede ocurrir en dos fases. En primer lugar, se lleva a cabo en la ubicación, diseño y construcción de las piscinas; el segundo, durante sus actividades operativas, donde su efecto más adverso para esta industria es el establecimiento de los cultivos en ecosistemas frágiles.

No existe un criterio unificado sobre la tasa de deforestación de manglar. Se han realizado diversos estudios cuyos resultados no se han difundido y tampoco se encuentra esta información libre de ser revisada. También se menciona que la información que existe es incongruente y hay contradicción entre las fuentes. Se pueden distinguir, por lo menos, dos perspectivas al respecto. Por un lado, quienes citan los datos del Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos, CLIRSEN, que llevó a cabo un análisis multitemporal. Según dicho análisis, en 1969 existían 203.695 has de manglar y 51.495 has de salinas, sin registrarse camaronas. En cambio, para el año 2006, existían 148.230 has de manglar, 3.705 has de salinas y 175.748 has de camaronas. Por lo tanto, se estima que se perdieron 55.464 has de manglar, lo que corresponde al 27% del total.

Por otra parte, de acuerdo a la Corporación Coordinadora Nacional para la Defensa del Ecosistema Manglar, C-CONDEM, la industria camaronesa se ha convertido en la principal responsable de la pérdida del 70% de manglares del país. Este cálculo se realizó considerando la declaración del Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG, de 1986, donde se proclamó como bosque protector 362.742 has de manglar. A lo cual, C-CONDEM le restó las 234.259 has de piscinas camaronas que fueron contabilizadas por el Censo Nacional Agropecuario del 2001. De esta manera, el área de manglar remanente corresponde a una cifra cercana a la que determinó el Mapa Forestal del CLIRSEN en el año 2000, es decir, 108.299 has; o sea 30% del total.

Como se ha mencionado anteriormente, se llega a definir a la acuicultura como la producción controlada de cualquier ser vivo en el medio acuático lo que

implica la cultura del manejo del agua, su ciclo natural, sus características físicas y químicas, su distribución y cualidades de existencia en el planeta hacen que el recurso hídrico sea estratégico para las actividades productivas y socioeconómicas del hombre (Platas & Vilaboa, 2014).

Los sistemas de producción de mayor uso son: el extensivo, semi-intensivo e intensivo. En la medida que se intensifica el sistema, mayor cantidad de insumos y materias primas son utilizados. Entre las actividades más comunes identificadas en el proceso productivo del camarón, de acuerdo a Espinosa & Bermúdez (2012), se encuentran las siguientes:

- El uso de alimento natural y formulado.
- El número de recambios periódicos de agua.
- La desinfección y lavado de las piscinas de producción.
- La cosecha.
- Las piscinas abandonadas.
- El almacenamiento de materiales.
- Las actividades mencionadas tienen un impacto negativo y directo en el agua, suelo y vegetación del área de cultivo.

## CONCLUSIONES

El sector camarón es el segundo rubro en exportaciones no petroleras que mayores ingresos le aporta a la economía ecuatoriana, por ello merece una mayor atención del gobierno nacional para generar propuestas de valor encaminadas a desarrollar estrategias propositivas e integrales que permitan a los empresarios a competir en un mercado internacional cada vez más exigente y en una producción cada vez más responsable.

La producción de camarón es una actividad que ha experimentado gran rentabilidad en los últimos años. En sus primeras etapas, este cultivo confiaba mucho en recursos naturales como las postlarvas silvestres, los embalses semi-naturales, los alimentos naturales y el uso de grandes ecosistemas naturales. El grado de impacto ambiental que ocasiona la acuicultura está directamente relacionado con el sistema de producción implementado.

Se puede afirmar que la industria camaronesa seguirá expandiéndose en los próximos años y que por lo tanto existirá la tendencia de aumentar la superficie de explotación con la lógica destrucción de los ecosistemas de manglares y el incremento de la contaminación de las aguas eferentes; por lo tanto la solución para frenar esto negativos procesos, está en lograr una crianza responsable, que atienda no solo la conservación, sino también el mejoramiento constante de los ecosistemas, constituyéndose en la clave del equilibrio entre la economía y el bienestar de los ecosistemas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acebo, M. (2018). Estudios Industriales. Orientación Estratégica para la toma de decisiones. Industria de Acuicultura. Guayaquil: ESPAE- ESPOL.
- Argandona, L. (2016). Sector Camaronero: Evolución y proyección a corto plazo. Guayaquil: Escuela Politécnica del Litoral.
- Beltrán, M. (2017). Innovación en el sector acuícola. *Ra Ximhai*, 13(3), 351-364. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/461/46154070020.pdf>
- Cevallos, D. (2015). AMBIENTE: Industria camaronera arrasa manglares. Recuperado de <http://www.ipsnoticias.net/2005/06/ambiente-industria-camaronera-arrasa-manglares/>
- Espinosa, A., & Bermúdez, M. (2012). La acuicultura y su impacto en el medio ambiente. México: CIAD.
- Fonseca, E. (2010). Industria del camarón: su responsabilidad en la desaparición de los manglares y la contaminación acuática. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 11(5), 1-20. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/636/63613160006.pdf>
- Hernández, C., Aguirre, G., & López, D. (2009). Sistemas de producción de Acuicultura con recirculación de agua para la Región Norte, Noreste y Noroeste de México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 25, 117-130. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/141/14118560012.pdf>
- Leader European Group. (2014). Fuentes de energía renovables, fuentes de desarrollo sostenible. European Union: Leader European Group.
- Mártir, A. (2006). La acuicultura como estrategia de desarrollo de zonas costeras y rurales de México. *Ra Ximhai*, 2(3), 769-793. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/461/46120311.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Acuicultura. Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). Visión general del sector acuícola nacional. Ecuador. Roma: FAO.
- Platas, D., & Vilaboa, J. (2014). La acuicultura mexicana: potencialidad, retos y áreas de oportunidad. *Revista Mexicana de Agronegocios*(35), 1065-1071. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/141/14131676015.pdf>
- Ponce, J., et al. (2006). El desarrollo sostenible de la acuicultura en América Latina. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 7(7), 1-16. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/636/63612753004.pdf>
- Revista Líderes. (2017). La industria nacional de camarón reflató con fuerza.
- Romero, N. (2014). Neoliberalismo e industria camaronera en Ecuador. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 15, 55-78. Recuperado de <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/view/1257>

# 06

---

## LA DIMENSIÓN SOCIAL EN UN ANÁLISIS CRÍTICO SOBRE LA CONDICIÓN DE SOSTENIBILIDAD EN LA GESTIÓN AGROPRODUCTIVA DE LAS PIMES BANANERAS EN ECUADOR

### THE SOCIAL DIMENSION IN A CRITICAL ANALYSIS ON THE CONDITION OF SUSTAINABILITY IN THE AGROPRODUCTIVE MANAGEMENT OF BANANA PIMES IN ECUADOR

Odalys Bárbara Burgo Bencomo<sup>1</sup>

E-mail: [burgoodalis19@yahoo.es](mailto:burgoodalis19@yahoo.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8231-7217>

Vladimir Gaitán Suazo<sup>2</sup>

E-mail: [secretdoc-cguy@cmg.eicma.cu](mailto:secretdoc-cguy@cmg.eicma.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2457-0721>

Estefania Paulette Urueta Valencia<sup>1</sup>

E-mail: [pau\\_tefy91@hotmail.com](mailto:pau_tefy91@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7691-8470>

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

<sup>2</sup> Ministerio de la Agricultura. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Burgo Bencomo, O. B., Gaitán Suazo, V., & Urueta Valencia, E. P. (2019). La dimensión social en un análisis crítico sobre la condición de sostenibilidad en la gestión agroproductiva de las PIMES bananeras en Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 45-51. Recuperado de <https://aes.ucf.edu/cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El objetivo de este artículo es analizar críticamente, el estado de la dimensión social sobre la condición de sostenibilidad en la gestión agroproductiva de las PIMES bananeras en el Ecuador. Para cumplir con el mismo, se emplearon métodos del orden empírico, tales como la entrevista estructurada, la encuesta y el análisis documental, lo que permitió lograr como resultado que: el sector agrícola ecuatoriano, dedicado al cultivo del banano aún mantiene regímenes productivos que acentúan el desequilibrio de la dimensión social y ambiental respecto a la económica, lo que gravita negativamente sobre la condición de sostenibilidad, a la vez que se mantiene las diferencias entre productores haciendo más desleal la competencia entre ellos, obligando a prácticas que degradan los ecosistemas y que gravitan negativamente sobre las comunidades, poniendo en riesgo la salud y la estabilidad de los pobladores en dichas comunidades.

#### Palabras clave:

Base económico-productiva, condición de sostenibilidad, dimensión social, gestión agroproductiva, servicios ecosistémicos.

#### ABSTRACT

The objective of this article is critically analyze the state of the social dimension on the condition of sustainability in the agroproductive management of the banana PIMES in Ecuador. In order to comply with it, empirical methods were used, such as the structured interview, the survey and the documentary analysis, which allowed to achieve as a result that: the Ecuadorian agricultural sector, dedicated to the cultivation of bananas, still maintains productive regimes that accentuate the imbalance of the social and environmental dimension with respect to the economic one, which negatively affects the condition of sustainability, while maintaining the differences between producers making competition between them more disloyal, forcing practices that degrade ecosystems and they negatively affect the communities, putting the health and stability of the inhabitants in these communities at risk.

#### Keywords:

Economic-productive base, condition of sustainability, social dimension, agroproductive management, ecosystem services.

## INTRODUCCIÓN

La producción agropecuaria ha sido para muchos de los países de América Latina y el Caribe, su principal fuente de ingresos, además del sostén alimentario de sus pueblos, sin embargo, en la mayoría de ellos, a pesar de los conocimientos ancestrales que poseen, nutridos de buenas prácticas agrícolas, pero, movido por otros factores externos, sobre todo, económicos, se han encaminado a desarrollar prácticas no amigables con el entorno y por ende, sin un enfoque de sostenibilidad de sus sistemas productivos. Tal afirmación encuentra respaldo en el informe de la “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” (2005), en el que se expresa que de los servicios valorados, aproximadamente el 60% se están degradando o se usan de manera no sostenible, pues seguramente en este análisis está la presencia del área sujeta a valoración en el presente trabajo.

Estos sistemas según Dixon, et al. (2001), son complejos y dinámicos, a la vez que fuertemente influenciados por el medio rural externo, el mercado, la infraestructura y los programas que sobre los mismos se articulen y además, puntualiza que por sus características, facilitan la evaluación ex ante de inversiones y políticas concernientes a la población rural. Desde la anterior afirmación, es necesario entenderla significación de esto último desde la condición de sostenibilidad, pues una de sus dimensiones precisamente es la social. Valdría la pena a su vez, echar una mirada a la situación que hoy presentan las fincas familiares y hasta el estado de avance o no de la denominada “economía solidaria”.

Desde luego, la valoración o análisis donde se articulen estas tres dimensiones también se corresponden con otras perspectivas, como por ejemplo, en el concepto mismo de “modo de producción”, el que según señalan Blanco & Dasten (2014), parte de Marx, al intentar articular dichas dimensiones, el que incluso, hacen énfasis en la inclusión de los aspectos culturales y ponen su énfasis en: el régimen o modo de acumulación de capital; las formas en que se ejerce el poder; las relaciones entre las clases sociales; la definición que se asuma de plusvalía y en la forma en que se consumen los bienes y los servicios.

Lo cierto es que no por haberse enunciado, se ha tomado conciencia de lo antes expresado y mucho menos, desde el entender que en ese modo de producción está una importante componente del necesario equilibrio entre las dimensiones antes apuntadas “la social”, valoración que en el presente trabajo se asume, o sea, desde valoración de la condición de sostenibilidad como principio obligado y necesaria en la propia gestión del desarrollo y en ello, de manera particular, la expresión social en el cumplimiento de este principio en la producción bananera del Ecuador, la que por demás según Burgos, et al. (2016), representa el 2% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional del país,

cifra que traducida a números reales se expresa en varios millones de dólares en su aporte a la economía nacional.

Hay otros elementos de relevancia que a su vez necesitan ser considerados desde la gestión agroproductiva en este país, como por ejemplo: (i) el papel que juegan en el desarrollo económico productivo de las regiones, las micro y las pequeñas empresas, y (ii) la estimación que se tenga sobre los servicios ecosistémicos; estos últimos en particular, por el aporte que hacen a funciones que van más allá de un servicio productivo, pues incluyen junto al suministro de comida, materias primas, recursos genéticos, o hasta medicinales, aspectos decorativos, culturales y por ende espirituales, entre otros. Para su mejor entender podría tomarse, a modo de ejemplo, el valor económico mundial estimado del aporte por los insectos polinizadores, el que fue según reportes de Helmholtz Centre for Environmental Research (2008), en 153 000 millones de euros en 2005.

En condiciones normales, donde se logre una expresión de sostenibilidad, dichos servicios, en equilibrio con los diferentes componentes del sistema, facilitan de manera general, procesos tales como: de transporte, abasto de agua, depuración del aire, elementos de paisaje, sostén de la biodiversidad, protección al propio ecosistema, solo por citar algunos, los que a su vez servirán de medio de propagación de enfermedades o facilitadoras de su aparición, de no asumirse el necesario manejo de tales recursos, como puede suceder por la contaminación química, radiológica o bacteriológica mediante el agua de consumo, solo por citar un ejemplo.

La significación de la dimensión social en el desarrollo bajo fundamentos incluyente, la sostenibilidad ambiental, el desarrollo económico, donde también se incluyen la paz y la seguridad, lo que está reflejado en el informe del Sexto período de sesiones en mayo de 2014, de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, formando parte de uno de los objetivos de su agenda de trabajo, lo que denota la necesidad de asumir estrategias de sostenibilidad en todos los frentes o vías que se estructuren para el desarrollo.

Los elementos puestos a consideración en el presente trabajo dieron lugar a plantearse como objetivo analizar críticamente, el estado de la dimensión social sobre la condición de sostenibilidad en la gestión agroproductiva de las PIMEs bananeras en el Ecuador, por considerar a dicha producción, como elemento económico de primera línea para la gestión del desarrollo, como un ente de singular significado para el cumplimiento de este principio en esta región, según se evidencia de los objetivos del Plan Nacional para el Buen Vivir en el Ecuador.

Resultó particularmente interesante para este estudio, el análisis que presenta la Sede de FLACSO en Quito,

en 1987, sobre las consecuencias del mantenimiento de formas no capitalistas de producción, las que tienen en común la baja productividad, y a su vez, la consolidación de una estructura social que privilegia una distribución polarizada del ingreso, donde se mantiene agudas diferencias intersectoriales de productividad y un déficit en la satisfacción de las necesidades básicas de la población, lo que muestra a su vez diferencias entre los países desarrollados y los que están en vis de desarrollo. Todo lo antes expuesto justifica la investigación realizada desde esta perspectiva de la sostenibilidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el cumplimiento del objetivo de la investigación, se centró el análisis en la provincia de “El Oro” como Estudio de Caso, aplicándose como métodos, la entrevista estructurada y la observación no participante, además del análisis documental, por ser este uno de los territorios líderes de dicho cultivo en el país y donde se manifiestan para su ordenamiento agroproductivo, tanto PIMEs como fincas familiares y al mismo tiempo, grandes productores que se erigen como principales a nivel de país, liderando los destinos organizativos, financieros y hasta de las propias políticas que al respecto se asuman, tanto a nivel regional o de país, según corresponda y además, por ser una región donde se conjugan otras complejidades ambientales y socio-productivas, asociadas a los diferentes modos de ordenamiento de su base productiva y por ende, su base social.

Se utilizó para el estudio una muestra probabilística e intencional, en la que se tomaron en cuenta productores de diferentes dimensiones y personas dependientes económicamente de los ingresos de la producción bananera en lo fundamental, la que por la complejidad de su distribución, no obedece a una proporción estadística en correspondencia al universo en cuestión, pero que permitió niveles de información confiable y diversa. Su aplicación permitió lograr la información básica necesaria y arribar a pertinentes conclusiones al respecto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las herramientas utilizadas en la investigación para lograr la respuesta al objetivo trazado evidenciaron que:

- Existe una notable heterogeneidad en la intensidad productiva de los predios, marcando a su vez la diferencia en las potencialidades económicas de los productores.
- Persiste la división sexual del trabajo, donde la mujer resulta la más discriminada en cuanto a empleo y a la remuneración por dicho empleo.
- No se aplican medidas conservacionistas de los recursos naturales, por lo que la contaminación ambiental y el uso incontrolado de estos recursos, complejiza

la realidad de los sitios productivos y los ecosistemas implicados.

- En la mayoría de los sitios productivos hay ausencia o insuficiente uso de medios de protección al trabajador.
- Uso de contaminantes químicos sin que se disponga de un adecuado manejo que implique tanto al producto como a sus contenedores.
- Existen fincas familiares que motivado por factores económicos y los imponderantes del Cambio Climático están modificando el paisaje.
- Manifestación de migración laboral y social, generando complejidad en las ciudades.
- La existencia de mujeres empleadas en diferentes actividades productivas que a pesar de recibir como se ha dicho menor remuneración que los hombres, son responsables del sostén de sus hijos y del suyo propio.
- Ausencia de una política eficaz, direccionada a la Seguridad Social que proteja a los sectores más vulnerables.
- Degradación de los suelos, reducción de su capacidad productiva y significativas pérdidas por la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos, repercutiendo más acentuadamente en las economías de más bajos ingresos.
- La vida de las PIMEs resulta efímera, al parecer por razones financieras en su mayoría, movida esta última en lo fundamental por la competencia en el mercado, los precios y los crecientes costos de los insumos y la reducida capacidad para asimilar paquetes tecnológicos.

Estos resultados de la investigación, coinciden con los reportes de Harari (2009), sobre las características de la producción bananera en el Ecuador, pues según dicho autor se manifiestan como: 1) Grupos exportadores hegemónicos con nuevos actores importantes; 2) Una distribución entre fincas grandes, medianas y pequeñas que, deja ver una creciente concentración de la propiedad, en particular en Los Ríos; 3) Un amplio sector con retraso tecnológico; 4) Prácticas ambientales similares en su falta de adopción de medidas de prevención y protección; 5) Un trato similar de la fuerza de trabajo basado en una falta de cumplimiento de los derechos laborales.

La significación de todo ello se puede apreciar desde los señalamientos de este propio autor cuando apunta que en Ecuador, mientras el Estado se trata de fortalecer, las empresas bananeras tienden a mantener el régimen anterior de tercerización, el que por otro lado llevaba a acuerdos y arreglos entre empresas y trabajadores, dejando afuera al Estado, evitando de esa forma su control, pues tanto lo uno como lo otro, no encuentran anclaje en un diseño de economía sostenible y mucho menos dentro del sector agrícola, por las características propias del mismo.

Por otra parte, en su reporte, dicho autor también destaca la situación ambiental en las áreas bananeras del país, en lo fundamental, en las provincias del Guayas, Los Ríos y El Oro, territorios de elevado potencial bananero, donde impera la ausencia de una política oficial, y de reglamentaciones para el control de los desechos de la industria bananera. Las fundas azules utilizadas para proteger los racimos, contienen clorpirifos y también plaguicidas tóxicos, los que constituyen un riesgo inminente al menor contacto, sin embargo, no media ningún control sobre las mínimas, evidenciando el desentender de los productores al respecto, sin tener en cuenta su repercusión social.

Otro problema que a su vez destaca el propio autor, es el relativo a las fumigaciones aéreas, las que según refiere, son un motivo de permanente exposición de los trabajadores y de las poblaciones vecinas, las escuelas, sus viviendas, los animales, el agua de consumo, donde por demás, no existe el agua potable, proveyéndose a través de camiones. Añade, que los elementos antes enunciados están demostrados en los estudios realizados recientemente por la IFA. Lo anteriormente expuesto interconecta los fenómenos ambientales con las sociales, como inevitablemente ocurre en la realidad. Bastaría con analizar en detalle la esencia misma de los servicios

ecosistémicos y aparecerá sin discusión la sinergia actividad productiva-medio ambiente-sociedad.

La producción bananera, junto a la de café resultan dominantes en Centroamérica, confiriéndole a los países que destacan en este cultivo, la condición de repúblicas bananeras y ello no solo evidencia su peso dentro de la economía de estas regiones, sino, que además induce a pensar en su influencia en sus culturas, entendida esta última desde su más amplia definición y a su vez, de la significación social de este cultivo, donde se involucran distintos estratos económico-social y desde los que se generan diferentes relaciones desde el modo de producción y comercialización de este cultivo, asunto que puede escapar al diseño de políticas públicas que intenten asegurar la sostenibilidad en el desarrollo.

Si se quiere constatar en particular, la importancia de este cultivo para el Ecuador en los momentos actuales, bastaría con revisar las cifras que se muestran en la tabla 1, proveniente de la información que brinda la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI) correspondiente al período enero-septiembre de 2017, sobre las producciones agroalimentaria del país, donde se hace notorio el crecimiento que respecto al año anterior manifiesta este cultivo para cada una de las formas productivas existentes en el Ecuador: Estatal, CPA, UBPC, CCS y Privado.

Tabla 1 Producción agroalimentaria en Ecuador, en el período enero-septiembre de 2017.

CONCEPTO	Producción		Por ciento respecto al año anterior				
	total ( Mt )	Total	Estatal	No Estatal			
				Total	UBPC	CPA	CCS y Privado
Viandas y Hortalizas	3 929,2	101,2	110,4	99,7	113,8	95,3	100,3
Viandas	1 986,4	99,9	122,0	97,4	109,1	85,7	99,7
Tubérculos y Raíces	1 225,0	93,3	130,8	90,0	111,6	84,9	91,9
De ello: papa	132,1	138,1	232,8	108,9	125,4	83,9	88,7
Plátanos	761,4	112,6	111,8	112,7	103,3	88,5	114,6
Hortalizas	1 942,8	102,6	103,7	102,3	127,4	115,3	101,0
De ello: Tomate	480,3	120,2	150,2	117,5	173,0	162,2	113,9
Arroz cáscara húmedo	234,8	101,3	81,5	108,0	120,5	151,8	104,8
Maíz	264,7	87,0	86,4	87,0	120,5	93,7	84,9
Frijol	116,9	91,5	69,1	96,9	114,4	94,5	95,5
Cítricos	42,9	99,6	117,5	91,6	244,6	50,6	80,0
Frutales	823,4	12,8	139,2	124,4	113,4	105,0	125,5

Fuente: Cuba. Oficina Nacional de Estadísticas e Información (2017).

Si comparamos estos resultados con los que se aprecian en la tabla 2, donde se reflejan algunos indicadores del Censo de población de 2010, se constatará a su vez el % de mujeres en la agricultura y de ellas cuantas asalariadas, enfatizando la discriminación sexual del trabajo, la injusticia social y la inequidad, condiciones contrapuestas a la sostenibilidad desde la dimensión social.

Tabla 2. Indicadores socio-demográficos del Censo 2010.

Indicadores	Total		Urbano		Rural	
	2001	2010	2001	2010	2001	2010
<b>% PEA en agricultura</b>	27,88	21,84	7,92	6,51	60,24	49,91
<b>% Asalariados agricultura</b>	7,51	11,41	2,96	4,35	14,87	24,34
<b>% Mujeres en agricultura</b>	15,99	13,33	2,85	2,88	45,10	37,19
<b>% Mujeres asalariadas en agricultura</b>	3,24	4,17	1,22	1,55	7,70	10,14

Fuente: Cuba. Oficina Nacional de Estadísticas e Información (2010).

las zonas rurales y en particular el de las mujeres?, dichas interrogantes no son solo para el cultivo del plátano, pero en lo particular el análisis se centró en este cultivo por ser el campo de estudio en la presente investigación.

Vale aclarar, que el concepto aquí utilizado sobre economía familiar está en correspondencia con el desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2011), como aquella que *“incluye a productores agrícolas, pecuarios, silvicultores, pescadores artesanales y acuicultores de recursos limitados y que tienen las siguientes características: (i) acceso limitado a recursos de tierra y capital, (ii) uso preponderante de fuerza de trabajo familiar, siendo el (la) jefe (a) de familia quien participa de manera directa del proceso productivo”* (p. 5), aun cuando se considere por Martínez (2013), a esta definición como “indicativa”, por no precisar cuanta tierra y capital definen la condición de “limitados”, y además, no hacer referencia al nivel tecnológico y al mercado, entre otros.

La realidad constatada en la presente investigación no dan fe de respuestas positivas a las interrogantes anteriormente expuestas, pues se sigue sumando la presencia creciente de una polaridad marcada en la distribución de los ingresos por la venta de estas producciones y además, los riesgos ambientales y de salud también crecen con la propia intensificación de la actividad productiva, siendo los sectores más vulnerables

Sobre el crecimiento antes apuntado en la producción agroalimentaria (tabla 1), se podrían formular diferentes interrogantes: ¿se han humanizado las condiciones de trabajo?; se dispone ahora de Planes de Manejo para el cultivo que comprendan las dimensiones ambientales y sociales como debía ser?; ¿ha crecido en esa misma proporción la economía familiar dedicada a estas producciones?; las condiciones de vida social (infraestructura y disponibilidad de servicios básicos) experimentan sensibles mejoras?, ¿crece el empleo en

los más afectados, lo que sigue alejando el principio de sostenibilidad en el sector bananero como en tantos otros.

Desde luego, para poder impulsar desde la perspectiva económica, el sector productivo agrícola y para mitigar impactos ya latentes y evitar la ocurrencia de otros, se hace necesario el uso de la ciencia y la tecnología, conduciendo hasta la innovación tecnológica como concreción en la práctica, asunto que no encuentra la misma dinámica en todas las regiones, dependiendo en gran medida, del grado de convencimiento que se tenga sobre el papel transformador de las mismas y de la infraestructura de que se disponga para facilitar los procesos que a ello se asocian y desde luego, de la capacidad de asimilación por parte del productor, tanto cognitiva como financiera, las que deciden sobre la concreción de los referidos procesos, para asegurar las posibilidades competitivas de la organización, la innovación abierta cada vez cobra más adeptos y con ello, un nuevo paradigma de gestión. Ahora bien, esto que parece tan obvio y tan claramente articulado, no significa una práctica dominada ni tan siquiera por el sector empresarial que debía ser el más abanderado, por razones primero que todo, culturales, apareciendo aquí nuevamente la necesaria mirada a la dimensión social para lograr la sostenibilidad en este sector agroproductivo, de trascendental implicación en la economía local, regional y nacional.

También en la salud de los ecosistemas y por tanto, en el cumplimiento de la sostenibilidad como principio, dentro de las aspiraciones de un desarrollo por demás, justo e inclusivo.

Por su parte, los apuntes de Arague (2012), sobre los resultados del Censo Nacional Económico del 2010 en Ecuador, también llaman a la reflexión al respecto, pues según dicho autor, en él se refleja que alrededor de 99 de cada 100 establecimientos se encuentran dentro de la categoría de MIPyME, lo que refleja el peso específico de estas estructuras en la economía regional; pero según apunta esta misma fuente, aproximadamente el 44 % del empleo del país y el 37 % de las ventas está en dichas estructuras, pero que manifiestan una notable diferencia en su productividad laboral respecto a las grandes empresas, con las que se ven obligadas a competir en desigualdad de condiciones, sobre todo en lo que respecta a los recursos tecnológicos, incluidas las organizacionales. Esta competencia desigual condiciona el uso irracional de los recursos y potencia la inequidad social y la degradación de los ecosistemas.

Lo anterior apunta a su vez a la necesidad incuestionable de un auge en la innovación, pero ello no debe conducir a la reducción de la fuerza de trabajo por la presencia de la máquina o por el incremento de la productividad, sino a la multiplicación de los empleos y a la racionalidad del uso de los recursos, donde la diversificación de la matriz productiva encuentra su espacio. Para un mejor entender de la pertinencia del desarrollo de la Innovación Tecnológica vale la pena revisar lo expresado en el Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación (Ecuador. Asamblea Nacional, 2016) por el notable e importante papel que juegan en ello, el que no podrá desestimarse si se quiere generar niveles de competitividad y de condiciones de vida que vayan asegurando el tránsito hacia el desarrollo desde bases sostenibles, pues esto va más allá de un deseo o aspiración en la realidad concreta a enfrentar.

La realidad que muestra el reporte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2010), respecto al crecimiento sostenido que viene experimentando Ecuador en el % del Producto Interno Bruto (PIB) que destina a la actividad científica tecnológica demuestra el convencimiento que se ha logrado sobre la capacidad de la ciencia y la tecnología para el cambio de la gestión productiva y su incidencia en la calidad de vida de los ciudadanos, lo que abre una esperanza en las expectativas sociales de las regiones a pesar de la cruda realidad que en no pocos espacios se constata, la que demanda de una mayor celeridad en el cambio que se acometa, pues obedece al sedimento de muchos años de ignominia e injusticia social.

Todo lo anterior se enfatiza si se toma en consideración la actual contaminación de los ecosistemas ecuatorianos y el peso que tienen los servicios ecosistémicos en el desarrollo socio-productivo de cualquier país. Bastaría para una mejor comprensión del asunto, una mirada a trabajos recientes de algunos autores como pudiera ser el caso de Antón, et al. (2010); Haslett (2010); Salvatore (2010); Piñeiro, et al. (2010); Herrero (2011), en los que se demuestra el papel de los ecosistemas en: la fertilidad del suelo, la regulación del clima, la polinización, la fijación de carbono, la reducción de contaminantes de las aguas y del aire, en el abasto de agua para el consumo humano, los animales y las plantas, entre otros, evidenciando la necesidad de un uso adecuado de los recursos, para propiciar el necesario equilibrio que representa la sostenibilidad en el desarrollo.

La dimensión social, a la vez que objeto de estas anomalías, se erige como sujeto de su gran mayoría, por la expresión que da a sus actividades socio-productivas en general, en una inmensa mayoría, motivado por una deficiente preparación tanto organizacional como cognitiva, y a su vez, por las exigencias de la supervivencia a causa de economías esquiladoras. La interpretación acertada de este intrínsculo natural, permitirá ganar conciencia en la real dimensión de la problemática analizada y poder actuar en consecuencia a ello.

No obstante que considera que si no se descubren objetivos a los que confluyan los intereses comunes de los individuos, entonces será muy difícil generar la energía social necesaria para trabajar mancomunadamente en beneficio de todos, pero ¿quién pondría en una mesa de diálogo a todos de igual a igual? y más aún, ¿quiénes apuestan más y reciben menos guiarán el diálogo o será a la inversa como hasta hoy ha sido, de seguro para lograr dicha condición que al parecer resulta lógica, deben surgir otros actores que pongan sobre la mesa algo más que la voluntad y el deseo, haciéndose acompañar de políticas públicas que cada vez más reduzcan la diferencia entre productores y comunidades, lo que sin dudas, le corresponde al Estado y entonces se podrá hablar de estrategias hacia la sostenibilidad y su implicación en la equidad y la justicia social en general y de modo particular, en la producción bananera ecuatoriana.

## CONCLUSIONES

El sector agrícola ecuatoriano, dedicado al cultivo del banano aún mantiene regímenes productivos que acentúan el desequilibrio de la dimensión social y ambiental respecto a la económica, lo que gravita negativamente sobre la condición de sostenibilidad.

Se mantienen las diferencias entre productores, haciendo más desleal la competencia entre ellos, obligando a

prácticas que degradan los ecosistemas y que gravitan negativamente sobre las comunidades, poniendo en riesgo la salud y la estabilidad de los pobladores en dichas comunidades.

Los servicios ecosistémicos están marcados negativamente por las malas prácticas agrícolas, afectando potencialmente, la fertilidad del suelo, la regulación del clima, la polinización, la fijación de carbono, la reducción de contaminantes de las aguas y del aire, el abasto de agua para el consumo humano, los animal y las plantas, lo que evidencia la necesidad de un uso adecuado de los recursos, para propiciar el necesario equilibrio que representa la sostenibilidad en el desarrollo, desde lo económico, lo ambiental y lo social.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anton, C., et al. (2010). Research needs for incorporating the ecosystem service approach in to EU biodiversity conservation policy. *Biodiversity Conservation*, 19(10), 2979-2994. Recuperado de [https://portal.research.lu.se/portal/en/publications/research-needs-for-incorporating-the-ecosystem-service-approach-into-eu-biodiversity-conservation-policy\(fd64a6d1-9b2e-4b4b-816a-e18a1aac6aa1\)/export.html](https://portal.research.lu.se/portal/en/publications/research-needs-for-incorporating-the-ecosystem-service-approach-into-eu-biodiversity-conservation-policy(fd64a6d1-9b2e-4b4b-816a-e18a1aac6aa1)/export.html)
- Blanco, O., & Dasten, J. (2014). Apuntes sobre el concepto de modelo productivo: estructura, formación social y conformación de subjetividades. *Trabajo y Sociedad*, (22), 461-478. Recuperado de <https://www.aacademica.org/osvaldo.blanco/2.pdf>
- Burgo, O. B., Juca, F., & Estrada, J. A (2016). Aproximación a un modelo de gestión de la producción agrícola con enfoque agroecológico para el desempeño de pequeñas y medianas empresas (PYMES) bananeras. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*. Recuperado de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2016/agroecologia.html>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (2014). El papel del comercio internacional en la agenda para el desarrollo después de 2015. Recuperado de [http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/cid33\\_es.pdf](http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/cid33_es.pdf)
- Cuba. Oficina Nacional de Estadísticas e Información. (2017). Principales producciones agrícola. La Habana: ONEI.
- Dixon, W. N., et al. (2011). Transformando realidades agrarias en América Latina. La Habana.
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2016). Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación. Recuperado de [http://coesc.educacion-superior.gob.ec/index.php/C%C3%B3digo\\_Org%C3%A1nico\\_de\\_Econom%C3%ADa\\_Social\\_del\\_Conocimiento\\_e\\_Innovaci%C3%B3n](http://coesc.educacion-superior.gob.ec/index.php/C%C3%B3digo_Org%C3%A1nico_de_Econom%C3%ADa_Social_del_Conocimiento_e_Innovaci%C3%B3n)
- Harari, R. (2009). Trabajo, ambiente y salud en la producción bananera del Ecuador. Recuperado de [http://www.fao.org/fileadmin/templates/banana/documents/IFA\\_Trabajo\\_Medioambiente\\_Salud\\_Ecuador\\_Nov\\_09.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/banana/documents/IFA_Trabajo_Medioambiente_Salud_Ecuador_Nov_09.pdf).
- Haslett, J. R (2010) Servicios. Recuperado de [www.unesco-ctextea.org/dokumentuak/Ecosistemas\\_bienestar.pdf](http://www.unesco-ctextea.org/dokumentuak/Ecosistemas_bienestar.pdf)
- Helmholtz Centre for Environmental Research. (2008). Economic value of insect pollination World wide estimated at 153 billion euros. Leipzig: UFZ.
- Herrero, Y (2011). Golpe de estado en la biosfera: los ecosistemas al servicio del capital. *Investigaciones Feministas*, 2, 215-238. Recuperado de <http://revistas.ucm.es/index.php/INFE/article/view/38612>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. Washington, D.C: World Resources Institute.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2010) *Sistemas Nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Paris: UNESCO.
- Piñero, G., Paruelo, J. M., Oesterheld, M., & Jobbagy E. G. (2010). Pathways of grazing effects on soil organic carbon and nitrogen. *Rangeland Ecology & Management*, 63(1), 109-119. Recuperado de <https://journals.uair.arizona.edu/index.php/jrm/article/download/20011/19626>
- Salvatore, A. (2010). Evaluación de los ecosistemas del Milenio. Informe de síntesis. Recuperado de <https://www.millenniumassessment.org/.../document.439.aspx.pdf>

# 07

Recibido: enero, 2019 Aprobado: febrero, 2019 Publicado: abril, 2019

## VALORACIONES Y ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN EFECTIVA DE UN PLAN DE MARKETING DIGITAL EN LAS PYMES

### VALUATIONS AND STRATEGY FOR THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF A DIGITAL MARKETING PLAN IN SMES

Estefanía Paulette Urueta Valencia<sup>1</sup>

E-mail: [pau\\_tefy91@hotmail.com](mailto:pau_tefy91@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7691-8470>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica ECOTEC. Guayaquil. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Urueta Valencia, E. P. (2019). Valoraciones y estrategia para la implementación efectiva de un Plan de Marketing digital en las Pymes. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 52-57. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

La utilización de un Plan de Marketing Digital por parte de las Pymes es de reconocida importancia en el mundo empresarial. La planificación y ejecución correcta de los mismos, continúa siendo elementos desconocidos o pocos aplicados en el mundo empresarial, afectando cada día más las rentabilidades empresariales y a los clientes potenciales. Por nuestra parte ofrecemos nuestras valoraciones y estrategias definidas a la hora de aplicar correctamente el mismo. La presente investigación se desarrolló utilizando un estudio descripto correlacional, utilizando armónicamente varios métodos conocidos: el exegético-analítico y el histórico, para abundar en los antecedentes y su contexto actual, siendo acompañados de las correspondientes técnicas de revisión bibliográfica de las invariantes y los referentes teóricos y de consulta a expertos en materias comerciales.

#### Palabras clave:

Plan de Marketing digital, Pymes, comercio electrónico.

#### ABSTRACT

The use of a Digital Marketing Plan by SMEs is of recognized importance in the business world. The planning and correct execution of the same, continues to be uncovered elements or a few applied in the business world, affecting every day more business profitability and potential customers. For our part, select our strategies and strategies defined when correctly applying the same. The present investigation was carried out using a descriptive correlational study, using harmonically several known methods: the exegetical-analytical and the historical, to abound in the antecedents and their current context, being accompanied by the corresponding bibliographic revision techniques of the invariants and the referents theoretical and consulting experts in commercial matters.

#### Keywords:

Digital Marketing Plan, SMEs, e-commerce.

## INTRODUCCIÓN

El comercio es tan antiguo como la sociedad. En las primeras etapas de la humanidad, el hombre para poder suplir sus necesidades vitales debió recurrir a muchos métodos y realizar muchos esfuerzos en conseguir alimento, protegerse del exterior y mantener la distancia con los animales que podían causarle daño.

Posteriormente, aparece la organización familiar que dio sus primeros pasos. Las familias se unieron y cada vez formaban sistemas de gobierno apropiadas para la época. El acrecentamiento de los conjuntos humanos y la nueva forma de vida social fueron motivos para tener nuevas necesidades de satisfacción humana. La alimentación, el vestido y la vivienda ya no se bastaba con la obtención de lo básico cada vez el medio se volvía más exigente. Además, al mejorar los métodos de producción se lograba tener excedentes que servían para soportar los tiempos de penuria o escasez, apareciendo con el tiempo el intercambio comercial o trueque.

En la actualidad, el comercio es una actividad económica que permite a los pueblos desarrollarse y que por ende está destinada a relacionar los sectores de producción y consumo que se realiza tanto en el área nacional como internacional. La moneda de cada uno de los países se utiliza para medir las transacciones y en el campo internacional existe correlación entre las diferentes monedas para facilitar la compraventa de bienes y servicios.

Propio del desarrollo social empresarial, aparece el internet, el cual en sus inicios era un medio de comunicación al que solo tenían acceso las entidades gubernamentales. Hoy en día, las personas y el mundo en sí se mueven a la velocidad del internet, resultando no solo un medio de comunicación de una sola vía, en la que el propietario de la web colocaba información y el visitante solo se limitaba a leerla y no había una comunicación de doble vía en la que se podía comentar o interactuar, permitiendo la apertura y su uso al mundo del comercio. Para las pymes del sector agrícola y acuícola, el marketing digital da un 33% más de oportunidades para el crecimiento del agro negocio. Las grandes empresas que aplican marketing digital como estrategia obtienen un 28% más de posibilidades de generar un incremento en sus ingresos. En España, Perú, Uruguay, Paraguay, Argentina, Chile y otros países de Latinoamérica, están implementando las estrategias de marketing digital en estos sectores con buenos resultados.

Por mucho tiempo las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en el Ecuador han sido y son quienes aportan a la sostenibilidad económica del país. Según la Superintendencia de Compañías de Ecuador (2016), en su último anuario, en el Ecuador el 43% de las empresas a nivel nacional corresponden a medianas 12,2% y pequeñas 30,7% empresas, ofreciendo reales oportunidades no solo económicas/ mercantiles, sino también de oportunidades laborales.

Debido a este progreso exponencial en la tecnología, se está marcando tendencia con el marketing digital; su efectividad y calidad estará íntimamente ligada a la planificación de la empresa. En base a lo mencionado, se centra el desarrollo del presente artículo que tiene como objetivo el análisis de los elementos a tenerse en cuenta para la elaboración de un Plan de Marketing Digital por parte de las Pymes.

La presente investigación se desarrolló utilizando un estudio descripto correlacional en consideración a la naturaleza dinámica, evolutiva e interactiva de la realidad que se analiza, o sea, la eterna relación del hombre con el comercio. Con respecto a los métodos, empleamos armónicamente varios conocidos: el exegético-analítico; el histórico, para abundar en los antecedentes y su contexto actual. Estos métodos se acompañaron de las correspondientes técnicas de revisión bibliográfica de las invariantes y los referentes teóricos y de consulta a expertos en materias comerciales.

## DESARROLLO

De acuerdo con el Servicios de Rentas Internas de Ecuador (2015), Pyme es el conjunto de pequeñas y medianas empresas que de acuerdo a su volumen de ventas, capital social, cantidad de trabajadores, y su nivel de producción o activos presentan características propias de este tipo de entidades económicas. Las PYME deben tener las siguientes características: ventas anuales menor a US 5,000.000, cantidad de trabajadores menor a 200, y su nivel de producción o activos menores a US 4,000.000.

En el Ecuador, las pequeñas y medianas empresas efectúan distintos tipos de actividades económicas, las cuales mencionamos a continuación:

- Comercio al por mayor y al por menor.
- Agricultura, silvicultura y pesca.
- Industrias manufactureras.
- Construcción.
- Transporte, almacenamiento, y comunicaciones.
- Bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas.
- Servicios comunales, sociales y personales
- Para clasificar a una empresa como Pyme, debe tener las siguientes características:
- El capital es proporcionado por una o más personas que establecen una sociedad. Los propios dueños dirigen la marcha de la empresa; su administración es empírica.
- No emiten valores negociables.
- Los propietarios no disponen de portafolios de inversión diversificados.

- La responsabilidad de los propietarios es ilimitada o inefectiva.
- La primera generación de propietarios son emprendedores y propensos al riesgo.
- No cuentan con un equipo gerencial completo para dirigir la empresa.
- Se enfrentan a costes de mercado elevados.
- Tienen un potencial creativo grande como lo demuestra el hecho de que las mayorías de las innovaciones nacen de las pequeñas y medianas empresas.

Las Pymes constituyen el 70% de la Población Económicamente Activa y adicionalmente el 25% del Producto Interno Bruto no petrolero. Por otra parte, en el Ecuador, el 70% de las empresas son pymes las mismas que son registradas por la Superintendencia de Compañías. Por lo mencionado anteriormente, se denota la trascendencia que tienen estas empresas al poseer la capacidad de crear nuevos empleos, lo cual se encuentra normado en la Constitución de Ecuador (2008).

En esta misma lógica debemos referirnos al comercio electrónico, el cual para Crespo (2016), es el punto de unión entre vendedor y comprador utilizando internet como medio principal de comunicación, donde se realizarán las transacciones comerciales de forma similar a como se realizan en una tienda física. De lo anterior, se puede vislumbrar la oportunidad de las empresas de ofertar y vender sus productos y/o servicios a través del uso de herramientas tecnológicas pues a través de ellas se puede incrementar el número de clientes y el volumen de ventas.

Para De la Garza (2011), valora a este tipo de comercio de una manera mucho más amplia, al catalogarlo como *“un envoltorio conjunto de herramientas de tecnologías de información. Así como estrategias de negocios destinadas a favorecer la realización de prácticas comerciales a nivel global de forma electrónica reduciendo los costes de transacciones, de manera que contratar se torna menos costosa, más rápida, segura y eficiente. Cabe señalar que, también el término comercio electrónico se usa para designar las operaciones que personas, empresas organizaciones y gobiernos efectúan en línea, por medio de tiendas virtuales o portales electrónicos”*. (p.229)

En síntesis, el comercio electrónico, consiente que un acuerdo comercial se efectúe sin necesidad de que ambas partes se encuentren físicamente; es decir, el comprador y el vendedor, utilizando como herramienta clave y primordial la web. El comercio electrónico, proporciona múltiples beneficios tanto a usuarios como vendedores, debido a la rapidez del servicio, logrando incrementarse las ventas y las utilidades de las empresas a mediano y largo plazo. Adicionalmente, se reduce costos y mayor alcance de público a nivel geográfico.

Mattos (2012), expande su análisis en relación al comercio electrónico significando que no solo son compras

en tiendas online, sino comprende situaciones más complejas, como el proceso interno de una empresa o las acciones por parte del gobierno, clasificándose según al medio de comunicación utilizado en:

- » Comercio electrónico tradicional, se usa entre empresas mediante redes o sistemas cerrados de comunicación como: Intranets, Extranet, VPN.
- » Comercio Electrónico en Internet, no poseen limitaciones ante las empresas, y es accesible a todo público, con el propósito de ser observado y empleado por cualquier individuo.
- » Comercio electrónico directo, comercializa bienes y servicios inmateriales, en donde: el pedido, pago y suministro y/o entrega del producto se ejecuta electrónicamente o a través de libros virtuales, software, mecanismos de Interfax, entre otros.
- » Comercio Electrónico Indirecto, comercializa bienes y servicios materiales, en donde las acciones se ejecutan online; sin embargo, la entrega del producto es de manera personal o física a través de los medios convencionales de transporte.
- » Comercio electrónico inseguro, los servicios electrónicos, son vulnerables, lo cual la paga on-line no garantiza la entrega o requerimiento del servicio que se solicita; es por ello, que estas páginas cuentan con información adicional que garanticen la compra del cliente y de existir alguna inconsistencia, éste se encuentre asegurado.
- » Comercio electrónico seguro, existente herramientas de seguridad como la Criptografía, Firma Electrónica, Certificados Digitales, SSL – Security Socket Layer., entre otros. Los cuales, brindan confiabilidad al cliente, direccionado a garantizar la fiabilidad de las transacciones comerciales.
- » B2B empresa a empresa, es el tipo de relación comercial que existe entre empresas, por ejemplo, la relación que puede haber entre un fabricante y el distribuidor del producto, o también la relación entre el distribuidor y el mayorista.
- » B2C empresa a consumidor, las relaciones comerciales se desarrollan entre una empresa mercantil que ofrece productos o servicios y el consumidor final. El B2C también se aplica a instituciones financieras y cualquier otro tipo de empresa que tengan relaciones comerciales directas con sus clientes a través de Internet.
- » C2C Consumidor a Consumidor, son las relaciones comerciales existentes entre usuarios o consumidores finales. En este tipo de relación comercial, participa un tercero, el mismo que sirve de enlace entre los usuarios.

De acuerdo a lo enunciado precedentemente, se vislumbra la existencia de diversas formas de comunicación digital, las cuales permiten obtener una retroalimentación constante de las actividades que realiza una empresa ya sea de forma interna como externa con el propósito de mejorar e incrementar el posicionamiento y rentabilidad del negocio a largo plazo.

Dentro de las Tecnologías empleadas en El Comercio Electrónico (E-Commerce), se destacan por su uso: Intercambio Electrónico de Datos (EDI-Electronic Data Interchange); Correo Electrónico (E-mail o Electronic Mail); Transferencia Electrónica de Fondos (EFT-Electronic Funds Transfer); Aplicaciones Internet: Web, News, Gopher, Archie; Aplicaciones de Voz: Buzones, Servidores; Transferencia de Archivos; Diseño y Fabricación por Computadora (CAD/CAM); Multimedia; Tableros Electrónicos de Publicidad; Videoconferencia; Redes Sociales y Marketing Por Internet.

### Marketing Digital

Según Crespo (2016), *“el internet es un medio ideal por su interactividad, utilizándolo las empresas para tener una comunicación más directa con sus clientes. Además, no tiene horarios de apertura y cierre, por lo que se adapta a los horarios de cualquier cliente. Tampoco tiene fronteras, por lo que se puede realizar una compra-venta a otro país, sin importar la procedencia (y se comienza a hablar de globalización de la producción)”* (p.34)

Se puede constatar la evolución en el marketing tradicional, pasando a un nuevo escenario donde los compradores ya no son seres indiferentes; sino que, se convierten en personajes sociales los cuales interactúan todo el tiempo tanto en la preventa, venta y postventa. Es una era de transición hacia una nueva modalidad de mercadeo a través de la web, conocida como marketing digital.

El modelo de las 4P del marketing digital, se ampliaron dentro del marketing común, pero así mismo la evolución de esta herramienta administrativa empresarial evoluciona según los cambios del mercado, es como las 4P del marketing online o del internet se las realiza hacia los mismos enfoques.

Es necesario dejar de emplear el marketing masivo, pues no todos los clientes son iguales (no piensan ni sienten lo mismo), aunque la mayoría de empresas lo crean. Las personas desean recibir información, publicidad y productos que satisfagan sus propias necesidades, no las de cientos de usuarios. Como ejemplo se puede enunciar lo que sucede con la publicidad de Google o Facebook en función del perfil del usuario, en la cual consideran las páginas que hemos visualizado con anterioridad, estudios, edad, localización, entre otros, permitiendo y facilitando direccionar en mejor forma la publicidad, logrando captar el interés en las personas. La participación juega su papel prioritario en este orden, consistiendo en la creación de comunidades: online y offline, donde los clientes o los potenciales clientes puedan participar, dando a conocer sus gustos o preferencias y en lo que se podría mejorar o agregar al bien o servicio, tal y como lo definió Redondo (2013): una especie de producto hecho por los mismos Clientes.

### Factores Para Elaborar Estrategias En El Marketing Digital

En el presente siglo, la web se ha convertido en una red con amplios beneficios, en el que los lectores también se hacen partícipes de la información, editándola, comentando y aportando ideas y conocimientos y es a partir de esta inclusión se crean comunidades utilizando las herramientas sociales de la web.

Es por eso que, siendo conscientes de ese gran cambio Carrillo (2010), establece que a la hora de realizar todas las acciones y estrategias del Marketing Digital hay que tener presente cuatro F, con la finalidad de que el usuario con cualquier información que reciba pase por estas cuatro fases: flujo, funcionalidad, retroalimentación y fidelización. Consisten:

- » Flujo: es la interactividad y el adentramiento que tienen la persona que visita la web en función a la mentalidad y búsqueda a la ingresa a esta herramienta.
- » Funcionalidad: es la utilización práctica que lleva directamente a describir a que se debe la página entonces el internauta elige si la quiere abrir, ya que hay muchas páginas y enlaces que se vuelven detestables, ya que no permiten navegar y automáticamente se activan y generan molestias.
- » Retroalimentación: se enfoca en el flujo del internauta en el cual se le debe de dar al buscador una interacción de información retroinformación que permite saber detallada que quiere y que requiere y que es lo que se le está ofreciendo.
- » Fidelización: la fidelidad se da ya que el internet ofrece una red de usuarios entre estos se puede compartir ideas y criterios haciéndolos sentir importantes.

Es de vital importancia fusionar los medios de promoción tradicional con los beneficios que ofrece la web. Con la finalidad de atraer posibles compradores hacia la página web; por ello, es necesario utilizar los dos medios de comunicación, tanto offline como online. Al decir una promoción offline, se refiere a aquella que es realizada por medios comunes, como: cuñas publicitarias en medios de comunicación, trípticos o dípticos, carteles, vallas publicitarias, postal, recomendaciones boca en boca, entre otros. Y la promoción Online es aquella que se basa en acciones exclusivas de la web, como son: página web, foros, email marketing, banners virtuales y enlaces para acceder a nuestra página, entre otros.

De manera más explícita López (2010), expresa que *“la promoción web, es el conjunto de actividades, técnicas y métodos que se utilizan para inducir al público objetivo a que ingrese, navegue o visite el sitio web que se pretende promover”*.

El envío de emails, ha sido una herramienta muy común desde la aparición del internet, y desde hace mucho ha sido empleado el email marketing o mailing como una estrategia para difundir información a una cantidad de clientes elevados. El envío de correos electrónicos,

se vuelve ineficiente cuando la lista de clientes es de centenares o de miles, esto hace que muchas veces el correo enviado sea marcado como spam, y además ofrece a los usuarios la posibilidad de darse de baja de una lista de distribución concreta.

Entre las ventajas del email marketing, tenemos las siguientes: El coste de email marketing es bajo; Enviar campañas es simple y rápido; Se adapta a tu negocio y tus necesidades; El email marketing va más allá del mail; El emailing permite personalizar al máximo; El email marketing tiene un ROI del 4.300%; Obtienes resultados de forma instantánea; Accedes a estadísticas completas; El marketing viral y la a sincronía.

Tabla 1. Ventajas y desventajas del email marketing.

Ventajas	Desventajas
<p>Confianza: el email es el mejor canal para ganar la confianza de los lectores</p> <p>Costo: hay muchas versiones gratuitas para bases de datos pequeñas. Por ejemplo Mailchimp permite enviar emails sin costo a listas de menos de 2000 suscriptores.</p> <p>Rapidez: los resultados de una campaña de email marketing se ven enseguida con métricas calculadas por las mismas plataformas.</p> <p>ROI: se trata de la estrategia de marketing digital que mayor retorno tiene</p>	<p>Coste: cuando se sobrepasa un determinado número de suscriptores tenemos que pagar por la versión Premium.</p>
<p>Automatizaciones: gran parte del potencial está aquí. Las campañas pueden programarse sin la necesidad de realizar el trabajo todas las semanas. Al igual que las respuestas a los suscriptores. Pueden responder consultas de forma automática</p> <p>Segmentación / personalización: con cualquier software de email marketing podemos crear segmentos dentro de las listas de correo.</p> <p>Fidelidad: al estar aportando valor al suscriptor de forma regular generamos lealtad</p> <p>Estadísticas: hay herramientas más completas que otras, pero todas presentan estadísticas para comprobar cuáles son las campañas que más funcionan. Aquí es importante que estemos pendientes de la tasa de apertura, porcentaje de CTR (clicks en enlaces) y número de bajas por campaña.</p>	<p>Competencia: cada correo que mandemos tendrá que luchar contra el resto de emails que se acumulan en la bandeja de entrada. Si el asunto no llama la atención del usuario será descartado para siempre.</p>

Una de las principales dificultades presentadas por el marketing digital es la falta de organización y mucha

improvisación por parte de las empresas que han decidido su implementación, especialmente en su planificación. En este orden Crespo (2016), nos indica: El Plan de Marketing Digital debe integrarse por completo dentro del departamento de marketing, planificándolo y desarrollándolo de forma conjunta dentro del plan de marketing general de la empresa, como un elemento dinamizador.

Un plan de marketing al decir de Vicuña (2014), es *“la herramienta básica de gestión que debe utilizar toda empresa orientada al mercado que quiera ser competitiva. En su puesta en marcha quedarán fijadas las diferentes actuaciones que deben realizarse en el área del marketing, para alcanzar los objetivos marcados”*: (p.137)

### Pasos para Diseñar un Plan de Marketing Digital para Pymes

El plan de marketing digital debe establecerse siguiendo pasos en su diseño, los cuales deben ser observados por todas Pymes, siendo estos:

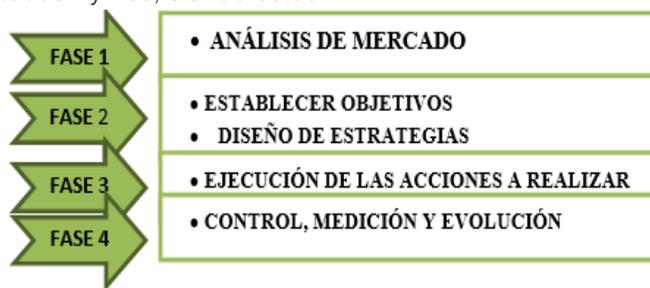


Figura. 1. Fases de un Plan de Marketing Digital

Fuente: Crespo (2016).

### Análisis de Mercado

Este es el punto de partida para realizar un buen plan de marketing digital, para ello se debe definir la situación de la economía, así como el predecible escenario en el que se va a desarrollar dicho plan.

Al realizar el análisis de mercado debemos conocer lo siguiente:

- » Conocer bien a nuestro cliente (edad, nivel socioeconómico y cultura, grado de fidelización en almacenes, marcas concretas de consumo, sus necesidades e intereses)
- » Análisis del sector y tendencias.
- » Análisis comparativo de la competencia (productos, servicios y su efectividad en las ventas).

Como resultado del análisis de mercado para el presente trabajo, se realizará una matriz FODA como punto de partida.

### Objetivos y Estrategias

Al conocer la situación actual de la empresa y las estimaciones a futuro, es importante fijar objetivos a los

que se quiere llegar. Como primer paso, se debe definir cuál va a ser la finalidad del plan de marketing de acuerdo a su orientación:

- » Mejorar la imagen de la marca (online y offline)
- » Generar y aumentar las ventas, entre otros.

Una vez establecido los objetivos, se procede a diseñar las estrategias, asignando a cada uno su rol de desempeño con un listado de tareas a realizar junto con un calendario de actuación y un tiempo estimado de ejecución de cada tarea para que el plan de marketing se pueda ejecutar con éxito.

### Ejecución de las Acciones Estratégicas Planificadas

Las acciones estratégicas, que se pueden llevar a cabo en el plan de marketing digital exclusivamente para la web, son las que detallamos a continuación:

- » Página Web, es considerado el eje transversal para se apoyan las estrategias ya planteadas, la página de ser cómoda para el visitante, debe estar ajustada a su Smartphone o su ordenador, la página debe tener una área donde se pueda interactuar y obtener respuestas inmediatas.
- » Dinamización en redes Sociales, gran parte de nuestros clientes reales y potenciales se encuentran navegando por estos medios, es importante llegar a ellos también.
- » Correo Electrónico, su uso es sencillo, económico y de uso extendido, este debe tener una capacidad de mailing masivos con actividad estratégica en cada campaña que se realiza.
- » Banners o Publicidad Digital insertar anuncios en diferentes páginas virtuales que redirigirán el tráfico desde su sitio web hasta el nuestro.
- » Posicionamiento en los Buscadores, fundamental para que lograr visitas a nuestra página web, ya que son muy pocas o nulas las veces que las personas pasen a una segunda página en los buscadores.
- » Marketing Móvil, desarrollo de aplicaciones móviles y SMS.

### Control, Medición, Evolución

Cuando se realiza una actividad de marketing digital, es imperante cuantificar los beneficios. La web, es un medio bidireccional el cual permite verificar el impacto real que ha tenido la campaña frente al esperado. El administrador de la web o de la página virtual, debe tener conocimiento de las visitas que han tenido y los perfiles con su hábito de compra. Existe una serie de herramientas para la medición de tráfico y sus características de medición son las siguientes:

- Número de visitantes únicos (las veces que han accedido a la página).
- Número de visitas o sesiones (la cantidad de veces que se accede a un sitio).

- Páginas vistas en cada visita.
- Porcentaje de rebote (no han navegado en el sitio).
- Duración de la visita.

## CONCLUSIONES

Partiendo de lo anteriormente argumentado podemos concluir que el Internet, el crecimiento del comercio electrónico y las redes sociales, han marcado las tendencias en el Marketing Digital, haciendo que ahora las necesidades del consumidor sean entendidas y atendidas con mayor facilidad, propiciando la cercanía entre los clientes y las Pymes y su libertad de decisión, permitiéndole al cliente opinar sobre productos y servicios, compartir el contenido y construir lo que quiere consumir, haciendo más efectivas las estrategias en este campo.

No obstante, el reto continúa siendo que las empresas le apuesten a llevarlas a cabo, para lo cual hemos brindado determinadas herramientas imprescindibles para aquellas que decidan involucrarse, siendo medular que enlacen sus dispositivos, medios, redes y herramientas que estratégicamente utilizadas pueden apoyar la productividad de los colaboradores, la satisfacción del cliente, la construcción de productos y la conexión con los públicos de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrillo, J. (2010). Marketing Heros. Madrid: ESIC.
- Crespo, A. (2016). Marketing Digital. Barcelona: Marcombo.
- De la Garza, G. (2011). Internet y el Comercio Electronico. Mexico DF: El Naranjo.
- Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito: Asamblea Nacional Constituyente.
- Ecuador. Servicios de Rentas Internas. (2015). De Pymes. Quito: SRI.
- Ecuador. Superintendencia de Compañías. (2016). De Superintendencia de compañías, Valores y Seguros. Quito: SUPERCIA.
- Lopez, A. (2010). Promociones en espacios comerciales. Madrid: Vértice.
- Mattos, J. (2012). Los desafíos de la clasificación de los servicios y su importancia para los negocios comerciales. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.
- Redondo, M. (2013). Como preparar un plan de social media marketing. Barcelona: PAPP, S.L.U.
- Vicuña, S. (2014). El Plan de Marketing en la practica. Madrid: ESIC.

**EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LAS CIENCIAS NATURALES: LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS COMO ALTERNATIVA**

## THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN THE NATURAL SCIENCES: THE DIDACTIC STRATEGIES AS ALTERNATIVE

Anthony De La Rosa Valdiviezo<sup>1</sup>

E-mail: [adelarosa\\_est@utmachala.edu.ec](mailto:adelarosa_est@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0615-0216>

Kleber Toro Girón<sup>1</sup>

E-mail: [ktoro\\_est@utmachala.edu.ec](mailto:ktoro_est@utmachala.edu.ec)

Karla Jaén Armijo<sup>1</sup>

E-mail: [kjaen\\_est@utmachala.edu.ec](mailto:kjaen_est@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1015-4586>

Eudaldo Enrique Espinoza Freire<sup>1</sup>

E-mail: [eespinoza@utmachala.edu.ec](mailto:eespinoza@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0537-4760>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

## Cita sugerida (APA, sexta edición)

De La Rosa Valdiviezo, A., Jaén Armijos, K., & Espinoza Freire, E. E. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias naturales: las estrategias didácticas como alternativa. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 58-62. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

## RESUMEN

El artículo incursiona en el análisis del proceso docente-educativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales, con énfasis en la argumentación de las estrategias didácticas como alternativas para la enseñanza de esta disciplina en el nivel General Básico, subnivel Medio y tiene como objetivo exponer una teorización acerca del grado de efectividad y factibilidad que posee este tipo de práctica docente e incentivar su aplicación dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en las instituciones educativas. Para dicho estudio se siguió una estrategia metodológica basada en métodos empíricos y teóricos como el análisis crítico de la bibliografía, la observación, el método comparativo y la consulta a expertos y profesores de experiencia en estas ciencias, los cuales aportaron como resultado una teorización reflexiva de los diferentes enfoques de varios autores y su contextualización a la realidad ecuatoriana, lo que pudieran motivar determinadas transformaciones en la enseñanza que propicie el desplazamiento del aprendizaje tradicional, hacia aquel en el que el conocimiento sea resultado del contacto vivencial con el entorno.

## Palabras clave:

Proceso enseñanza-aprendizaje, Ciencias Naturales, técnica pedagógica.

## ABSTRACT

The present article intrudes in the analysis of the educational-educational process in the teaching of the Natural Sciences, with emphasis in the argument of the didactic strategies as alternatives for the teaching of this discipline in the level General Basic Junior high subnivel and it has as objective to expose an ideology about the grade of effectiveness and feasibility that it possesses this type of educational practice and to motivate its application inside the process of teaching-learning in the educational institutions. For this study a methodological strategy was continued based on empiric and theoretical methods as the critical analysis of the bibliography, the observation, the comparative method and the consultation to experts and professors of experience in these sciences, which contributed a reflexive ideology of the different focuses of several authors and its contextualización as a result to the Ecuadorian reality, what could motivate certain transformations in the teaching that propitiates the displacement of the traditional learning, towards that, in the one that the knowledge, is been of the vivencial contact with the environment.

## Keywords:

Teaching-learning pocess, Natural Sciences, pedagogical technique.

## INTRODUCCIÓN

El concepto de enseñanza procede del latín in-signare, mostrar a través de signos, significar, hacer patente. En la práctica de la enseñanza el maestro revela a sus alumnos significados o conceptos no evidentes por sí mismos, con el propósito de cultivar el aprendizaje y el nuevo conocimiento. Como se puede comprender, el concepto de aprendizaje, abordado en múltiples disciplinas, entre ellas, las Ciencias Naturales, está indefectiblemente unido al de enseñanza. Se puede caracterizar el aprendizaje como un proceso mediante el cual un sujeto adquiere unas destrezas o habilidades prácticas, incorpora contenidos informativos, adopta nuevas estrategias de conocimiento y acción, y cambios actitudinales (Espinoza, 2017a).

El aprendizaje es, por tanto, un cambio formativo que en el ámbito educativo supone una tarea del alumno y del maestro. El alumno requiere habilidades para desenvolverse con éxito en los aprendizajes, dispone de un estilo cognitivo determinado, necesita de la práctica, percibir y conceptualizar adecuadamente las tareas escolares, se entrega al aprendizaje condicionado por sus propias expectativas y las que percibe de su maestro, y dispone de un estilo de atribución (tiende a atribuir éxitos o fracasos a sí mismo o a situaciones externas). Todo ello, hace que el aprendizaje sea un fenómeno complejo y mediado. Por otra parte, el maestro no sólo se encarga de mostrar a sus alumnos los saberes, sino que ayuda a los mismos a aprender estrategias cognitivas, a pensar, a identificar sus procesos, errores y lagunas.

Se desarrolla a lo largo de la vida. Ciertamente, el aprendizaje es más activo en las primeras etapas de la vida. Sin embargo, la vida personal y profesional de los sujetos requiere una activación de tres premisas que permitan que se cumpla esta condición del aprendizaje: desarrollar capacidades para cumplir los diversos roles de la vida (estudiante, ciudadano, trabajador, usuario de tiempo libre. con capacidades instrumentales, de percepción, conceptualización, imaginación, pensamiento reflexivo y crítico, análisis, síntesis.), aprender a aprender (capacidades tales como interés por el descubrimiento, autopercepción, actitudinales y de valores.) y organizar los objetivos de enseñanza en proyectos de aprendizaje en espiral.

Es de naturaleza innovadora. El aprendizaje requiere no sólo la experiencia, sino también experimentar, probar, ensayar. Y también de la participación, del alumno en un proceso que le afecta.

Lo anteriormente señalado presupone que la enseñanza y el aprendizaje existen como proceso, en interacción didáctica y dialéctica, en el que intervienen dos sujetos con el objetivo común de construir un nuevo conocimiento teórico y una nueva actitud práctica ante la vida; lo cual está mediado por una metodología encargada de trazar el camino hacia tal propósito, lo que se objetiviza en los métodos, entendidos en el sentido más general como las vías, el cómo transitar por dicho proceso para llegar al fin deseado.

Por ser el alumno del centro en el proceso enseñanza aprendizaje, se necesita la implementación de estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, que impulsen su participación, los pone en situaciones que requieran habilidades cognitivas superiores y que, a la vez, ***“promuevan la interacción con los elementos de su entorno”***; (Schwartz & Pollishuke, 1995, p. 4) son fundamentales en el ambiente educativo dada su condición de ***“requerir la participación directa del alumno que genera en ellos aprendizajes significativos”*** (Gómez, 2013, p. 10), rescata los beneficios de los métodos activos y señala que estos mejoran su nivel de atención, los conceptos son comprendidos a profundidad, mejora la predisposición por aprender, entre otros.

Las Ciencias Naturales, conocidas como ciencias que tienen por objeto el estudio de la naturaleza que sigue la modalidad del método científico conocida como método experimental. Son parte de la ciencia básica, pero tienen en las ciencias aplicadas sus desarrollos prácticos, e interactúan con ellas y con el sistema productivo en los sistemas denominados investigación, desarrollo e innovación.

Como se puede percibir, Ciencias Naturales es una disciplina con un vasto campo y una amplia colección de objetos de estudio que se ven evidenciados en todas las acciones y reacciones que ocurren en nuestro entorno, así es que ***“el objeto de estudio de las Ciencias Naturales es el conjunto de hechos naturales, los cuales son independientes de los seres humanos, repetibles, cuantitativos y pueden reproducirse en laboratorios y bajo condiciones controladas”***. (México. Universidad CNCI, 2011, p. 40)

En Educación General Básica, se establecen las Ciencias Naturales, como una de las áreas del conocimiento, que deben desarrollar los alumnos para lograr cumplir con lo suscrito en el perfil de salida del bachillerato ecuatoriano, (Educación, Currículo de EGB y BGU de Ciencias Naturales, 2016, p. 6), por lo tanto, el docente encargado, prepara sus planificaciones de acuerdo a las temáticas establecidas en el libro citado.

Las estrategias didácticas, identificadas por algunos autores como estrategias de enseñanza, se pueden definir como ***“el proceso aleatorio (método, técnica, actividades) que el maestro y el alumno realizan durante las jornadas académicas”***. (Feo, 2010, p.5) Este tema ha sido tratado por varios autores, que tratan el tema de estrategias de enseñanza y aprendizaje ***“la distinción entre las estrategias de aprendizaje y de enseñanza”*** entre ellos: (Delgado & Solano, 2009, p.15). El docente del nivel escolar tiene claro que es el facilitador de experiencias, y es importante adicionar el desarrollo integral de los alumnos con actividades de acuerdo a la realidad local, a fin de captar su interés por las diferentes asignaturas de estudio.

Para la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales se cuenta con un abanico de posibles estrategias que el maestro puede utilizar, siempre que tenga en cuenta

que deben implementarse como medio para alcanzar aprendizajes significativos, mas no como otro contenido a aprender (Vargas, 1997, p.10). El estudiante aprende *“de forma auditiva, visual o kinestésica”* según Barbe & Swaain, 1979, citado por Coto (2008); por lo tanto, es necesario que el maestro conozca aportes de diferentes autores para así realizar una selección oportuna de las estrategias acorde a las necesidades de su grupo.

Existen varias teorías acerca de la forma en que el ser humano aprende, una de ellas es el aprendizaje activo, los estudiantes asimilan nueva información escuchando de manera activa, hablando de forma reflexiva, mirando con la atención centrada en algo, escribiendo con un fin determinado, leyendo de manera significativa y dramatizando de modo reflexivo (Schwartz & Polishuke, 1995). Para ello se necesita un ambiente propicio que motive al niño a realizar dichas tareas y a compartir sus experiencias con los demás y se llega a la comprensión de saberes mediante la socialización y el análisis de sus perspectivas.

Algunos autores (Hernandez, Schrom, Berest, Hanks, & Ana, 1999; Espinoza, 2017b), concuerdan en que los salones de clase son el ambiente donde el alumno puede ampliar su conocimiento si cuenta con los elementos didácticos y actividades adecuadas sin necesidad de salir de su ambiente escolar institucional, sin embargo, esto es refutado en un estudio sobre las visitas escolares, en el que se asegura que el aprendizaje no formal se caracteriza por ser voluntario, desestructurado y ocurre fuera del contexto formativo, es decir, rodeado de la naturaleza (reservas, zoológicos) o instrumentos científicos (museos, parques).

Rua & Alzate (2012), opinan que *“el trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias”* (p. 147). Es la praxis un aspecto inherente al aprendizaje de todo ser humano y el complemento esencial de todo saber teórico científico, convierte a la estrategia de práctica de laboratorio, como una de las más necesarias a practicar en el proceso educativo. Sin embargo, la utilización de equipos delicados y sustancias peligrosas en los laboratorios, requiere que el acceso a ellos sea limitado para los niños, con el fin de evitar cualquier tipo de accidentes; por lo tanto, esta estrategia no es aplicable para todo el “alumnado”. Por lo anteriormente mencionado el maestro debe estar muy atento a la hora de seleccionar métodos y estrategias didácticas es algo que asegura el aprendizaje y así se desarrolla el pensamiento lógico de los alumnos.

Los recursos didácticos forman parte del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. En el libro *“Aprender ciencias en educación primaria”* (Feixas, 2012), propone la implementación de maquetas en representación gráfica visible como una forma útil de razonar y de dar una solución lógica a determinados problemas. La complejidad de este recurso está dada por el proceso de construcción, por lo tanto, es el docente quién determina su conveniente uso ante el estudiantado

en la asignatura de Ciencias Naturales.

Gil-Jaurena (2012), menciona que la observación es un proceso que fomenta la investigación, ya que permite describir cada una de las prácticas cualitativas y cuantitativas que realiza el alumno en la práctica escolar. Así mismo, el mencionado artículo científico presenta a la técnica de observación como una dimensión en el desarrollo de la formación docente y también otorga un enfoque relativo al uso de este instrumento intangible dentro de la enseñanza asistida por el maestro especializado en las diferentes asignaturas de educación primaria.

*“Exponer no es tan solo transmitir información, más bien, determina que los conocimientos científicos se interactúan”* (Blanco, 1999, p.7). El quehacer educativo del profesional de educación y alumno en curso se compone en mediar la comunicación expositiva e interactiva. De modo que es factible aplicar ésta estrategia, sin embargo, realizarla con la rigurosidad del caso, sólo puede ser manejado por una persona competente en temas formativos. Por lo que respecta a la asignatura de ciencias naturales, la idea se generaliza en tan solo enunciar el estudio de algún tema y no da paso a consolidar el conocimiento innovador con el trabajo in situ.

Con el trabajo realizado por Mari & Garcias (2016), acerca de la evaluación de la aplicación de los mapas conceptuales como estrategia didáctica para el aprendizaje de las ciencias naturales, se comprueba que efectivamente son una gran herramienta que permite al alumno organizar ideas principales y secundarias, representadas en diferentes esquemas, así se facilita la comprensión de una temática a través de la síntesis de lo más relevante. Además, mediante esta técnica se puede crear niveles de complejidad, por lo que el maestro puede utilizarla en cualquier año de Educación General Básica, variando únicamente su ejecución.

Algunas barreras presentes en la actualidad ecuatoriana relacionadas con la aplicación de estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales

Por su importancia, factibilidad y eficacia, tomemos el caso de los recorridos o visitas guiadas, pues constituyen una estrategia didáctica/alternativa que cumple con lo descrito anteriormente y con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.

A pesar de ello, *“la estrategia elegida es la menos propuesta y planificada en las instituciones educativas, los prejuicios inciden en la incorporación de la misma”* (Hughes & Codesal, 2013, p. 4). En el acuerdo No. 0053-13 (Ecuador. Ministerio de Educación, 2013), se establece las normativas para excursiones y guías de observación de las instituciones educativas como parte extracurricular, por lo tanto, el docente no podrá aplicarlo como estrategia metodológica dentro de las clases.

Asimismo, en los Artículos: 9, 10 y 11 de la normativa

citada anteriormente explican, que el maestro debe elaborar un plan para ser aprobado por el director. En el artículo N° 6, se precisa la responsabilidad del docente desde la fecha y hora de salida y en el artículo N° 8 aclara la responsabilidad exclusiva de los gastos del establecimiento educativo. Por todo lo estipulado en el acuerdo mencionado, los maestros restringen la aplicación de las excursiones y visitas guiadas en el desarrollo de sus clases.

Otro punto que deriva de lo descrito anteriormente es la movilización. Si bien es cierto, algunas instituciones educativas poseen transporte propio para uso de los alumnos, lo que no sucede con la mayoría de centros escolares puesto que, para llevar a cabo el recorrido, tendrían que contratar los servicios de un servicio particular que cumpla estrictamente con el reglamento dispuesto para el caso.

De igual manera, cualquier tipo de visita a un lugar previamente planificado requiere de un presupuesto que cubra con las necesidades de los alumnos y sus acompañantes; por mínimo que este sea, según la normativa en vigencia deberían ser cubiertos por el establecimiento educativo. Sin embargo, no es acatado a cabalidad ya que generalmente los maestros organizadores solicitan colaboración a los padres y madres de familia para reunir los fondos que se requieren, situación que podría generar problemas dada la desigualdad económica de las familias. Incluso las autoridades se rehúsan a conceder el permiso para la actividad a fin de evitar sanciones del ministerio del ramo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada en el artículo científico, es de carácter cualitativo, se adoptan los métodos empíricos y teóricos, tomando referencias bibliográficas de artículos científicos publicados en revistas académicas cuyo propósito esta direccionado a identificar problemas y soluciones en contextos similares. Para la obtención de la información también fue necesario recurrir a diversas fuentes como páginas web, tesis de doctorado y maestría.

Para la recopilación de la información empírica fue necesario la consulta a expertos y maestros de experiencia en la presente materia, se adoptó como resultado una teorización reflexiva de los diferentes enfoques obtenidos por varios autores contextualizándolo a la realidad ecuatoriana lo que permitió encontrar varias transformaciones en la enseñanza propiciando el desplazamiento del aprendizaje tradicional hacia aquel conocimiento obtenido como resultado de contacto vivencial con el entorno.

El presente artículo científico demuestra a la técnica de observación como una dimensión en el desarrollo de la formación maestro otorgando un enfoque relativo con el uso de este instrumento dentro de la enseñanza en las diferentes asignaturas de educación primaria.

El método utilizado en la investigación es de carácter

analítico el mismo que posibilitó el abordaje del problema partiendo de un objetivo general descomponiéndose de objetivos específicos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Universidad CNCI de México (2011) considera que unos de los aspectos fundamentales como objeto de estudio de las ciencias naturales, es todo lo concerniente que está ligado a la naturaleza, por lo que es considerada como parte de la ciencia básica, donde busca entender la esencia de las incógnitas que esconde el universo y de nuestro mundo, por lo que su estudio está basado en el método científico, enlazado al método experimental.

En sí la educación, en el área de la educación básica, las ciencias naturales forma parte de las asignaturas básicas como formación fundamental para desarrollar conocimientos acerca de todo lo que nos rodea, para lograr plasmar con lo establecido en el perfil de salida del bachillerato ecuatoriano, (Educación, Currículo de EGB y BGU de Ciencias Naturales, 2016, p. 6), por lo que los maestros deben aplicar estrategias didácticas durante el proceso de enseñanza aprendizaje, y esas estrategias son la de observación, exposición, prácticas de laboratorio, elaboración de maquetas, uso de mapa conceptuales, por lo cual estas estrategias se pueden aplicar dentro del aula, donde habrán docentes que apliquen estos tipos de estrategias.

Además, hay otro tipo de estrategia que muy pocos establecimientos educativos la introducen como medio de la formación estudiantil; en este caso son los recorridos o visitas guiadas a lugares naturales como parques naturales especializados que cuentan nuestro país, y uno de esos parques especializados que cuenta la provincia de El Oro, es el bosque petrificado de Puyango, que cuentan con orientadores muy capacitados con respecto al conocimiento de la vida de la naturaleza y su historia.

A través de las excursiones o visitas guiadas a estos lugares turísticos rodeados por la naturaleza, los alumnos serán estimulados a través del contexto natural de una forma directa, por lo que permite entablar una conexión directa entre teoría y experiencia, de esta manera se desarrolla un aprendizaje significativo, donde la motivación e interés se verá aumentada en los alumnos, por lo que será más fácil realizar proyectos investigativos vinculados con su entorno.

A partir de un análisis bibliográfico, se consideró que las visitas guiadas como una estrategia didáctica de las Ciencias Naturales, son muy significativas para los estudiantes pero es una de las pocas de ser propuestas y planificadas por la mayoría de maestro de las instituciones educativas como las escuelas (Hughes & Codesal, 2013), dado que su proceso de autorización es muy extenso y complejo, además intervienen otros puntos negativos como el transporte requerido a los lugares de visita y los gastos económicos que se dan.

Con respecto al acuerdo No. 0053-13 (Ecuador. Ministerio

de Educación, 2013), considera que todo tipo de visitas o excursiones son consideradas como parte extracurricular, y el maestro no podrá integrarlas en sus estrategias didácticas.

Como resultado se obtiene que, a través del acuerdo ya citado, las normativas no favorezcan al desarrollo de las Ciencias Naturales como formación cultural e integral de los alumnos, no permitiendo la aplicación de aquella estrategia didáctica innovadora en el campo educativo ecuatoriano.

## CONCLUSIONES

Finalmente, la implementación de estrategias didácticas en el proceso enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales no solo contribuyen a formar y desarrollar habilidades cognitivas superiores, sino que consolidan la formación cultural e integral de los estudiantes, su sentido crítico objetivo y actitud ante los fenómenos que acontecen en el contexto.

Entre esas estrategias ocupan un lugar prominente las visitas guiadas, las cuales resultan ser la más ideal para enseñar las Ciencias Naturales, porque aportan significativamente al aprendizaje del alumno mediante la integración de varias técnicas y métodos proactivos como parte de la complementación de las temáticas, y se relaciona con los objetivos del área, por ello es efectiva su implementación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura en cuestión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanco, A. G. (1999). La exposición, un medio de comunicación (Vol. 55). Madrid: Ediciones Akal.
- Coto, G. R. (2008). Estilos de aprendizaje y educación instrumental. La Retreta. Recuperado de <http://www.laretrata.net/0102/articulos/estilosdeaprendizaje.html>
- Delgado, F. M., & Solano, G. A. (2009). Estrategias Didácticas creativas en entornos. Actualidades Investigativas en Educación, 9(2), 1-21. Recuperado de [http://bibliografia.eovirtual.com/DelgadoM\\_2009\\_Estrategias.pdf](http://bibliografia.eovirtual.com/DelgadoM_2009_Estrategias.pdf)
- Ecuador. Ministerio de Educación. (2016). Currículo de EGB y BGU de Ciencias Naturales. Quito: Ministerio de Educación.
- Espinoza, Freire, E. E. (2017a). Interdisciplinariedad un reto a la enseñanza superior. Revista Conrado, 13(60), 253-260. Recuperado de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/605>
- Espinoza, Freire, E. E. (2017b). La evaluación del aprendizaje en la Educación Superior. Universidad y Sociedad, 9(5), 90-96. Recuperado de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/716>
- Feixas, J. M. (2012). Aprender ciencias en educación primaria (Vol. 1). Barcelona: Grao.

- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. Tendencias pedagógicas, 16, 221-236. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3342741.pdf>
- Gil-Jaurena, I. (2012). Observación de procesos didácticos y organizativos de aula en Educación Primaria desde un enfoque intercultural. Educación, 358, 85-110. Recuperado de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2146100](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2146100)
- Gómez, H. S. (2013). El aprendizaje activo como mejora de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje. Tesis de maestría. Navarra: Universidad Pública de Navarra.
- Hernández, J., Schrom, K., Berest, D., Hanks, C., & Ana, M. M. (1999). Estrategias educativas para el aprendizaje activo. Quito: EB/PRODEC.
- Mari, H. N., & Garcias, y. A. (2016). Aprendiendo ciencias naturales haciendo mapas conceptuales. Recuperado de <http://cmc.ihmc.us/cmc2016papers/cmc2016-p113.pdf>
- México. Universidad CNCI. (2011). Introducción a las Ciencias Sociales. Recuperado de <https://cncihumanidadesysociales.files.wordpress.com/2011/11/introduccion-c3b3n-a-las-ciencias-sociales.pdf>
- Rua, A. M., & Alzate, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 1(8), 145-166. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/1341/134129256008/>
- Schwartz, S., & Pollishuke, M. (1995). Aprendizaje activo: Una organización de la clase centrada en el alumno. Madrid: Narcea Ediciones.

# 09

## COMUNIDADES MARINERAS: UNA PERSPECTIVA DESDE LA REDES SOCIALES PARA EL PARA EL DESARROLLO LOCAL

### MARINE COMMUNITIES: A PERSPECTIVE FROM SOCIAL SYSTEMS FOR THE LOCAL DEVELOPMENT

Cynthia Acevedo Rodríguez<sup>1</sup>

E-mail: [cacevedo@ucf.edu.cu](mailto:cacevedo@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5450-7462>

Marianela Morales Calatayud<sup>1</sup>

E-mail: [mcmora@ucf.edu.cu](mailto:mcmora@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8695-0952>

David Soler Marchán<sup>1</sup>

E-mail: [dsoler@ucf.edu.cu](mailto:dsoler@ucf.edu.cu)

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Acevedo Rodríguez, C., Morales Calatayud, M., & Soler Marchán, D. (2019). Comunidades marineras: una perspectiva desde las redes sociales para el para el desarrollo local. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 63-67. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El estudio de las redes sociales de familia en los entornos marineros adquiere gran significación para las Ciencias Sociales en la contemporaneidad. La presente investigación está orientada a fundamentar desde el punto de vista teórico a las redes sociales de familia para desde la práctica evidenciar su importancia en la comunidad marinera Castillo de Jagua-Perché. Para la investigación se escogieron tres redes de familias teniendo en cuenta diversos criterios de selección, así como también por favorecer la participación activa en la comunidad donde se establecen sus funciones y roles en torno a la pesca como parte del imaginario colectivo y aunque no todos sus miembros pescan, comparten el dominio del lenguaje tecno-productivo desde la perspectiva Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS).

#### Palabras clave:

Redes sociales de familias, Perspectiva Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), Gestión del conocimiento tradicional.

#### ABSTRACT

The study of family social systems in marine environments acquires great significance for Social Sciences in the contemporary world. The present investigation is oriented to support, from the theoretical point of view, the social networks of the family, from the point of view of its importance in the fishing community Castillo de Jagua-Perché. For the research, three family systems were chosen taking into account different selection criteria, as well as to favor active participation in the community where their functions and roles are established around fishing as part of the collective imagination and although not all of the members, share the domain of techno-productive language from the perspective of Science Technology and Society (CTS).

#### Keywords:

Social systems of families, Perspective Science Technology and Society (CTS), Traditional knowledge management.

## INTRODUCCIÓN

El propósito de la presente investigación consiste en fundamentar teóricamente las redes sociales de familias, *“al estar orientadas a descubrir la dinámica interna de las sociedades, su comportamiento y sus fortalezas, sobre la base del conocimiento del tipo de relaciones que las identifican, para enfrentar determinadas situaciones del contexto y de su existencia ante la adversidad”* (Miranda, Morales & León, 2008)

A nivel global y en Cuba este tema ha sido de mucho interés por los beneficios y aportes alcanzados, sin embargo, en la provincia de Cienfuegos aún no son suficientes. No obstante, desde hace 15 años la Universidad de Cienfuegos (UCF) en conjunto con el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), vienen fortaleciendo las bases comunes de los campos del conocimiento del Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) y los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS); obteniendo premios relevantes, sólo que en esta investigación se realizará desde una perspectiva sociocultural.

Su importancia teórica radica en la interpretación de la gestión del conocimiento que emanan de las redes sociales de familia como proceso que se produce a través de redes sociales de conocimiento, por dos canales: el institucional y el comunitario, mediante la constitución de espacios de intercambios que se convierte en una herramienta para el avance del conocimiento y su gestión. En cuanto al aporte práctico, este está dado en la toma de decisiones desde diferentes niveles de actuación, lo cual es un modo de contribuir con los lineamientos de la política social y económica cubana en los próximos años.

## DESARROLLO

*“En un mundo tan dinámico como el que vivimos hoy en día, toda una década usando intensivamente cualquier concepto que capture las dinámicas de los procesos sociales, parece ser un tiempo suficiente para acostumbrarse a verlo como algo cotidiano y por lo tanto con pocas posibilidades de asombrarnos o de develarnos algún que otro secreto”* (Faloh & Guzmán, 2008) ¿Será este el caso del término redes sociales, tan utilizado en los últimos tiempos?

Independientemente de la amplitud de bibliografía existente alrededor de la teoría y práctica de las redes sociales, con seguridad que muchos afirmarían enfáticamente que nada tiene de agotado este concepto pese a su relevancia, pues el estudio de las redes sociales *“tiene su origen en los años 30 alcanzando un notable desarrollo en los 70, principalmente en la Sociología y en la Antropología, logrando extenderse años más tarde a las demás Ciencias Sociales”* (Madriaga & Sierra, 2003), evidenciándose primero la complejidad cualitativa de los fenómenos sociales, y segundo, la necesidad de comprender su esencia para poder orientar mejor esas relaciones en pro de una sociedad más sostenible.

Desde esta última perspectiva, la teoría de redes se centra

en un aspecto fundamental de la comprensión sociológica de la realidad, en tanto devela la estructura social, en el soporte de relaciones que posibilita el vínculo a los miembros individuales y colectivos de la sociedad. *“Este enfoque remite básicamente a la coordinación social, es decir, se enmarca en las formas de tomar decisiones y de estructurar los conflictos en un determinado sistema de relaciones y vínculos como mecanismos de integración”* (Faloh & Guzmán, 2006)

Como se puede apreciar, el término de red social se utiliza para definir a *“una estructura que cuenta con un patrón característico, o sea, donde diversos individuos mantienen distintos tipos de relaciones entre las que predominan las familiares, de amistad, de intercambios de conocimientos, gustos y preferencias, costumbres y estilos de vida, actividades mercantiles, relaciones de trabajo y de intereses, originadas fundamentalmente a través de la convivencia y mediante la participación en las diferentes actividades que se realizan en su contexto”* (Merelo, 2017) En este sentido, cada red social posee su propia estructura la cual proporciona solidez a las relaciones que se establecen para perseguir un objetivo común, siendo esta sustentada a partir del intercambio de información mediante sus particulares canales de comunicación para efectuar determinadas interacciones y servicios conforme a sus necesidades e intereses, lo cual le suministra un significado de evolución y transformación en la medida del propio desarrollo de cada uno de sus integrantes.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, Krackhardt refiere que existen tres propiedades que definen la estructura de las redes sociales y que están relacionadas con la flexibilidad y facilidad de información: la densidad, la conectividad y la jerarquía. *“La densidad es el radio de vínculos reales y potenciales entre los actores de la red; la conectividad es el grado en el cual los miembros de una red están vinculados a la vez a través de nudos, directa o indirectamente. La jerarquía describe los patrones de estratificación o desigualdad en el grado en el cual están involucrados los actores en las relaciones y la cual se aplica a las redes prescritas como a las emergentes”* (Krackhardt, 1988)

Al establecer las principales características de las redes sociales, se hace necesario plantear los componentes fundamentales que la conforman, ellos son:

- Los nodos o nudos: son los puntos o lugares de las redes sociales, dígase de personas, grupos o instituciones; en los cuales convergen de manera estable los lazos o hilos ya sean por recursos, relaciones e interacciones. Estos contribuyen a la estabilidad y, por tanto, a la permanencia y seguridad al ser un elemento importante en la conformación de las redes sociales, pues constituyen ser el núcleo de sus relaciones desde el cual se despliega el trabajo a través de la consolidación de la cooperación y solidaridad.
- Los vínculos: los constituyen todos los tipos de relaciones existentes entre los nodos de una red social.

Son como especie de un puente, es decir, la única línea en una red que comunica dos puntos, que conecta entre sí diferentes grupos, cada uno formado por individuos con vínculos fuertes.

Teniendo en cuenta los criterios antes expuestos, se puede afirmar que las redes sociales no es más que las interacciones humanas en la producción, almacenamiento, distribución, transmisión y análisis de los conocimientos producidos por el hombre de manera sistemática donde los actores *“funcionan como nodos sociales del conocimiento, por ser portadores del mismo. La organización de estas redes posibilita identificar las necesidades, problemáticas y se descubren potencialidades para el avance colectivo. Constituyen además ámbitos marcados por la heterogeneidad, la horizontalidad de las relaciones, la autonomía de sus miembros, el compromiso, la comunicación y el aprendizaje”*. (García, 2004)

Este último factor se compone en un dinamizador importante de la gestión del conocimiento en las condiciones de desarrollo actual, las cuales se orientan básicamente a la gestión selectiva de conocimientos, constituyéndose de una gran heterogeneidad de actores, donde cada uno juega un rol fundamental en el proceso. La investigación multidisciplinaria ha mostrado que las redes sociales operan en diversos niveles, desde las relaciones de parentesco hasta en los diferentes espacios en que despliegan su actividad. Cotidianamente se ha utilizado libremente la expresión de “red social” para denotar conjuntos complejos de relaciones entre miembros de los sistemas sociales en todas las dimensiones como un nuevo paradigma de organización social.

Estos términos se utilizan para abstraer los grupos y relaciones de personas que se dan en todas las áreas de la actividad humana. Puede considerarse por ejemplo la red social constituida por las relaciones de los individuos de una familia, pero también pueden llamarse como red social, en otro nivel, las relaciones de diferentes familias dentro de una población, como lo es este estudio.

En este sentido las redes sociales de familias, *“se distinguen como espacios generadores de procesos permanentes de construcción de significados sociales, tanto en lo individual como en lo colectivo. A la vez, son sistemas abiertos que a través de un intercambio dinámico entre sus integrantes y con otros grupos sociales, potencian los recursos disponibles para resolver sus supervivencias en sus entornos inmediatos”*. (Fernández & Moros, 2004)

Visto de esta manera, vale resaltar que las redes sociales de familia operan en contextos de altos niveles respecto a los procedimientos de conexión pero también con relación a los resultados reflejados en su funcionamiento, ya sea desde su interior y hacia la comunidad. Tanto las reglas de interacción, como la delimitación de los objetivos de la red, la definición de los problemas y la manera de resolverlos, se construyen de manera colectiva

y autónomamente por los participantes. Para construir y alcanzar metas comunes, este tipo de redes dependen de la comunicación y el flujo de información, e implican una tensión entre la cooperación y el conflicto derivados de intereses, recursos y necesidades diversas.

Como expresión del alto nivel de complejidad, que es su propiedad principal, se pueden identificar cuatro mecanismos de integración que las caracterizan y que hacen posible la coordinación de actores heterogéneos y el procesamiento de sus conflictos potenciales: la negociación y la racionalidad deliberativa, que se desprenden de su particular modo de toma de decisiones; la función de traducción, que deriva de la importancia de los flujos de información y de la comunicación entre una membresía heterogénea y diferenciada; y la confianza mutua entre los participantes, que en el contexto de las redes sociales como entidades complejas se expresa como un equilibrio inestable entre la confianza personal o normativa, la confianza técnica y la confianza basada en el principio de la reciprocidad.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se plantea a modo de cierre que el estudio de las relaciones sociales que establece la familia a diario se vuelven concretas en la vida de los sujetos en la medida que se intercambian las relaciones afectivas, tradicionales y costumbristas, por solo mencionar algunas a partir de las necesidades que cada actor posee como individuo, o bien, como parte de un complejo entramado social de relaciones.

Las redes sociales de familia: aportes al desarrollo local en el contexto marino.

Los estudios sobre cómo se han dado históricamente los procesos de gestión del conocimiento tradicional entre grupos sociales en comunidades costeras, asociados a las prácticas tecno-productivas de pesca, no se reportan en la literatura revisada. En particular, en la provincia de Cienfuegos, hay certeza de que han sido poco desarrollados, a pesar de su importancia para contribuir al desarrollo de la cultura local.

Los estudios de redes desde la familia constituyen sin duda alguna una herramienta muy necesaria en las comunidades marineras pues el conocimiento de sus redes permite utilizar los saberes y sus prácticas en las estrategias de desarrollo local y por tanto se fortalecen las actividades de participación y se jerarquizan las formas de actuación con respecto a la gubernamentalidad, la cual alcanza una mayor dimensión si sale de las familias como célula principal de la sociedad y permite ofrecer los conocimientos esenciales al mapa de actores de la comunidad.

En Cienfuegos existe una larga tradición de pesca en las comunidades alrededor de su bahía y de la cultura tradicional, tal es el caso de la comunidad marinera Castillo de Jagua-Perché. Dicha comunidad *“está ubicada en el canal de entrada de la bahía de Cienfuegos, la cual consta de 395 135 habitantes, agrupados en 569 familias”*

(Cuba. Oficina Nacional de Estadísticas de Cuba, 2005). Estas familias son básicamente dedicadas a diferentes tipos de actividades relacionadas a la pesca, en la cual se establecen relaciones de consanguinidad extensa por lo numerosos que son sus núcleos.

Del conjunto de familias en la comunidad marinera Castillo de Jagua-Perché se han escogido a los Pérez Devesa, Martell Rumbaut y los Devesa Herrera, teniendo como punto de partida la dimensión histórica a través de la trascendencia y arraigo en la comunidad, su alto nivel de autenticidad y la experiencia en la práctica tecno-productiva de pesca; así como la conectividad de sus lazos fuertes y puntos nodales. Se consideró también el sentido de pertenencia por su entorno, el dominio del vocabulario tradicional y desde el enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad, los reconocimientos sociales que poseen y por sus capacidades para transmitir el conocimiento como portadores de los saberes populares. Además, se ha tenido en cuenta las facilidades para el relato y que conservan narrativas personales de importancia dentro de la red de actores sociales con respecto a las restantes familias.

A partir de las entrevistas y observaciones participantes realizadas se pudo constatar que en las tres redes de familia existe una diversidad de profesiones, intereses, niveles culturales y de formación, diferenciándose en gran medida en lo que se especializan en torno a la pesca; pero en sentido general se aprecia un acercamiento sistemático a la práctica de la pesca no solo como actividad económica y profesional sino como una acción de cotidianidades que está marcando su imaginario colectivo mediante la actividad intrafamiliar, constituyendo un punto medular de cohesión social e institucional que se sustenta en los saberes populares imprescindibles para el desarrollo de las prácticas tecno-productivas, siendo estas últimas las formas donde se centra la familia marinera y distinguen sus diversos espacios y contextos. La pesca como actividad económica primordial incide notablemente en sus estructuras sociales y en la organización fundamental del proceso de experiencias en la construcción de una subjetividad colectiva sustentada en la tradición pesquera condicionada histórica y socialmente por las características del contexto marino – costero. Es por estos elementos que en estas redes de familias muestran un fuerte arraigo a la pesca y un profundo sentido de pertenencia, al pasar los años de generación en generación, contribuyendo no solo al desarrollo local, sino a la tradición e identidad de su comunidad al ser portadores de los saberes populares.

En las observaciones participantes se pudo estimar el papel social que desempeñan los miembros pertenecientes a cada red, siendo estas afectivas y de enseñanza transmitida. A partir de ello se considera diversas las interacciones sociales que son las redes de interacción sociocultural, las cuales **“determinan los patrones de interacción social, es decir las maneras en**

**que se reproducen los códigos que representan el sistema de significantes socialmente asumido por los diferentes colectivos y grupos humanos desde la praxis. Los tipos de relaciones se pueden manifestar en diferentes niveles en dependencia de su funcionalidad en la cotidianidad (individuo – individuo; individuo – grupo; individuo – comunidad). Abarcan diferentes aspectos: sociales, culturales, económicos, ideológicos, psicológicos, etc; desarrollados a partir de las normas de interacción social que determinan a partir de las redes de interacción los elementos más significativos que caracterizan a las redes”.** (Díaz, 2005)

Otros de los elementos que los caracterizan y los diferencian del resto de las demás familias son sus estructuras; con alta densidad por el radio de sus vínculos, que no solo se manifiestan en su interior sino hacia la comunidad, siendo este una especie de hilo que entrelaza a cada miembro permitiendo así que sus buenas relaciones e intercambios sean cada vez más fuertes y estrechos. Asimismo, ocurre con respecto a la conectividad de sus lazos, siendo densos y persistentes, mientras que su jerarquía está dada por el reconocimiento ante los demás habitantes del poblado. En este sentido, tales características muestran desde la práctica, la validez de los criterios expresados teóricamente por Merelo (2004); y Krackhardt (1988); lo cual demuestra que sin la teoría no se pueden obtener buenas prácticas.

El trabajar con las experiencias de estas redes de familias trae aparejado otro elemento del desarrollo local estrechamente relacionado con la capacidad de creación de sus miembros y de los grupos comunitarios al permitir la creación de nuevos espacios y contextos de integración, además de contribuir a la formación de una voluntad de durabilidad y trascendencia que influye en la memoria y en la fortaleza de la actuación.

El conocimiento de las redes objeto de estudio ha facilitado la cooperación con los actores articulantes y políticos para la producción y gestión del espacio de actuación y por tanto la visualización de los proyectos de forma más demostrativa e inclusivo del potencial con raíces en el medio social como contexto innovador donde sus liderazgos desarrollan una mayor potencialidad y empoderamientos desde aprobaciones grupales e individuales que aportan sistemáticamente a la propia comunidad y a sus encadenamientos.

El consenso de las redes de familia Pérez Devesa, Martell Rumbaut y Devesa Herrera permite además intercambiar, sistematizar y difundir las experiencias de los miembros que las conforman. El reconocer sus recurrencias y visiones ha fortalecido las acciones locales; lo cual evidencia en las experiencias precursoras y exploratorias esenciales el desarrollo local para conocer y comprender las transformaciones y sistematizar las experiencias; indicadores estos del desarrollo local prospectivo que solo se representan a través del estudio de las redes sociales mediante las relaciones de cooperación.

Sus conocimientos han facilitado conocer y crear un flujo de comunicación conducente a la descentralización, al generarse información relevante sobre sus necesidades y prioridades, comprometiendo a los actores sociales y articulantes; y facilitando la creación de un capital social mediante la capacitación de nuevos líderes surgidos de las familias que contribuyen a aumentar las habilidades de la población; en fin, se generan nuevas formas del ejercicio del derecho en la construcción de las identidades.

Como se puede apreciar, estas redes sociales de familia ocupan un lugar importante en la comunidad al tener como función social la continua interacción e intercambio como expresión de la actividad humana al producir, almacenar y distribuir conocimiento científico o tradicional por medio de la transmisión oral, desempeñándose como buenos actores sociales en beneficio de su comunidad, estableciendo así relaciones de reciprocidad y demostrando a su vez el rol y estatus que desempeñan. De esta manera se hace relevante la capacidad de la comunidad, como resultado de la actuación de estas redes para comprender la significación de su propio conocimiento.

Desde el estudio de las redes aludidas se han podido conocer aspectos esenciales tanto en el diagnóstico como en la planificación y desarrollo de las estrategias en la comunidad, pues podemos emplear aspectos históricos, sociales, económicos, políticos, culturales, ambientales y productivos como elementos propios de la comunidad Castillo de Jagua - Perché, permitiendo comprender los valores y comportamientos susceptibles de tener influencia sobre la capacidad de desarrollo de una comunidad.

## CONCLUSIONES

La teoría de las redes sociales y su funcionamiento ha sido de gran valor, específicamente en el orden familiar, rescata la significación de los vínculos sociales y sus patrones de interacción sociocultural y el papel de la familia y la comunidad como sistema de soporte clave en la transmisión de la experiencia colectiva tecno-productiva. Las redes sociales de familia Pérez Devesa, Martell Rumbaut y Devesa Herrera en la comunidad marinera Castillo de Jagua-Perché desarrollan una gama de conocimientos relacionados a la práctica tecno-productiva de la pesca que dan muestra del imaginario colectivo y sentido de pertenencia que poseen por su entorno, lo que las hace fundamentales en la construcción del imaginario social de su propia comunidad.

El estudio de las redes sociales de familia Pérez Devesa, Martell Rumbaut y Devesa Herrera ha permitido conocer y emplear sus resultados en un mayor grado de participación en la toma de decisiones sobre los aspectos fundamentales que afectan su propio devenir, y por esta vía, asumen la responsabilidad de colaborar en la creación de instrumentos y herramientas para la priorización, ejecución y fiscalización de programas y proyectos que benefician al desarrollo local de su

comunidad para mejorar la capacidad de autogestión y control de los recursos y servicios que requieren las iniciativas locales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cuba. Oficina Nacional de Estadísticas. (2005). Informe Provincial Censo de población y viviendas. La Habana: ONE.
- Díaz, E. (2005). Evaluación del proyecto Luna. Cienfuegos: CPPC.
- Faloh, G. (2008). Redes del conocimiento: Caso INNRED. En C. d. autores, Redes del conocimiento. Conceptos y aplicaciones. (89-90). La Habana: Academia.
- Fernández, L. D., & Moros, J. L. (2004). Representaciones sociales en torno al trabajo, entre familias de pescadores de las Islas de Zapara (Venezuela). Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales (44), 138-158. Recuperado de <http://www.subpesca.cl/publicaciones/PescaArtesanal.html>
- García, D. (2004). El trabajo en RED. Curso de Especialización en Inserción Sociolaboral. En, Colectivo de autores, Redes sociales de conocimiento: esencia, historia y trayectorias. (5-15). Bogotá: Gente Nueva.
- Krackhardt, D. (1988). Predicting with networks: A Multiple Regression Approach to Analyzing Dyadic Data. Social Network, 10(4), 359-381. Recuperado de <http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/redes-sociales.pdf>
- Madriaga, A., Abello, R., & Sierra, O. (2003). Redes sociales: infancia, familia y comunidad. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Merele Gervós, J. J. (2017). Redes sociales: una introducción. Revista Redes. Recuperado de <http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/redes-sociales.pdf>
- Miranda, C.E, Morales, M., & León, C. (2008). Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión. Buenos Aires: Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología.

# 10

## EL TALENTO HUMANO: LA CLAVE DEL ÉXITO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS

### HUMAN TALENT: THE SUCCESSFUL KEY IN THE IMPROVEMENT OF COMPANY COMPETITIVENESS

Ana Vanessa Maldonado Córdova<sup>1</sup>

E-mail: [amaldonado@umet.edu.ec](mailto:amaldonado@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0344-2723>

María José Pérez Espinoza<sup>1</sup>

E-mail: [mjperez@umet.edu.ec](mailto:mjperez@umet.edu.ec)

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Pérez Espinoza, M. J., & Maldonado Córdova, A. V. (2019). El Talento Humano: la clave del éxito para el mejoramiento de la competitividad de las empresas. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 68-74. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El presente trabajo de investigación hace un análisis de los aspectos evaluados en la encuesta realizada a 172 empresas en la provincia de El Oro, de los sectores comerciales, agropecuarios y de servicio, para lo cual se tomó en consideración los diferentes subsistemas que forman parte del área de talento humano y se realizaron preguntas que muestren como dichas empresas desarrollan sus prácticas diarias. Primeramente, se exponen ciertas definiciones por cada concepto, se explica cómo se desarrollaría cada uno de ellos en un estado ideal y posteriormente se presenta la calificación obtenida de las encuestas y un pequeño análisis por cada campo de acción.

#### Palabras clave:

Competitividad, Talento Humano, desarrollo empresarial, Pymes, ventaja competitiva.

#### ABSTRACT

This investigation makes an analysis of the aspects evaluated in the survey made by 172 enterprises in El Oro province, from the commercial, agricultural and service sectors, for which was taking into account the different subsystems that are part of the human talent area and were asked questions that shows how these companies develop this kind of activities daily. First of all was exposed certain definitions for each concept, was explained how would be develop each one in an ideal state and consequently is presented the score obtained in the survey and a small analysis for each action field.

#### Keywords:

Competitiveness, human talent, business development, SMEs, competitive advantage.

## INTRODUCCIÓN

Los continuos cambios del entorno y la competencia (cada vez más numerosa, innovadora y fuerte) a los cuales se encuentran expuestas las empresas hoy en día, las lleva a tener dos caminos por delante, por un lado fortalecerse de todas las maneras posibles que se encuentren a su alcance, por ejemplo capitalizando la compañía para realizar inversiones, mejoras, contrataciones, adquiriendo activos, innovando en prácticas productivas, estableciendo procesos claros para no poner en riesgo la calidad del producto o servicio, el segundo camino es el de autoevaluarse permanentemente (Gallegos, Medina, Palacios & Rivera, 2016), de tal manera que sus directivos identifiquen con plena claridad cuáles son sus fortalezas y oportunidades, las estrategias que se pueden plantear entorno a ellas y continuar con el desarrollo que se desea alcanzar en pro de su ventaja competitiva.

¿Será acaso que solo las grandes empresas tienen la posibilidad de desarrollar una ventaja competitiva con recursos únicos?, pues bien, a través de la globalización la respuesta a esta pregunta sería que no, ya que hoy en día todas las empresas tienen a su alcance exactamente los mismos recursos competitivos, en mayor o menor tamaño, pero desempeñando la misma función, por lo que la necesidad de ser competitivos y desde luego desarrollar una ventaja competitiva es imperiosa a través del hallazgo de fuentes que sean cada vez más difíciles de imitar, de ahí la actual tendencia a gestionar activos intangibles, los cuales poseen características difíciles de copiar (De la Fuente, 2013).

Hace varios años atrás, la gran mayoría de compañías consideraban que su ventaja competitiva se encontraba representada en su infraestructura, la tecnología de sus equipos o en los procesos productivos que realizaban para elaborar un producto (Callejo, 2015). Sin embargo, muchos expertos opinan que a pesar de que dichos recursos representan una importante contribución al desarrollo y crecimiento de la empresa en el ámbito competitivo en el que se desenvuelven, uno de los recursos que es considerado como único e irremplazable por su nivel de diferenciación, son las personas.

Las personas, empleados, colaboradores, aliados estratégicos, y un sinnúmero de nombres con el cual se los conoce hoy en día es uno de los recursos que las organizaciones más debe cuidar, ya que únicamente a través de ellos se puede desarrollar la “gestión del conocimiento”, “la era de la información”, “la sociedad de la información” (De la Fuente, 2013), que no son otra cosa que la búsqueda constante de las organizaciones por gestionar aspectos como la creatividad, el aprendizaje continuo o la innovación y convertirlos en aspectos críticos y decisivos en pro de la consecución de organizaciones cada vez más competitivas, eficientes y modernas.

De acuerdo a De Lucas (2018), la correcta gestión del talento humano hoy en día es el fundamento base para la competitividad de las empresas modernas, ya que queda demostrado que son las personas quienes marcan una diferencia en el funcionamiento de las organizaciones a través de la gestión de su conocimiento.

A pesar de que muchos expertos han evidenciado de diversas maneras la importancia de las personas en el desarrollo de las empresas (en los últimos años), las organizaciones no prestan atención a cada uno de los procesos que los involucran y la manera en que estos pueden repercutir para un mejor desempeño de las personas dentro de la organización

Por tanto, es importante contar con el personal, políticas y procesos adecuados en lo que respecta a la dirección del talento humano dentro de una empresa para así poner en práctica todos los recursos necesarios en sus subsistemas correctamente como lo son: reclutamiento, selección, capacitación seguridad y salud en el trabajo, planes de carrera, incentivos, entre otros.

A continuación, se presentan los datos de una encuesta aplicada a 172 empresas en la provincia de El Oro, las mismas que pertenecen al sector comercial, de servicios y agropecuarios, los que se pueden apreciar mejor en el siguiente gráfico.

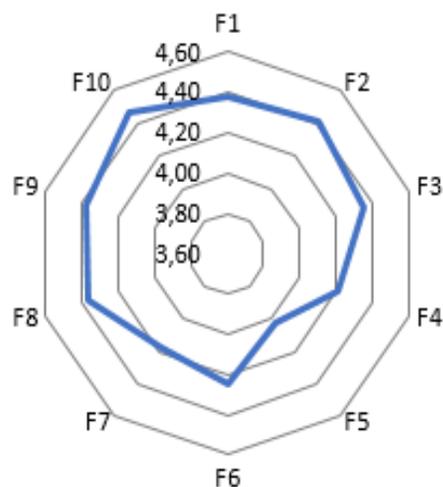


Figura 1. Resultados de encuesta en área de Talento Humano.

La selección de personal es el proceso mediante el cual una organización realiza la incorporación de una o varias personas para cubrir las vacantes que se encuentren disponibles en la compañía, este es uno de los procesos con los cuales se inicia la planeación estratégica de talento humano dentro de la empresa, por lo que debido a su nivel de importancia, la selección se la realiza en

varias etapas para la obtención de resultados efectivos, por tanto se debe realizar con especial cuidado y transparencia (De Lucas, 2018).

Estas etapas empiezan con el reclutamiento y acaban con la contratación de la persona como tal, pero a pesar de que suene tan sencillo en realidad no lo es, ya que todo este proceso debe estar alineado en función a los objetivos estratégicos de la compañía, es decir que se debe incorporar personal que se encuentre alineado en su comportamiento (Guzmán, Rodríguez, & Codina, 2018) y en su manera de pensar a lo que se encuentra buscando la organización en su conjunto.

Para que una selección de personal aporte a la competitividad de la compañía, la persona encargada del proceso debe ser capaz de identificar a los talentos potenciales que tengan una alta capacidad de desarrollo y que busquen el crecimiento de la compañía cumpliendo con los valores organizacionales que se tienen (Mocha, 2018).

Dentro de la encuesta realizada en particular se pretendía indagar acerca del establecimiento de políticas y procedimientos claros de la selección de personal en las empresas encuestadas, dando como resultado 4.38 lo cual indica que se tienen bastante claros los procesos a la hora de seleccionar y contratar personal, desde luego siempre con una perspectiva de mejora.

## DESARROLLO

Para poder realizar contrataciones efectivas es necesario tener en claro dos aspectos básicos: qué es lo que la persona realizará y cuál es el perfil académico, psicológico y actitudinal que debe tener para desempeñarse sin ningún problema en la vacante disponible, para esto la persona encargada del área de talento humano al momento de la entrevista (dentro del proceso de selección), debe evaluar cuáles son las competencias del candidato para responder de manera satisfactoria a las demandas que tendrá en su día a día (De Lucas, 2018).

Como se mencionó anteriormente uno de estos aspectos son las competencias, las mismas que son definidas como el conjunto de características propias de una persona que le permite realizar de manera óptima las funciones de su puesto de trabajo, por ejemplo: motivación, liderazgo, creatividad, escucha activa, trabajo en equipo, entre otras (Torres, Cuesta, Pinero & Lugo, 2018). Hoy en día se hace hincapié de una manera mucha más fuerte en que los candidatos posean entre un 80 a 90 por ciento de las competencias requeridas para un puesto de trabajo, ya que estas son innatas del individuo y es muy difícil que puedan ser desarrolladas o adquiridas en el tiempo, todo lo contrario a los conocimientos académicos que pueden ser adquiridos por la práctica diaria de una tarea o en una

capacitación (Duque, Solarte & Ayala, 2017).

Por otra parte, el descriptivo de funciones es un proceso que se lleva a cabo mediante el levantamiento de información en el cual se toma en consideración todas las funciones y responsabilidades de un cargo (Mocha, 2018), las cuales se plasman en documento que a manera de listado las da a conocer al colaborador al momento de su incorporación a la compañía y permite identificar de una manera más clara cuál es la dimensión, aporte y el alcance que tiene para la organización el puesto de trabajo.

Tomando en consideración la encuesta realizada y con una puntuación de 4.41 se puede denotar que las compañías si están considerando las competencias y el levantamiento de información para la elaboración de los descriptivos de funciones, por tanto, tienen una destacada importancia en el camino hacia la competitividad de la mano de su talento humano.

## Instrumentos de medición

Dentro del proceso de selección se utilizan diferentes herramientas para la obtención de respuestas que permitan tener un mejor análisis del candidato al cual se está entrevistando, por tanto es de vital importancia que la persona que se encuentra al mando del departamento o de la toma y análisis de pruebas cuente con los conocimientos necesarios para saber interpretarlas (Mocha, 2018) y de esta manera pueda realizar el análisis y retroalimentación necesaria en pro del beneficio de la compañía, algunos de estos instrumentos son las entrevistas por competencias, test de rapidez mental, de habilidades de venta, gerenciales, de liderazgo, entre otros.

En la actualidad existen un sin número de estrategias utilizadas por los candidatos para manipular las pruebas o test que se les toman, inclusive muchas de ellas tienen sus propios videos de You tube en donde se muestra paso a paso las respuestas que se deben marcar para obtener un resultado determinado en función del puesto al cual se encuentra aplicando la persona, pero ¿cómo hacer para poder saber si un candidato está mintiendo o no en una prueba?, pues la respuesta es sencilla, la persona responsable de este procedimiento debe acompañarlo de una entrevista por competencias que corrobore lo que se encuentra plasmado en los resultados de la prueba, de esta manera se confirma la congruencia entre los datos obtenidos, la personalidad del candidato, su veracidad y las experiencias que ha vivido y que le han permitido desarrollar las competencias necesarias que dice tener.

Cuando una persona no cuenta con los conocimientos necesarios para seleccionar a un candidato, es mucho más saludable para la organización que dé un paso al

costado y no realice dicha tarea, ya que con el paso de unas pocas semanas cobrará notoriedad el hecho de que la persona contratada no cumple de alguna manera con el perfil requerido y resultará más costoso para la compañía desvincularlo con una indemnización económica de por medio (Guzmán, Rodríguez & Codina, 2018).

Particularmente la encuesta refleja que las empresas con un puntaje de 4.35 cuentan con personas que si poseen los conocimientos que se necesitan, pero estos deben ser mejorados y actualizados frecuentemente para poder responder con las realidades organizacionales que aparecen.

### Proceso de inducción

El proceso de inducción también forma parte de la planeación estratégica del talento humano dentro de la organización, el cual resulta de vital importancia tanto para las nuevas incorporaciones como para el personal que ya se encuentra trabajando en la organización, por esta misma razón en la encuesta realizada se focaliza la investigación si las empresas realizan o no la inducción a su personal, para lo cual se obtuvo un puntaje de 4.21 denotando que la inducción representa un punto importante para la organización pero debe mejorar aún más para que esta sea efectiva en pro del mejoramiento de la competitividad.

La inducción es útil porque orienta, alinea y despeja inquietudes de las personas que van a ingresar a la compañía, de tal manera que muchas veces a través de presentaciones de power point, videos, folletos, o cualquier otro tipo de material didáctico se presenta de manera objetiva y condensada la información más relevante de la organización y que debe ser de conocimiento del personal (Bermúdez, 2011).

En lo que respecta a la inducción del personal que ya se encuentra en la compañía, permite mantenerlo actualizado de las directrices generales, cambios en los procesos o cualquier tipo de orientación que tome la dirección general con respecto al futuro de la organización, así también mantiene al tanto al personal de procedimientos que hayan tenido algún tipo de modificación en el tiempo (Callejo, 2015).

### Capacitación interna y externa

Uno de los aspectos que más valoran las personas para aplicar o aceptar una propuesta de contratación de una organización es el plan de capacitación que tienen para ofrecerle, en el cual se garantice que conforme pase el tiempo el empleado tendrá asegurado un plan de estudios para adquirir nuevos conocimientos o actualizar los que ya posee.

La capacitación es toda tipo de actividad que realiza una

empresa con el fin de que su personal pueda responder a las diferentes necesidades existentes en el medio, así como un mejoramiento de actitudes, habilidades, competencias, conductas y conocimientos en pro de la consecución de los objetivos estratégicos de la empresa, esta puede ser de dos tipos: interna o externa, la primera hace referencia a la formación que es impartida por profesionales que pertenecen a la compañía y que tienen un amplio camino de experiencia y conocimientos en un área en particular (Diez & Abreu, 2009), por ejemplo un gerente comercial, administrativo, financiero, entre otros, y en lo que respecta a la capacitación externa son los cursos o programas de estudio que son impartidos por institutos educativos especializados en este tipo de actividades, que cuentan con el personal idóneo para impartir conocimientos particulares en un área de estudio.

Una puntuación de 4.03 indica que los niveles de capacitación en las empresas encuestadas son bastante buenos, lo cual permite indicar que las compañías si se preocupan por la formación de su personal, ya sea a través de capacitación interna o externa, beneficiando a la compañía por el mejoramiento del servicio que ofrece un personal educado, respetuoso y capacitado.

### Indicadores de desempeño

Lo que no se puede medir es imposible de mejorar, por ende, los indicadores de desempeño son una de las partes claves de toda función que se realiza en una organización por una empresa, ya que a través de este se podrá determinar el nivel de calidad de la acción realizada y también los niveles de desempeño y de conocimiento que tiene la persona que los ejecuta.

Un indicador de desempeño es una herramienta de evaluación, apoyo y medición que permite cuantificar de una manera numérica u objetiva diferentes variables en la realización de un grupo de actividades por una persona en su puesto de trabajo (Pupo, 2018). Es útil porque permite evaluar una actividad particular en un tiempo específico o evaluar constantemente a lo largo de un periodo determinado de tiempo y realizar comparaciones acerca de la actividad realizada con el fin de analizar los cambios tanto de mejoramiento o no que se han dado (De la Fuente, 2013).

Es importante tanto el evaluador como el evaluado (jefe – subordinado) tengan claro cuales indicadores de desempeño se están utilizando en su actividad particular, cuales son los elementos particulares que se están tomando en cuanto y cuál es el rango de tiempo que se toma en consideración, de esta manera se evita cualquier mal entendido que pueda confundir o perjudicar a laguna de las partes inmersas en el proceso (Pupo, 2018).

Las empresas encuestadas reflejan una puntuación de

4.25, lo cual denota que si se utilizan indicadores de desempeño para evaluar al personal constantemente, desde luego para conseguir mayores niveles de competitividad se deben actualizar dichos indicadores conforme vaya evolucionando el entorno, la organización y las personas que la conforman y siempre elevando las exigencias con puntajes más retadores y desafiantes para jefes y subordinados.

### Planes de carrera

Hoy en días, sobre todo la generación llamada millennials exige planes de carrera a las organizaciones a las que pertenece, la razón radica principalmente que con un plan de carrera tienen claro cuál es el camino que deben seguir hasta llegar a su meta y tienen un pleno conocimiento de las acciones que deben realizar para conseguir su objetivo profesional dentro de la organización (Bertojo, 2017).

Para clarificar mejor el término un plan de carrera es una estrategia utilizada por la organización y ejecutada a través de su departamento de talento humano para retener al trabajador(es) que tienen un alto potencial de desarrollo, en el cual se trabaja en mejorar las fortalezas que tiene y minimizar sus debilidades para que pueda ascender hacia cargos más críticos y de mayor relevancia para la empresa en lo que respecta a la toma de decisiones (Gallegos, Medina, Palacios & Rivera, 2016).

A pesar de lo sencillo que puede parecer realizar un plan de carrera con un colaborador, muchas organizaciones no lo hacen, algunas por no contar con los recursos económicos para formarlos y mejorar el perfil profesional de la persona y otros por el temor a que dicho empleado se vaya una vez que haya alcanzado el nivel de desarrollo que aspiraba, por tal razón la encuesta realizada arrojó un puntaje de 4.18, uno de los más bajos con respecto a los otros aspectos medidos, ya que a pesar de que muchas veces es evidente, las empresas no formalizan el camino a seguir del empleado y lo descuidan o dejan de lado, por ende se concluye que no lo tienen por la falta de comunicación o formalización del mismo.

### Seguridad y salud en el trabajo

En el Ecuador la seguridad y salud en el trabajo es un subsistema de talento humano que recientemente se está incorporando a la práctica diaria y las empresas han empezado a darle cada vez más relevancia dentro de sus procesos de fabricación o de actividades laborales rutinarias.

Anteriormente la seguridad y salud laboral no tenía el control que tiene en la actualidad por parte de los organismos públicos supervisores, por ende las organizaciones tenían una posición pasiva con respecto al cumplimiento de las normas que se derivan en este campo de acción,

¿qué cambió para que se tome en cuenta hoy en día con mayor relevancia?, por un lado las exigencias y multas impuesta por el incumplimiento del mismo y por otro la previsión de que ocurran accidentes con los empleados y los altos costos que estos representaban.

Todas las organizaciones tienen la obligación de brindar a sus empleados un ambiente seguro (infraestructura) para ejecutar sus actividades cotidianas, así como de los implementos que resguarden la integridad física, mental y psicológica del personal (Subirán, 2017).

4.37 fue el puntaje que arrojó este aspecto, lo cual indica que estas acciones deben ser mejoradas por las organizaciones, sobre todo cuando la integridad de un colaborador (desde cualquier punto que se analice) se encuentra comprometida por el incumplimiento de alguna norma o por una falta de reglamento que cubra cualquier eventualidad que pueda suscitarse.

### Pertenencia y compromiso

Las organizaciones hoy en día el mejor “capital de trabajo” que poseen es el compromiso y lealtad de su gente, pero a pesar de lo fácil que resulta escribirlo, resulta sumamente complicado vivirlo y ejecutarlo para los directivos y responsables de talento humano, ya que son conceptos subjetivos y frágiles frente a cualquier eventualidad que no sea del agrado del personal (De la Fuente, 2013).

Muchas empresas se centran en el cuidado y motivación de su personal como un lema de trabajo para obtener mejores resultados y mejorar los niveles de competitividad, otras evalúan que es lo más importante para su gente y no lo descuidan a pesar del paso de los años y de esta manera garantizan que sus empleados se sientan a gusto con lo que la organización les brinda (Callejo, 2015), en fin, pueden ser interminables las acciones de las compañías para que sus empleados se sientan a gusto y sobre todo que se apropien de los objetivos organizacionales y los encarnen de tal manera que estén dispuestos a todo por su obtención.

En una cultura como la latinoamericana, en donde las emociones juegan un gran papel sobre las actividades laborales, la puntuación de 4.37 obtenida en la encuesta refleja que las organizaciones si se encuentran trabajando en estos aspectos, sobre todo con la plena conciencia de los efectos que estos tienen para el desempeño general de la organización.

### Comunicación organizacional

Finalmente si una empresa no cuenta con un adecuado proceso de comunicación, se encuentra en un distante camino hacia la competitividad, ya que ninguno de los procesos anteriormente expuestos se desarrollarían

de manera adecuada si desde la alta gerencia no se comunica acertadamente hacia donde se quiere llegar con el talento humano con el que cuenta la compañía (De Lucas, 2018).

La comunicación organizacional es definida como un proceso de transferencia de información, datos y directrices que permiten a todo un equipo de trabajo alcanzar los objetivos estratégicos planteados, cabe destacar que no únicamente se comunica con palabras, sino también con acciones, es decir viviendo plenamente los valores y la cultura organizacional de la empresa (Cid, 2018).

Muchas veces se puede llegar a vincular el tamaño de la organización con los niveles de comunicación existentes en ella, pero el aspecto comunicacional no depende del tamaño, sino de la cultura que se haya implantado en la empresa desde la cabeza hasta los puestos más operativos de la organización, por tal razón las compañías con la visión de alcanzar mayor competitividad tratan de mantener organizaciones con estructuras horizontales (Pupo, 2018), que transmitan rápidamente las directrices y con la misma rapidez responder a los cambios para alcanzar las metas de la empresa.

El puntaje de 4.47 obtenido de las empresas encuestadas denota un alto nivel de comunicación organizacional, que debe ser cultivado como una fortaleza para las empresas que lo practican y sobre todo teniendo en cuenta que esto debe ser transmitido a las nuevas incorporaciones de talentos de la compañía.

## CONCLUSIONES

Los aspectos que más destacan dentro de la encuesta realizada son: la comunicación organizacional y la pertenencia y compromiso organizacional, ambos fueron los mejores puntuados dentro de la investigación, por ende se puede concluir que las empresas han realizado excelente trabajo con su personal, sobre todo destacando la conexión emocional de los colaboradores con la realización diaria de sus actividades, por otro lado la comunicación organizacional se realiza adecuadamente, es decir transmitiendo las directrices desde la alta gerencia hasta el personal operativo de la compañía para alcanzar los objetivos estratégicos de la misma.

Una de las áreas de mejora que se deben considerar prioritariamente es la de capacitación tanto interna como externa del personal, ya que debido a la inversión que se realiza en una persona, de la cual no se tiene la certeza total de su permanencia en la empresa, las organizaciones tienden a disminuir o suprimir por completo esta parte del presupuesto y mucho más aún en época de crisis económica en el país, por ende se debe tratar de encontrar otras opciones que generen conocimientos al

personal pero que no ameriten precisamente grandes cantidades de desembolso de dinero.

Otra de las áreas que se deben mejorar es la de planes de carrera, los mismos que en la mayor parte de las empresas lo perciben como algo de poca importancia o que se irá dando con el paso del tiempo, sin dejarlo claro, definido y plasmado desde un inicio de la relación laboral, cabe destacar que la elaboración de planes de carrera no es costoso y se puede elaborar de una manera bastante real en unión con el colaborador, de esta manera resulta más aterrizado y veraz.

Los indicadores de desempeño es otra área a mejorar debido a que no se define con claridad la manera en la cual se va a evaluar al empleado, con qué frecuencia, cómo y cuáles serán los resultados esperados, esto sucede prioritariamente en las pymes, en donde los procesos no se encuentran formalizados y la empresa no da el salto hacia la profesionalización.

El área de talento humano es una de las más importantes dentro de la organización, porque son las personas el activo diferenciador que representan una ventaja competitiva para la empresa, por ende se debe contar con personal capacitado, empático y con las competencias adecuadas para hacer frente a las realidades que se presenten en el día a día.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bermúdez, H. (2011). La inducción general en la empresa. Entre un proceso administrativo y un fenómeno sociológico. *Universidad & Empresa*, 21, 117-142. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187222420006>
- Bertojo, M. (2017). Los planes de carrera ajustados y la Universidad Corporativa, pilares de la nueva cultura común de Indra. *Capital Humano*, 30(24), 54-60.
- Callejo, A. (2015). Los desafíos para la Dirección de Recursos Humanos en el próximo quinquenio. *Capital Humano*, 28(297), 64-74.
- Cid, F. (2018). RR.HH y Comunicación unidos por puentes cada vez más sólidos. *Capital Humano*, 31(331), 21.
- De la Fuente, A. (2013). Las buenas prácticas en RR.HH. multiplican las ventajas competitivas de sus empleados. *Capital Humano*, 26(277), 48-53.
- De Lucas, N. (2018). Tendencias Laborales 2018. *Capital Humano*, 31(332).

- Diez, J., & Abreu, J. (2009). Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 4(2), 97-144. Recuperado de <http://www.spentamexico.org/v4-n2/4%282%29%2097-144.pdf>
- Duque, J., Solarte, M., & Ayala, A. (2017). Influencia de la inteligencia emocional sobre las competencias laborales: un estudio empírico con empleados del nivel administrativo. *Estudios Gerenciales*, 33(144), 250-260. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592317300475>
- Gallegos, M., Medina, M., Palacios, M., & Rivera, J. (2016). Las Estrategias Organizacionales Orientadas hacia una Integración Social Corporativa. XIV Congreso Internacional de Análisis Organizacional Educación Superior y Desarrollo Sustentable. (pp. 1-20). Guanajuato: Instituto Tecnológico de San Luis Potosí.
- Guzmán, A., Rodríguez, P., & Codina, J. (2018). Nuevos Escenarios para el Reclutamiento y Selección de Personal: Descripción Del "Método Adizes". *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 13(1), 121-136. Recuperado de [http://www.spentamexico.org/v13-n1/A10.13\(1\)121-136.pdf](http://www.spentamexico.org/v13-n1/A10.13(1)121-136.pdf)
- Mocha, J. (2018). La importancia de la entrevista como herramienta en el proceso de selección del talento humano. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 1-9.
- Pupo, B. (2018). Contribución de la gestión del clima organizacional al fomento de valores organizacionales y al logro del desempeño individual. Examen de un caso de estudio. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 6(1), 1-26.
- Subirán, C. (2017). Preguntas frecuentes sobre responsabilidades e incumplimientos de la normativa de seguridad y salud en el trabajo. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, (153), 42-51.
- Torres, S., Cuesta, A., Pinero, P. Y., & Lugo, A. (2018). Evaluación de competencias laborales a partir de evidencias. *Ingeniería Industrial*, 39(2), 124-134. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1815-59362018000200124&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1815-59362018000200124&lng=es&nrm=iso&tlng=en)

# 11

## CIENCIA TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR PARA EL ACOMPAÑAMIENTO AL DESARROLLO AGRARIO SOSTENIBLE

### SCIENCE TECHNOLOGY AND SOCIETY IN HIGHER EDUCATION FOR ACCOMPANIMENT TO SUSTAINABLE AGRARIAN DEVELOPMENT

Marianela Morales Calatayud<sup>1</sup>

E-mail: [mmcalatayud@yahoo.es](mailto:mmcalatayud@yahoo.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8695-0952>

Nereyda Moya Padilla<sup>2</sup>

E-mail: [nmoya@ucf.edu.cu](mailto:nmoya@ucf.edu.cu)

Gilberto Suárez Suárez<sup>1</sup>

E-mail: [gsuarezsuarez1969@gmail.com](mailto:gsuarezsuarez1969@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1170-9405>

<sup>1</sup> Convenio Universidad Metropolitana de Ecuador- Universidad de Cienfuegos, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Cienfuegos. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Morales Calatayud, M., Moya Padilla, N., & Suárez Suárez, G. (2019). Ciencia Tecnología y Sociedad en la Educación Superior para el acompañamiento al desarrollo Agrario Sostenible. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 75-80. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El trabajo que se presenta aborda una perspectiva teórica del sentido que tienen los Estudios CTS para la comprensión del desarrollo agrario sostenible, en la Educación Superior, lo que constituye el objetivo del mismo. Identifica los elementos que conectan a la cultura científica con el lugar y papel de las comunidades y señala los aspectos que apuntan a la transformación de la educación superior en sus procesos de gestión educativa para orientar las prácticas agrarias, posibilitando reflexionar sobre los aspectos centrales: la cultura de la sustentabilidad y la naturaleza contextual que orienta a esa postura, como transformación radical de las posiciones tecnocráticas y científicas que se generan en ocasiones en las aulas universitarias y en algunos abordajes sobre el desarrollo agrario. Finalmente da cuenta sintetizada de los aspectos identificados como válidos para avanzar la universitaria en su acompañamiento al desarrollo agrario sostenible.

#### Palabras clave:

Ciencia, Tecnología y Sociedad, desarrollo agrario sostenible.

#### ABSTRACT

The work presented deals with a theoretical perspective of the meaning of CTS Studies for the understanding of sustainable agricultural development in Higher Education, which is the objective of it. It identifies the elements that connect the scientific culture with the place and role of the communities and points out the aspects that point to the transformation of higher education in its educational management processes to guide the agrarian practices, making it possible to reflect on the central aspects: culture of sustainability and the contextual nature that guides this position, as a radical transformation of the technocratic and scientific positions that are sometimes generated in the university classrooms and in some approaches to agrarian development. Finally, it gives a synthesized account of the aspects identified as valid to advance the university in its accompaniment to sustainable agricultural development.

#### Keywords:

Technology, Science and Society, sustainable agricultural development.

## INTRODUCCIÓN

La sociedad contemporánea, identificada con la civilización industrial, ha entrado en una crisis generalizada de racionalidad, entendida esta como un esquema cultural que le identificó desde que se produjeran los más importantes acontecimientos que determinaron la modernidad.

Las llamadas fuentes de la modernidad, de la cual es heredera la contemporaneidad, se encuentran asentadas en:

- El triunfo del capitalismo y su ascensión a una posición de monopolio.
- La expansión de la revolución científica que se produjo posterior a los siglos XVI y XVII.
- El dominio del modo industrial de producción.
- El desarrollo de los grandes acontecimientos sociales y políticos de masas.
- Los procesos continuos de urbanización y el desplazamiento hacia las formas urbanas de vida.
- La ampliación de las capacidades de comunicación.
- Como se observa el modo productivo industrial substituyó, en una especie de hegemonismo productivo, a la base de todo el sustento de la vida social: el modo agrario productivo de ser.

Este elemento intenta dar luz sobre el carácter de la crisis actual y sus pesadas consecuencias para el sostenimiento de la vida del planeta, no sólo aquella marcada por los resultados de la intensa actividad que el hombre ha desarrollado sobre la naturaleza, sino por el patrón mismo de producción, que afectó el modo productivo de mantenimiento de la vida humana, desde la emergencia de la producción agraria mercantil.

La modernidad propuso una concepción lineal del progreso social que, asentada en el progreso tecnológico industrial del capitalismo, supuso:

- » La posibilidad de que el hombre, sobre la base de la satisfacción de las necesidades, alcanzara su bienestar mediante el sometimiento de la naturaleza como fuente fundamental de riqueza.
- » El intensivo proceso de sometimiento de la naturaleza propiciará un crecimiento económico estable que elevará las posibilidades del consumo en todas las ramas. Hoy sabemos que esas proposiciones han quedado a lo largo del camino, y que las contradicciones generadas en el curso del progreso social, han desembocado en la compleja crisis de civilización en la que estamos inmersos.

Los desafíos a los que nos enfrentamos en el siglo XXI, desde la postura cultural del paradigma tecno industrial contemporáneo, obliga a tomar en consideración en primer término las contradicciones que a escala de las distintas sociedades se dan por el crecimiento acelerado de la pobreza en países y regiones, el agotamiento

particular de los recursos naturales y de la calidad del entorno ambiental y la visualización, poco realista, de las soluciones tecnológicas, para la superación de estas.

El más importante desafío del enfrentamiento mundial, práctico y teórico para la superación de la crisis, pasa por el filtro de una nueva cultura en el relevante diálogo sociedad - naturaleza / ciencia - política, y por la consideración justa del carácter científico - técnico y social que subyace al manejo de los recursos naturales para la alimentación y el modo agrario productivo. Ninguna propuesta, ninguna acción puede olvidar la esencia dicotómica y a la vez dialogante de estos complejos.

El desbordamiento del llamado sesgo de las “Dos Culturas” (Núñez, 1999) constituye una base de pensamiento fundamental para la superación de los modos incommunicables de las concepciones humanistas y tecnocráticas, con las que regularmente se han visto explicados los procesos de solución de las contradicciones.

Entre los intentos de superación de la crisis aparecen, en los años 70 del pasado siglo, los estudios sobre Manejos ambientales, las Teorías de la innovación, de la información, de los sistemas de ciencia y tecnología, los estudios sobre gestión, y los Estudios CTS, entre otros. En este marco ha sido clave la Teoría del desarrollo y los nuevos procesos que contribuyen: el conocimiento y la innovación (Morales, Becerra & Padilla, 2008).

El objetivo de este trabajo es reflexionar sobre el papel que los Estudios CTS juegan en este marco como cuenta crítica de la impertinencia de la concepción lineal del desarrollo y comprender la sostenibilidad en el contexto agrario.

## DESARROLLO

La interpretación CTS está centrada en el rechazo de la imagen intelectualista de las ciencias, la concepción de la tecnología como ciencia aplicada por lo que tiene un fuerte condicionamiento crítico de las posturas tecnocráticas, como fuentes de la concepción lineal del desarrollo.

CTS es además una propuesta de cambio radical en la comprensión de la innovación, entendida hoy como social. En esa interpretación se la atención en el lugar del público común en relación a la ciencia, en la comunidad y en la utilización de tecnologías sociales en forma de productos, modelos y métodos de interacción, apropiados por ellos como vehículo para la transformación.

Uno de sus objetivos lo constituye la valoración contextual de la ciencia y la tecnología, no sólo en la consideración de las peculiaridades del desarrollo del sistema científico tecnológico en su interior, sino además de los modos en que se asume la interpretación y valoración teórica de su mismo desarrollo.

Atendiendo a esto, es válido revisar la propuesta de

Núñez (1999), cuando señala que “la ciencia es ante todo, producción, difusión y aplicación de conocimientos y ello la distingue, la califica, en el sistema de actividad humana” (p.32). La actividad de ciencia y la tecnología que se desenvuelve en el entorno agrario clasifica en esa misma dirección.

El desempeño de la ciencia es específico de ella. Los sujetos que la desarrollan se organizan y se relacionan bajo códigos típicos de esta actividad. El largo proceso por el que atraviesan los miembros de las instituciones la homogeneizan, no sólo en el lenguaje, los métodos y las técnicas, sino también, en la práctica del ethos de la profesión. Los criterios de evaluación del trabajo científico y la psicología que es común a la práctica de profesión, en toda institución y los contextos donde se desenvuelve su actividad se estandarizan (Pérez & Morales, 2010). Esto ocurre con la educación superior donde se comparte en el aula un ethos, transmitido a los estudiantes, que lo incorporan luego en sus prácticas profesionales, muchas veces atentas solo a los elementos de tipo técnico y olvidando variables importantes como lo son los aspectos culturales.

La explicación social de la selección, uso y orientación de modelos de actividad tecnológica, así como del contenido de las teorías científicas ocurre dentro de un sistema social determinado y en comunidades específicas de desarrollo. La actividad de sus sujetos, especialistas, expertos en un área del conocimiento e implementadores de tecnología, está condicionada por determinaciones, regulaciones, leyes y normas que la sociedad le impone, y en lo fundamental esa acción está determinada por los vínculos que establece con otros sujetos, esta idea garantiza que la premisa fundamental para comprender la ciencia como actividad social y su análisis en contexto (Pérez & Morales, 2010) lo que es hoy una demanda de la educación universitaria.

De manera que, como plantea Núñez (1999), las relaciones sujeto-sujeto no deben circunscribirse sólo a la existencia de las comunidades científicas, es necesario ampliar el espectro de las posibilidades de interacción con otros sujetos de la vida social.

El vuelco que se produce en la manera de generar, transmitir, comunicar, transferir y asimilar conocimientos científico – tecnológicos desde y en el contexto, coloca en el centro de atención de la educación agraria, al menos las siguientes cuestiones que apuntan a la transformación de sus prácticas, con especial énfasis para una proyección de lo que podemos llamar desarrollo agrario sostenible (Nowotny, Scott & Gibbons, 2003; Souza, et al., 2001; Núñez, Montalvo & Pérez, 2007, Morales & Pérez, 2010):

- La generación de los conocimientos se realiza en el propio contexto de aplicación, lo que describe y determina su ambiente, la comprensión de sus trayectorias, la diseminación de sus salidas y la definición de sus usos.

- Es un proceso multidisciplinario, lo que garantiza y orienta la solución de problemas en su propia práctica, un manejo ajustado a su ambiente y propicia las lecciones que posibilitan su corrección.
- Supone la ampliación de sus escenarios de acción, colocando su actividad en espacios poco tradicionales.
- El vínculo entre los actores implicados, fomenta la pluralidad en el intercambio de experiencias, la creación de redes y la participación pública.
- Fomenta el diálogo de saberes y el reconocimiento del saber tradicional en el manejo agrario.
- Permite mejores controles de la calidad de su ajuste a las necesidades del entorno.
- Propicia la correlación entre la creación de un entorno innovador y la adecuación de las políticas de desarrollo agrario.

Sousa, et al. (2001), identifica el modo contexto céntrico de producción de conocimientos como eje de la gestión institucional en el espacio agrario, ese mismo modelo debe orientar la actividad educativa y de enseñanza técnica, al considerar la ampliación de los elementos que se involucran en una educación contextualmente determinada, que reconoce las implicaciones éticas de la producción de saberes en diálogo con los campesinos y trabajadores del campo, los problemas cambiantes y de la necesidad de construir escenarios futuros de desarrollo de la actividad productiva agraria, en el ámbito de la educación, así como de la necesidad de reconocer la diversidad de formas de control social ampliado de las prácticas productivas y sus resultados.

Para CTS es básica la capacidad de comprensión, entre los diferentes actores sociales, de los nexos que establecen la ciencia, la tecnología, la gestión del conocimiento y la innovación con otras actividades, y la posibilidad de influir en la corrección de las políticas y las decisiones para su efectividad, desde la educación superior (Núñez, 2007; Morales & Pérez, 2010).

La actividad agraria sostenible es posible de ser entendida en términos de la eficiencia social del trabajo de investigadores e instituciones universitarias, así como de los productores que determinan el proceso, posibilitando su adecuación al contexto social para cuya reproducción debe ser relevante.

CTS permite presuponer los procesos de innovación con modelos capaces de evaluar costos y beneficios del desarrollo, con reconocimiento de riesgos en todas sus dimensiones; debe hacer una interpretación del cambio tecnológico desde su asociación a la práctica productiva, y a las transformaciones de los entornos culturales y naturales de relación, implicando en ella todos los cambios, con capacidad de generación de nuevos y mejorados procesos, desde las relaciones colectivas y los intercambios múltiples (Salazar & Rosabal, 2007; Morales y Pérez, 2010). Cada uno de estos elementos constituye ejes de trabajo para la educación universitaria, orientada

al desarrollo agrario sostenible.

La ciencia y la tecnología se producen, comunican y asimilan en el propio desarrollo de su capacidad innovadora social, en este punto es fundamental la "construcción de redes" de interacción, facilitadoras de los intercambios que caracterizan sus nuevas trayectorias, indican su relevancia social. (Albornoz y Alfasaz, 2006; Castellanos, Miranda; Moya, Morales, León y García 2017).

Los procesos de innovación agraria se desarrollan en el ambiente rural, y esto se produce en un contexto de complejas particularidades, por lo que hacer significativamente relevante las acciones de coordinación institucional de la ciencia, de transferencia de tecnologías y la puesta en marcha de sistemas eficientes de producción, supone establecer capacidades de gestión de conocimientos para armonizar las necesidades sociales, las peculiaridades del contexto y las posibilidades de todos los actores para participar en ese proceso (Socorro, et al., 2009).

Las expresiones de la multidimensionalidad de la ciencia y la tecnología tienen un sentido específico en los procesos de innovación, ligados a la actividad productiva agraria. CTS permite valorar las dimensiones económicas, ambientales y ecológicas y su confluencia con las particularidades específicas de la dimensión sociocultural agraria, toda vez que se conectan directamente con los aspectos técnicos y cognoscitivos que subyacen en sus prácticas y saberes tradicionales.

Asimismo, tienen particularidades específicas los modos de relacionamiento de los sujetos y las instituciones con capacidad para gestionar conocimientos en este ámbito. Se conectan para estas funciones productores privados, empresas, gobiernos, institutos de investigaciones y universidades, cada una de ellas con culturas organizativas diversas que marcan el carácter y las dinámicas de interacción entre las redes de conocimientos que suelen establecerse (Morales & Pérez, 2010).

Estimular los procesos de innovación rural para el desarrollo agrario sostenible exige fortalecer las habilidades de los productores locales y las organizaciones para colaborar y desarrollar aprendizajes colectivos, con base en el reconocimiento de los saberes populares. Fomentar capacidades, conciliar intereses, reconocer la diversidad de formas del conocimiento y compartir valores desde la extensión, en la extensión, la apropiación de saber y la participación.

La consideración de las intersubjetividades de la participación (Salazar & Rosabal, 2007; Socorro, 2009), la desmitificación de la ciencia y la crítica a las posturas tecnocráticas, tomando como base los aprendizajes mutuos y el diálogo de saberes, se convierten en ejes centrales de la concepción del desarrollo agrario sostenible.

El marco presentado, a partir de la base conceptual que

ofrecen los Estudios CTS, se corresponde con el horizonte de los procesos de innovación agraria, teniendo en cuenta que esta tiene que estar contextualmente determinada, socialmente desarrollada desde la participación y la capacitación, y articulada a realidades con objetivos de alta relevancia social para el desarrollo agrario sostenible.

### [El desarrollo agrario y la noción de sustentabilidad. Significación para la enseñanza universitaria](#)

Las preguntas que giran en torno a las determinaciones científico tecnológicas y la noción asociada del desarrollo en la relación sociedad - naturaleza, pasarán finalmente por la interpretación de la contextualización cultural del grupo que la sostiene y supondrá una noción cultural de la sustentabilidad como noción de la orientación armónica a nivel de la vida cotidiana, entre las formas de producción y las posibilidades de la naturaleza para su asimilación.

Se admite hoy que gran parte de los problemas del presente se relacionan directa o indirectamente con la tecnología se centran en la aplicación apresurada e irreflexiva de tecnologías, lo que ha tenido consecuencias negativas, que en algunos casos son irreversibles.

Para el desarrollo agrario de nuestros países es preciso crear tecnologías, o en el mejor de los casos utilizar aquellas que se han hecho denominar formas tradicionales de actividades tecno - productivas. En otras palabras, se necesita la claridad suficiente para la utilización de aquellas tecnologías que, tradicionales o no, resulten adecuadas acorde con los niveles de explotación y uso intensivo de tierras y las posibilidades que para la garantía de la vida ellas brindan.

De modo que la conformación de una cultura de nuevo tipo, encaminada a superar la crisis ante el siglo XXI, reclama una cultura de la sustentabilidad que logre inscribir a nivel de la conciencia común de la sociedad y de los diferentes agentes sociales, el reconocimiento del riesgo ecológico, y que sea capaz de actuar responsablemente en función de la utilización de las "tecnologías apropiadas sin costos socio - ambientales para "sostener" la satisfacción de sus necesidades prioritarias.

Los elementos anotados antes nos indican la necesidad de considerar el desarrollo como un proceso cultural donde se defina contextualmente las necesidades y las formas de satisfacerlas, sobre la base de la idea de que esas tecnologías se generan partiendo de las características geonaturales donde se inscribe la comunidad. Esta indicación tiene una significación particular para la gestión de los procesos educativos en contextos agrarios, especialmente los relacionados con la región latinoamericana

Para una visión alternativa del desarrollo, identificándolo como sustentable, debe desarrollarse en el ámbito de la comunidad de expertos y productores agrarios las siguientes previsiones:

- Que la comunidad sea capaz de comprender que el desarrollo comunitario efectivo, depende de la generación de igualdades, la participación social, la autogestión, la sostenibilidad y la visión integral de la vida comunitaria.
- La restauración de su capacidad para proteger, controlar y fomentar sus recursos naturales.
- La participación social en la toma de decisiones gubernamentales.
- Ejercer el control sobre las actividades de las empresas y los actores involucrados.
- Conformar una rigurosa educación comunitaria que sea capaz de visualizar las determinaciones sociales, políticas, éticas de la implementación tecnológica agraria.
- El sistema de acción política de las localidades explore las posibilidades que el conocimiento y la inteligencia local ponen en sus manos para avanzar programas de innovación.
- La Educación Superior es responsable por la transmisión y asimilación de las imágenes que posibiliten construir desde el aula y en las prácticas profesionales, una cultura de la sustentabilidad con capacidad de ser transmitida a los actores de la transformación agraria de nuestras realidades.

Ello supone una cultura de la sustentabilidad, que desborda la consideración economicista, reproduciendo (Morales & Rizo, 2009):

- Una concepción de la satisfacción de las necesidades, que deslinde contextualmente la desigual significación de ellas.
- La tendencia a la armonización entre las formas de producción y las posibilidades de la naturaleza para su asimilación.
- La conciencia del riesgo ecológico y sociocultural.
- El funcionamiento del principio de superación de las necesidades superfluas en una Concepción del desarrollo que desborde su dimensión economicista.
- La implementación de un sistema educativo de nivel comunitario que enseñe, sobre la base de las peculiaridades de la cultura tecnoproductiva de la región, de las condiciones geonaturales y de los valores que debe sostener.
- Puede definirse como elemento central la necesidad de tener en cuenta que, la diferencia esencial de la cultura de la sustentabilidad, se manifiesta en el hecho de que la noción del desarrollo sostenible es una indicación política que se asume como presupuesto de trabajo a nivel empresarial, administrativo, institucional y gubernamental, mientras que la cultura de la sustentabilidad indica un proceso socializador de nivel comunitario, que como valor coadyuva a la modelación de las actitudes de las comunidades para asumir el relevante diálogo sociedad – naturaleza, base

fundamental de la sostenibilidad agraria y la soberanía alimentaria.

## CONCLUSIONES

La perspectiva de análisis social de la ciencia y la tecnología es una orientación de trabajo académico que remite a la comprensión interdisciplinar de los procesos científico-tecnológicos y a la consideración de la lectura multivariable de ellos. De manera especial se asienta en un conjunto de elementos que posibilitan esta lectura y que parte de la crítica a las posturas tecnocrática a la vez que reconoce el análisis contextual de la ciencia y la tecnología.

Desde esta consideración permite al agrario sostenible la interpretación de las trayectorias de la práctica tecnoproductiva, reforzando el reconocimiento de la soberanía de la investigación científica y tecnológica y la aceptación de la validez del conocimiento tradicional, lo que posibilita la selección de las tecnologías apropiadas para la solución de problemas puntuales y el reconocimiento del carácter de las necesidades en relación a las realidades donde se desenvuelve su práctica.

Por otro lado, un espacio particular de la significación de CTS para el ámbito agrario está centrado en el significado que el desarrollo sostenible tiene como un asunto cultural. Las prácticas agrarias se reproducen y se transmiten por generaciones mediante patrones de orden cultural que reclama la participación pública de todos los actores para la toma de decisiones y la determinación de tecnologías.

La cultura de la sustentabilidad en el entorno agrario es expresión del proceso socializador que está en su base, posibilitando la articulación de los actores locales en el diálogo sociedad-naturaleza.

La educación superior tiene una responsabilidad social importante con la comunicación, producción y transmisión de sus principios fundamentales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albornoz, M., & Alfazas, C. (2006). *Redes de conocimiento, construcción, dinámica y gestión*. Buenos Aires: RICYT/UNESCO. REDES – Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior.
- Castellanos, M. E., Miranda, C., Moya, N., Morales, M., León, P., & García, R. (2017). *Las redes sociales de conocimientos en el Manejo Integrado de Zonas Costeras desde el enfoque CTS*. Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. Recuperado de <http://www.revis-taccuba.cu/index.php/acc/article/view/666>
- Morales, M., & Pérez, I. (2010). *Indicadores no convencionales de ciencia y tecnología. Articulando el discurso y la práctica para la acción y la transformación*. Venezuela: Boletín ILAPIR.

- Morales, M., Becerra, F., Padilla Y. (2008). Desarrollo local. Desafíos al conocimiento y la innovación. En: Gestión del conocimiento tradicional. Experiencias desde la Red GESTCON. Bogotá: Gente Nueva Editorial.
- Morales, M., & Rizo, N. (2009). CTS, aspectos de interpretación teórica. Cienfuegos: Universo Sur.
- Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, G. (2003). Mode 2. Revisited: the new Production of Knowledge. Minerva 41 Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Núñez, J. (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales. La Habana: Félix Varela.
- Salazar, L., & Rosabal, Y. (2007). Procesos de innovación rural: una mirada al desarrollo rural desde la reflexión y experiencia de América Latina. Barquisimeto: Digesa, S. A.
- Socorro, A., et al. (2009) El enfoque de los proyectos integrales territoriales para el desarrollo agrario en el nuevo contexto de la universalización de la Educación Superior. Cienfuegos: Universo Sur.
- Sousa, J. (2002). Investigación, sociedad y desarrollo. Los nuevos paradigmas del desarrollo científico tecnológico en el contexto del cambio de época. En: Seminario Internacional "La Educación Superior: las nuevas tendencias". Quito: Consejo Nacional de Educación Superior.

# 12

## SITUACIÓN ACTUAL TURÍSTICA EN EL CANTÓN PASAJE: UN ANÁLISIS DESDE EL CONTEXTO ECONÓMICO DEL SECTOR

### TOURISM SITUATION IN THE PASAJE CANTON: AN ANALYSIS FROM THE ECONOMIC CONTEXT OF THE SECTOR

Nervo Jonpiere Apolo Vivanco<sup>1</sup>

E-mail: [napolo@utmachala.edu.ec](mailto:napolo@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1266-8097>

Jorge Guido Sotomayor Pereira<sup>1</sup>

E-mail: [jsotomayor@utmachala.edu.ec](mailto:jsotomayor@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7002-2780>

Luis Felipe Brito Gaona<sup>1</sup>

E-mail: [lbrito@utmachala.edu.ec](mailto:lbrito@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9093-4004>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Apolo Vivanco, N. J., Sotomayor Pereira, J. G., & Brito Gaona, L. F. (2019). Situación actual turística en el cantón pasaje: un análisis desde el contexto económico del sector. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 81-89. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo describir las características económicas del sector hotelero y turístico del cantón Pasaje a través de la ejecución de una investigación cuantitativa de mercado que permita la determinación exacta de la situación de este sector, utilizando como principal componente la descripción de las particularidades económicas del mismo. Se ha efectuado un análisis socioeconómico de la situación hotelera del cantón Pasaje usando una metodología analítica descriptiva no experimental, lo cual permite aportar con información relevante para la aplicación de diseño de estrategias y tácticas de mercadeo que fortalezcan la posición competitiva del sector turístico del cantón Pasaje. Los resultados indican que no cuentan con la estructura necesaria para mejorar las condiciones económicas del sector. Sin embargo, por la diversidad de recursos turísticos que posee el cantón es posible mejorar la situación económica del sector.

Palabras clave:

Sector hotelero, turístico, económico.

#### ABSTRACT

The present research aims to describe the economic characteristics of the hospitality and tourism sector of the Pasaje canton through the implementation of quantitative market research that allows the exact determination of the situation in this sector, using as a main component of the economic characteristics of the same description. It has been a socio-economic analysis of the hotel situation of the canton passage using non-experimental descriptive analytical methodology, which allows to provide information, relevant to the implementation of strategies and tactics of marketing that design strengthen the competitive position of the tourism sector of the Pasaje canton. The results indicate that they do not have the necessary structure to improve economic conditions in the sector, however by the diversity of tourism resources that has the canton, it is possible to improve the economic situation of the sector.

Keywords:

Hotel, tourist, economic sector.

## INTRODUCCIÓN

Para mejor apreciación y obtención de información dentro de la ciudad de Pasaje, se inició con la entrevista a Ana Plaza, coordinadora de turismo del cantón, quien facilitó la información turística para conocer y establecer la población objeto de estudio. La técnica que se va a usar son las encuestas, compuestas de preguntas cerradas simples y preguntas con escala de Likert, las cuales a través del software estadístico SPSS 22 se analizaron para obtener resultados. A las variables obtenidas se les aplicó análisis estadísticos descriptivos y de frecuencias y los resultados se presentarán en gráficos y tablas estadísticas, en valores absolutos y relativos.

### Población

CATEGORÍA	CANT.
Hoteles	1
Hostales	5
Hosterías	2
Quintas	2
Balnearios	4
Restaurantes	24
Cafés	2
Fte. Soda	3
Pizzerías	4
Cevicherías	3
Discotecas	4
Bares	9
Sala de recepción	1
Salón	1
Club	1
Total	66

Según el catastro del Gobierno Autónomo Descentralizado de Pasaje, la población total de los diferentes establecimientos es 66, sin embargo, los resultados se lo obtuvieron con 56 encuestas aplicadas, siendo la principal razón que 10 administradores de los distintos establecimientos pusieron resistencia y se negaron a responder dichos instrumentos. Pese a que el municipio posee una categoría para cada establecimiento, algunos de estos al momento de contestar los instrumentos señalaban que pertenecían a otra, especialmente los establecimientos de hostales y hosterías.

## DESARROLLO

El Cantón Pasaje posee más de 30 cuerpos hídricos principales, localizados dentro de las Cuencas de los ríos: Estero Guajabal, Río Jubones, Río Pagua, Río Santa Rosa y Río Tenguel. De acuerdo a los datos del censo INEC 2010, el cantón Pasaje presenta una población total de 72806 habitantes en las áreas urbana y rural. En

el área urbana la población es de 52673 habitantes, de los mismos 26277 son hombres y 26396 son mujeres; en cuanto al área rural la población es de 20133 habitantes, de los cuales 10515 son hombres y 9618 mujeres.

El cantón Pasaje cuenta con una gran diversidad de atractivos turísticos, los cuales ya han sido inventariados pero la difusión aún es un tema pendiente para el GAD de Pasaje. Para el estudio se realizaron encuestas que permitieron conocer la realidad del cantón, a continuación, se exponen los principales resultados obtenidos en el ámbito económico.

### P1. Género

En Centroamérica la inmensa mayoría de trabajo que se encuentra disponible para las mujeres refleja una baja cualificación, entre ellas están limpiadoras, camareras y cocineras, entre otras; además presenta altos niveles de informalidad esto es debido a la naturaleza de la industria y a ello se suma también la desigualdad (Ferguson, 2010). Tomando en cuenta el enfoque de género este es un campo que ha sido considerado hace dos décadas, en lo que refiere al turismo, el enfoque de género ha estado presente en las diferentes academias anglosajonas en la década de 1990, resaltando los artículos de Gasson & Winter (1992), así como también los de Evans & Ilbery (1992), quienes iniciaron el tener en cuenta la diversidad de los efectos en lo que respecta a la vida cotidiana de las mujeres inglesas.

Teniendo como referencia además la realidad española que empieza a ser analizada a partir de los diversos esfuerzos como los realizados por Loscertales (1999) y uno de los más recientes Sparrer (2003), empezaron a visualizar las condiciones de participación de las mujeres en el sector turístico. A esto se añade investigaciones en México realizadas a partir de la década pasada sobre división del trabajo según el género direccionada al espacio productivo

Según la Organización Mundial del Turismo (2010) y la Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad (2013), mencionan que alrededor del 49% de los empleados en lo que respecta al sector de restaurantes y hoteles de diversos países donde se realizó el estudio como Bolivia, Nicaragua, Paraguay, Vietnam, Mali entre otros las mujeres ocupan el 49% lo que indica que más del 50% están ocupados por los hombres. A pesar que las mujeres superan en cuanto a número a los hombres en las diferentes escuelas de turismo y en la mayoría de empresas en relación a la actividad turística desde pymes hasta multinacionales, las mujeres siguen siendo minoría o inexistentes en lo que respecta a los consejos de administración presentando un porcentaje inferior al de los hombres en cuanto a los puestos de responsabilidad.

Además puesto que el sector turístico por sus horarios y estacionalidad, se presenta con menos facilidades para el género femenino ya que a diferencia de otros sectores donde se promueve la igualdad entre sexos (Canalis, 2015).

Bajo estos contextos a continuación se presenta una tabla estadística que exhibe el resumen de los datos evaluados en el programa SPS 22 sobre la participación de género en el sector turístico del Cantón Pasaje, perteneciente a la provincia de El Oro, del Ecuador.

Tabla 1. Tabla estadística que exhibe el resumen de los datos evaluados en el sector turístico del Cantón Pasaje.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	31	55,4	55,4	55,4
	Femenino	25	44,6	44,6	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

Según los datos obtenidos demuestran que en el Cantón Pasaje, perteneciente a la provincia de El Oro, del Ecuador, con un 55,4% de participación en los diferentes establecimientos turísticos son desempeñados por el género masculino, y solo en un 44,6% estos son atendidos por el género femenino, demostrando así que existe una gran brecha de diferencia de más del 10% en cuanto a participación de la mujer en dicho sector.

Entre los factores que pueden afectar a las mujeres están los horarios que estos establecimientos presentan ya que se empiezan a trabajar desde muy temprano y son cerrados a altas horas de la noche dejando a la mujeres en desventaja ya que en muchos casos son ellas las que realizan mayores actividades dentro de un lugar y al contar con este tipo de horarios se vería afectado su entorno familiar, a ello también se suma la baja cualificación del empleo que estas reciben dentro de los establecimientos turísticos.

#### P4. ¿Nivel educativo?

El siglo XX se ha caracterizado por la internalización progresiva en lo que respecta a los servicios de educación superior y por consiguiente lo relacionado al turismo académico. La educación se considera una de las bases principales para el desarrollo de la cultura de un turismo sustentable (Silvia, 2013), por ello la formación profesional y la especialización se correlacionan con la productividad y crecimiento de las empresas y a su vez de la industria turística (Arroyo & Gutiérrez, 2006). Ante lo mencionado la educación es un indicador clave dentro de los análisis cuantitativos, ya que proporciona el grado de educación tanto de hombres como de mujeres, lo que permite cuantificar el capital humano.

Según investigaciones realizadas por Lillo & Casado (2011), en España, han demostrado que el capital humano dentro del sector turístico presenta niveles bajos formativos a diferencia de otras actividades económicas, el 50 % de asalariados de este sector se agrupan en dos niveles de estudios más bajos, entre ellos están primarios y secundarios, en lo que respecta a los titulados universitarios estos presentan un peso menor al 10% en el subsector de hostelería y restauración y quienes tienen estudios primarios y secundarios tienen un alto grado de participación con un 57%.

Lillo (2009), demuestra que el sector turístico abundan los puestos de trabajo con escasos requerimientos en formación educativa, especialmente en lo referente a hostería y restauración a ello también añade Lillo & Casado (2010), que los estudios secundarios se han convertido como el mínimo imprescindible para poder desempeñar dicha actividad laboral, lo que a su vez refleja incapacidad para atraer trabajadores cualificados para desempeñar dichas funciones ya que presentan razones pecuniarias

Bajo estos análisis a continuación se presenta de forma detallada una tabla estadística que contiene los resultados sobre el nivel educativo de los sectores turísticos del Cantón Pasaje, perteneciente a la provincia de El Oro, del Ecuador.

Tabla 2. Tabla estadística que contiene los resultados sobre el nivel educativo de los sectores turísticos del Cantón Pasaje.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Primaria	6	10,7	10,7	10,7
	Secundaria	31	55,4	55,4	66,1
	Tecnología	3	5,4	5,4	71,4
	Universitaria	15	26,8	26,8	98,2
	Postgrado	1	1,8	1,8	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

Según los datos presentados del total de personas encuestadas un 55,4%, poseen un nivel educativo secundario, el 26,8 % de ellos representa el nivel universitario, y tan solo el 1,8 % tiene estudios de postgrado. Demostrando así que de los 56 establecimientos del sector turístico del cantón Pasaje en su mayoría los responsables de dichos lugares solo cuentan con estudios de secundaria.

El panorama que dibujan estos resultados es negativo en término de competitividad, ya que una mano de obra menos capacitada o formada es considerada como un principio menos proclive para la adopción de innovaciones referentes a organizativas, tecnologías, entre otras, lo que a su vez presenta una menor capacidad de adaptación

a los cambios dando así menores posibilidades para contribuir positivamente a una mejor competitividad en el sector turístico del Cantón Pasaje.

#### P16 ¿Ingresos promedio mensual que poseen los establecimientos? (agrupado)

Los diferentes establecimientos turísticos han ido en los últimos años generando fuentes de empleo y proporcionando una gran cantidad de ingresos tanto para los dueños de dichos establecimientos como para los países que dependen en gran medida del sector turístico. De acuerdo a Organización Mundial del Turismo proyecta que en Sudamérica para el año 2030 existirán aproximadamente 58 millones de visitas de extranjeros, cifra realmente positiva para generar mayores ingresos en los diferentes establecimientos turísticos.

Según los estudios realizados por Gudiño (2013), en México concluye que el turismo genera un impacto positivo en la economía de dicho país, ya que al recibir turistas estos llegan con las finalidades de gastar dicho gasto de ellos es adquirido como ingresos para el sector turístico del país, a ello también se suma la investigación de Tang (2011), en Malasia, mediante el estudio econométrico de Cointegración, Causalidad y Corrección del Error demostró que el crecimiento económico y la visita de turistas internacionales son cointegradas para todos los mercados turísticos además demuestra que no en todos los mercados turísticos internacionales reflejan crecimiento.

Otros trabajos realizados por Sánchez, Brida & Risso (2008), en México, Balaguer & Cantavella (2002), para España, Akinboade & Braimoh (2010), para Túnes en sus estudios sobre los ingresos por turismo internacional, han concluido estos autores que existe una relación a largo plazo entre el turismo y el crecimiento, lo que demuestra que el turismo tiene un impacto positivo dentro de la economía.

Haciendo referencia a otro estudio econométrico realizado en Ecuador por Vázquez & Martínez (2016), los ingresos que son derivados del turismo internacional en 1995 era de US \$ 41 pasando al 2013 en US \$ 80 dando así una cavidad de ingresos positivos para los diferentes establecimientos turísticos del país. Haciendo referencia para el año 2015 aproximadamente 1'543.091 visitaron el país, dando el gasto promedio por turista de USD 1.083,80es decir que el turismo receptor movió alrededor de 4 millones diarios, cifras realmente positivas para el crecimiento económico del país.

Teniendo como base las presentes investigaciones a continuación se demuestra una tabla estadística donde se detallan un sector turístico del Ecuador específicamente en el Cantón Pasaje, provincia de el Oro, sobre tomando

en cuenta la variable ingresos que obtienen los diferentes establecimientos turismo, tanto en hoteles, hostales, restaurantes, discotecas, y demás.

Tabla 3. Tabla estadística de la variable ingresos en el Cantón Pasaje.

		Fre- cuencia	Porcen- taje	Por- centaje válido	Por- centaje acumu- lado
Válido	<= \$500.00	9	16,1	19,6	19,6
	\$501.00 - \$3,375.00	34	60,7	73,9	93,5
	\$3,376.00 - \$6,250.00	2	3,6	4,3	97,8
	\$6,251.00 - \$9,125.00	1	1,8	2,2	100,0
	Total	46	82,1	100,0	
Perdidos	Sistema	10	17,9		
TOTAL		56	100,0		

Según los resultados de la tabla demuestra que el 60.7% de los establecimientos turísticos poseen un nivel de ingreso mensual entre \$501.00 – \$3,375.00, con un 16.1% de ellos están a ingresos menores de \$500.00, y solo el 1.8 % son mayores de \$6,000.00 mensualmente. <sup>1</sup>

Aunque el sector turismo ha sido considerado como uno de los ejes principales en los últimos años por los Alcaldes de turno en dicho Cantón, aún los ingresos que proveen de él no son muy elevados, lo que demuestra que aún hace falta seguir incentivando y promocionándolo para generar mayores ingresos y posesionar al Cantón en lo que respecta a turismo.

#### P4. ¿Nivel de egresos promedio mensual que posee los establecimiento turísticos? (agrupado)

La sociedad en la que se vive actualmente está sumergida a las nuevas tecnologías, las cuales en conjunto proporcionan una ayuda positiva para evolucionar en los diferentes aspectos económicos, resaltando de manera particular al productivo y a todo lo que pertenece al ámbito turístico.

Como indica a su vez Campo & Álvarez (2013), los diferentes países gastan enormes sumas de dinero direccionadas a la actividad de marketing cuyos fines

<sup>1</sup> Teniendo en cuenta que 10 de los establecimientos se negaron a contestar sobre los ingresos que perciben mensualmente, por temor a que los encuestadores sean personal del municipio de Pasaje, pese a ver explicado que era grupo de vinculación.

son los de buscar promocionar y promocionarse antes los turistas potenciales sobre los diferentes atractivos del país, ante ello las organizaciones de gestión de turismo y los gobiernos utilizan los medios masivos de comunicación.

Haciendo referencia de manera particular los diferentes establecimientos turísticos tanto para comercializar, promocionar, mantenimiento, entre otros aspectos, constituyen gran parte de sus gastos (López, Verdesoto & López, 2017). Bajo estos contextos a continuación se presenta una tabla estadística sobre los egresos que mantienen los diferentes establecimientos del Cantón Pasaje.

Tabla 4. Tabla estadística sobre los egresos que mantienen los diferentes establecimientos del Cantón Pasaje.

		Fre- cuen- cia	Por- centaje	Porcenta- je válido	Por- centaje acumu- lado
Válido	<= \$500.00	20	35,7	39,2	39,2
	\$501.00 - \$3,000.00	23	41,1	45,1	84,3
	\$3,001.00 - \$5,500.00	4	7,1	7,8	92,2
	\$5,501.00+	4	7,1	7,8	100,0
	Total	51	91,1	100,0	
Perdidos	Sistema	5	8,9		
Total		56	100,0		

El total de los 56 establecimientos turísticos presentando un 41.1% se encuentran en el rango de egresos entre \$501.00 y \$3000.000 dólares, con un 35.7% son menores o iguales a \$ 500.00 dólares, el 7.1% tiene egresos que oscilan entre \$3001.00 y \$5500.00 dólares, con un mismo porcentaje del anterior con 7.1% dichos establecimientos están por encima de \$5501.00 dólares. <sup>2</sup>

Estos datos demuestran que los establecimientos del Cantón Pasaje no presentan altos porcentajes de egresos ya que la mayoría de ellos están en \$501.00 y \$3000.000 dólares, mencionando como alternativas ante ello, los propietarios de estos establecimientos la mayoría de sus deudas son por créditos para adecuaciones de los mismos o mantenimientos, ya que aún el Cantón presenta falencias en lo que respecta a promocionar sus establecimientos es decir que los propietarios en

<sup>2</sup> Se menciona además, que 5 administradores se negaron a contestar dicha pregunta.

muchos de los casos no mantienen egresos en esta variable, además que la mayor parte no poseen políticas empresariales, tales como misión, visión y valores; al igual que una rigurosa planificación para ejecutar sus actividades diarias, por lo que aún queda mucho trabajo por realizar en estas áreas, cuyos fines serían los de mejorar cuantitativamente la economía.

A continuación se detallará el cruce de variables que se usaron para realizar tablas cruzadas a través del software estadístico SPSS, y así obtener mayor información con respecto a cómo se encuentra el sector turístico desde la perspectiva económica y social del cantón Pasaje:

#### Género\*nivel educativo\*ingresos totales

A partir de la teoría de Capital humano se asociado a ello de manera positiva y directa a la educación, productividad e ingresos, ante lo mencionado se arriba a la conclusión que a medida que se tiene mayor nivel educativo, se obtiene mayores ingresos, cabe resaltar que la mujer en comparación con el hombre se encuentra proporcionalmente afectada por el incremento en sus rendimientos inferiores en correlación a los varones.

Ante las líneas expuestas se han realizado un sin número de investigaciones resaltando las de Blanco & San Segundo (2016), concluyen que la existencia de diferencias en lo que respecta a los rendimientos educativos, y por consiguiente a los ingresos que perciben los trabajadores en el sector turístico (hoteles, restaurantes y demás) son inferiores a los de cualquier otro servicio en la economía.

En lo que respecta a los títulos universitarios en muchos casos estos son mayor en los hombres y por consiguiente su recompensa salarial que obtienen conlleva al resultado que los trabajadores más estudiados o formados presentan mayor productividad y retribución, sin embargo existen otros casos que el género femenino tiene mayores niveles educativos que los hombres pero en la mayoría de los países ellas obtienen puestos inferiores a lo de ellos y por consiguiente sus remuneraciones van por la misma línea.

Bajo estos argumentos a continuación se detalla una tabla estadística que presenta el resultado de una combinación de tablas cruzadas en la que se combinan las variables, género, nivel educativo e ingresos totales.

Los resultados de la tabla cruzada presentan una gran diferencia en los que respecta al género masculino frente al género femenino, en lo referente al nivel de educación para los ingresos de \$500, existe un gran porcentaje del 50% del nivel de educación primaria de los hombres frente a un 20% en las mujeres, contrastando que la mayor parte del género masculino se encuentra en este nivel, nuevamente en el nivel secundario el género masculino lleva la delantera con un 25% a diferencia del género femenino que representa un 20%, en este nivel los dos género se encuentran casi a la par lo que indica que en su mayoría los establecimientos turísticos del Cantón Pasaje son atendidos por sujetos con estos niveles de educación, para el nivel universitario es la mujer quien obtiene mejores resultados con un 60% de ellas tienen títulos de tercer nivel a diferencia de los hombres que solo representan un 25% , lo que es algo notorio ante ello que a pesar que en este punto las mujeres tienen mejor nivel educativo que los varones, sus ingresos siguen siendo bajos, para contrastar lo dicho en los ingresos que van de \$501.00 - \$3,375.00 es el género masculino los que obtienen mejores ingresos.

Ante lo expuesto se demuestra que el Cantón Pasaje los que ejercen mejores resultados en lo referente a ingresos, es el género masculino ya que los diferentes establecimientos que existen son atendidos por ellos, a pesar que en su mayoría se encuentran con niveles secundarios de educación, concluyendo también que a pesar que se ha demostrado que la mujeres obtienen altos niveles de educación esta no es vista de la misma manera, ya que sus ingresos reflejan inferioridad frente al de los hombres.

#### Género\*nivel educativo\*egresos totales

La relación que existe entre género, nivel educativo y los egresos en muchas ocasiones pueden presentar correlaciones positivas, es decir que a partir de mayores niveles educativos, los sujetos generan mayores ingresos y por ende presentan mayores egresos (gastos e inversiones).A menudo se relaciona mayormente los gastos con las mujeres, pues hay estudios que demuestran que en su mayoría son ellas las que realizan mayores egresos en los diferentes sectores de la economía, de manera particular en el sector turísticos son ellas las que ejecutan mayores deseos de viajar, consumir, y por ende el de gastar (Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turismo, 2015).

Los egresos son parte de cualquier actividad económica que se realice, a medida muchas empresas a nivel nacional y mundial general este rubro cuya finalidad son las buscar mejoras tanto en adecuación, publicidad, y demás, que en muchos casos esto se recupera con las inversiones que realizan es decir que se gasta un porcentaje del dinero pero cuyos fines son los de producir

mayores ganancias.

El turismo a nivel mundial es uno de los sectores que presenta altos crecimientos e importancia tanto en el ámbito económico, ambiental y sociocultural, su importancia radica principalmente en la generación de importantes ingresos para la economía, sin embargo para que esto se produzca de manera satisfactoria es necesario generar egresos, por ello los gobiernos de turno, alcaldes, empresarios o dueños de los pequeños establecimientos turísticos deben emplear este rubro de manera responsable ante los productos, servicios y atractivos turísticos que presentan.

Bajos estas mismas líneas de investigación a continuación se presenta una tabla estadística, que presenta el resultado de una combinación de tablas cruzadas donde se utilizaron las variables, género, nivel de educación y egresos, en relación a la encuesta realizada en los diferentes establecimientos turísticos del Cantón Pasaje.

Los resultados que presenta la tabla cruzada, demuestran que en el rango de \$500 los que mayormente presenta esta cantidad de egresos con un 50% son los establecimientos turísticos atendidos por el género masculino con un nivel de educación de secundaria, pero las mujeres con el nivel universitario representan el 33% es decir 8% más que los varones en este rango de egresos. Para el rango de egresos entre \$501 y \$3,000, los que mayormente presenta estas cantidades en egresos son los establecimientos turísticos que son atendidos por el género femenino con un 57,1 % y un nivel educativo de secundaria, sin embargo en estos rangos las mujeres que tiene el tercer nivel de educación presenta un 28,6%, a diferencia que en este punto son los hombres los que llevan la delantera que con el mismo nivel de educación presentan un 37,5% es decir 8,9% más que el género femenino, entre los rangos de egresos más altos en los diferentes establecimientos turísticos que son de \$3,001 y \$5,500 estos se encuentran conducidos por el género masculino, añadiendo a ello que en estos rangos de egresos no se ha encontrado ningún valor para el género femenino.

GÉNERO\*NIVEL EDUCATIVO\*EGRESOS\_TOTALES

P17. ¿CUÁL ES EL NIVEL DE EGRESOS PROMEDIO MENSUAL QUE POSEE EL ESTABLECIMIENTO? (agrupado)				P4. ¿CUÁL ES SU NIVEL EDUCATIVO?					Total
				Universitaria	Postgrado				
Primaria									
Secundaria									
Tecnología									
<= \$500.00	P 2 GÉNERO	Masculino	Recuento	2	4	0	2		8
			% dentro de GÉNERO	25,0%	50,0%	0,0%	25,0%		
		Femenino	Recuento	2	5	1	4		12
			% dentro de GÉNERO	16,7%	41,7%	8,3%	33,3%		
	Total		Recuento	4	9	1	6		20
\$501.00 - \$3,000.00	P 2 GÉNERO	Masculino	Recuento	1	8	1	6		16
			% dentro de GÉNERO	6,3%	50,0%	6,3%	37,5%		
		Femenino	Recuento	0	4	1	2		7
			% dentro de GÉNERO	0,0%	57,1%	14,3%	28,6%		
	Total		Recuento	1	12	2	8		23
\$3,001.00 - \$5,500.00	P 2 GÉNERO	Masculino	Recuento		2		1	0	3
			% dentro de GÉNERO		66,7%		33,3%	0,0%	
		Femenino	Recuento		0		0	1	1
			% dentro de GÉNERO		0,0%		0,0%	100,0%	
	Total		Recuento		2		1	1	4
\$5,501.00+	P 2 GÉNERO	Masculino	Recuento		3				3
			% dentro de GÉNERO		100,0%				
		Femenino	Recuento		1				1
			% dentro de GÉNERO		100,0%				
	Total		Recuento		4				4

Los porcentajes y los totales se basan en los encuestados.

Ante lo expuesto se demuestra que el Cantón Pasaje los diferentes establecimientos turísticos (hoteles, restaurantes, cafeterías y demás) en su mayoría los egresos que estos presentan van entre \$500 y \$3000 a ello también se añade que estos son conducidos por el género masculino, a pesar que sus egresos no son muy elevados se debe impulsar que los diferentes egresos que estos realicen deben ser con finalidades responsables ante los productos, servicios y atractivos turísticos que presentan.

## CONCLUSIONES

Es incuestionable que hoy en día exista la igualdad de género en los diferentes establecimientos turísticos, sin embargo aún existe una brecha de diferencia entre ambos sexos, en lo referente al Cantón Pasaje la mayoría de estos establecimientos están siendo atendidos por el género masculino dejando de una u otra manera a la mujer con una baja representación, el trabajar para que exista una mayor intervención del género femenino debe ser tema a tratar por las autoridades, buscando siempre las mismas oportunidades para ambos géneros.

En lo que respecta a la educación es innegable que esta variable juega un papel importante en la adecuación de los trabajadores en el sistema productivo turístico, en el Cantón Pasaje para que sea competente ante las demás regiones debe responder antes la demanda del mercado laboral de un modo más eficaz, con mayor preparación del capital humano, ya que en su mayoría los establecimientos turísticos se encuentran atendido por personas con un nivel secundario de educación, para que el Cantón sobresalga económicamente esta variable debe ser valorada y atendida a profundidad.

Haciendo referencia a los ingresos que refiere los establecimientos turísticos, estos en su mayoría están en \$501.00 a \$3,375 mensualmente, cifras que se podrían mejorar si se tomara en cuenta las dos variables antes mencionadas, en los egresos estos no presentan altos índices, debido a que los propietarios de estos establecimientos, sus gastos en su mayoría están direccionados para adecuaciones de los mismos o mantenimientos, debido que en Cantón presenta falencias en lo que respecta a promocionar sus establecimientos es decir que los propietarios en muchos de los casos no mantienen egresos en esta variable, por lo que aún queda mucho trabajo por realizar en estas áreas, cuyos fines serían los de mejorar cuantitativamente la economía. Además, se acota, que pese a haber evidencia de que dichos establecimientos generan más ingresos que egresos, cabe recalcar que la diferencia entre ambos rangos de valores no difiere en mucho, es decir, la rentabilidad que están generando cada uno de estos no es tan atractiva, esto se debe quizás a que la mayor parte no poseen políticas empresariales, tales como misión,

visión y valores; al igual que una rigurosa planificación para ejecutar sus actividades diarias.

Al cruzar las variables edad, nivel educativo y nivel de ingresos promedio mensual se refleja que la mayor parte de los encuestados tienen un nivel de educación secundaria y son los que generan en promedio ingresos de \$501.00 a \$3375.00, esto en contraste con la variable nivel de egresos promedio mensual, genera gastos de \$501.00 y \$3000.00 que son semejantes a su renta, el segundo segmento más alto conformando por aquellos administradores con instrucción universitaria, registran el mismo nivel de ingresos, en tanto, quienes se sitúan en el rango de egresos mencionado son universitarios. Se enfatiza que solo una persona con postgrado registra rubros de \$3376.00 - \$6250.00 como ingreso promedio mes a mes y egresos equivalentes \$3001.00 - \$5500.00; cabe cuestionarse entonces si es el nivel de educación y el género son factores primordiales para la administración óptima de un negocio.

En definitiva, si se quiere mejorar el Cantón tanto de manera cuantitativa como cualitativa, es necesario poner énfasis en el capital humano, y de contar con ocupados con niveles educativos superiores ya que se vive en una sociedad altamente competitiva, con los datos obtenidos se plantea una reflexión sobre la necesidad de apostar por una educación especializada en el sector turístico, haciendo regencia a todos sus niveles educativos pero especialmente a los niveles universitarios.

Por último y en relación al paradigma futuro del Cantón se debería implementar e investigar sobre incentivos y capacitaciones para aquellos trabajadores de avanzada edad o que no cuentan con los recursos suficientes para mejorar su nivel educativo. Dejando como líneas de investigación futuras el estudiar y analizar los métodos actuales y las tácticas que utilizan los diferentes dueños de los establecimientos turísticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akinboade, O., & Braimoh, L. (2010). International tourism and economic development in South Africa: A granger causality test. *International Journal of Tourism*, 12(2), 149-163. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jtr.743>
- Arroyo, L., & Gutiérrez, E. (2006). Turismo y empleo. *Teoría y Praxis*, (2), 140-142. Recuperado de <http://www.teoriaypraxis.uqroo.mx/doctos/Numero2/Arroyo-Gutierrez.pdf>
- Balaguer, J., & Cantavella, M. (2002). Tourism as a long-run economic growth factor: The Spanish case. *Applied Economics*, 34(7), 877-884. Recuperado de <https://web2011.ivie.es/downloads/docs/wpasec/wpa-sec-2000-10.pdf>

- Becerra, É., Melo, M., Rocha, & A. (2012). El turismo en la sociedad de la información. Un abordaje conceptual sobre el "pos-turismo." Estudios y perspectivas en turismo, 25(5). Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-17322012000500011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322012000500011&lng=es&tlng=es)
- Blanco, M., & San Segundo, M. (16,17 de Junio de 2016). Investigación joven con perspectiva de género. Madrid: Instituto de Estudios de Género.
- Campo, S., & Alvarez, M. (2013). Can tourism promotions influence a country's negative image? An experimental study on Israel's image. Current Issues in Tourism, 17(3), 201-2019. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13683500.2013.766156>
- Canalis, X. (1 2015). Seis de cada diez trabajadores en turismo son mujeres. España. Recuperado de [https://www.hosteltur.com/114225\\_seis-cada-diez-trabajadores-turismo-son-mujeres.html](https://www.hosteltur.com/114225_seis-cada-diez-trabajadores-turismo-son-mujeres.html)
- Ecuador. Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turismo. (2015). Caracterización del turismo receptor en el DMQ. Quito, Ecuador.
- Evans, N., & Ilbery, B. (1992). Farm-based Accommodation and the Restructuring. Journal of Rural Studies, 8(1), 85-96. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/248533088\\_Farm-Based\\_Accommodation\\_and\\_the\\_Restructuring\\_of\\_Agriculture\\_Evidence\\_from\\_Three\\_English\\_Counties](https://www.researchgate.net/publication/248533088_Farm-Based_Accommodation_and_the_Restructuring_of_Agriculture_Evidence_from_Three_English_Counties)
- Ferguson, L. (2010). Turismo, igualdad de género y empoderamiento de las mujeres en Centroamérica. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, (11), 123-133. Recuperado de [https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/PDF%20Papeles/111/turismo\\_igualdad\\_de\\_genero\\_y\\_empoderamiento\\_mujeres\\_Centroamerica\\_L\\_FERGUSON.pdf](https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/PDF%20Papeles/111/turismo_igualdad_de_genero_y_empoderamiento_mujeres_Centroamerica_L_FERGUSON.pdf)
- Gasson, R., & Winter, M. (1992). Gender Relations and Farm Household Pluractivity. Journal of Rural Studies, 8(2), 387-397.
- Gudiño, M. (2013). Turismo cultural en Michoacán. Un análisis del impacto económico y de la satisfacción turística. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Lillo, A. (2009). Capital humano y rendimiento educativo en turismo. Estudios Turísticos, (179), 7-26. Recuperado de <http://www.iet.tourspain.es/img-iet/Revistas/RET-179-2009-pag7-26-107423.pdf>
- Lillo, A., & Casado, J. (2010). Rewards to Education in the Tourism Sector: One Step Ahead. Tourism Economics, 16(1), 11-23. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/230888579\\_On\\_the\\_rewards\\_to\\_education\\_in\\_the\\_tourism\\_sector\\_One\\_step\\_ahead](https://www.researchgate.net/publication/230888579_On_the_rewards_to_education_in_the_tourism_sector_One_step_ahead)
- Lillo, A., & Casado, J. (2011). Capital humano y turismo: Rendimiento educativo, desajuste y satisfacción laboral. Estudios de economía aplicada, 29(3), 758-760.
- López, A., Verdesoto, E., & López, A. (2017). Turismo 2.0 como herramienta para promocionar los atractivos culturales de Guayaquil. INNOVA Research Journal, 2(6), 155-160. Recuperado de <http://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/299>
- Loscertales, B. (1999). El turismo rural como forma de desarrollo sostenible. El caso de Aragón. Geographicalia, 37, 2-5. Recuperado de <http://www.unizar.es/geografia/geographicalia/loscertales.pdf>
- Organización Mundial del Turismo. Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad. (2013). Informe mundial sobre las mujeres en el turismo 2010. Madrid: Organización Mundial del Turismo.
- Sánchez, E., Brida, J., & Risso, W. (2008). Tourism's impact on long-run Mexican economic growth. Economics Bulletin, 23(21), 1-8. Recuperado de <https://ideas.repec.org/a/eb/ebull/eb-07c20155.html>
- Silvia, A. (2013). Turismo Educativo. Revista de investigaciones UNAD Bogotá, 12(1), 227-233. Recuperado de <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/6820/1/art013Turismo%20Educativ.pdf>
- Sparrer, M. (2003). Género y Turismo Rural. El Ejemplo de la Costa coruñesa. Cuadernos de Turismo, 11, 181-197. Recuperado de <https://revistas.um.es/turismo/article/view/19441>
- Tang, C. (2011). Is the tourism-led growth hypothesis valid for Malaysia? a view from disaggregated tourism markets. International Journal of Tourism Research, 13(1), 97-101. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jtr.807>
- Vázquez, E., & Martínez, F. (2016). El sector turístico y su relevancia económica en Ecuador y los países de UNASUR(1995 – 2013). Regional and Sectoral Economic Studies, 16(1), 157-160.

# 13

## EFFECTO AMBIENTAL DE LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA POR BIOGÁS DE LA PAJA DE ARROZ

### ENVIRONMENTAL EFFECT OF ENERGY VALORIZATION BY BIOGAS OF THE RICE STRAW

Luz María Contreras Velázquez<sup>1</sup>

E-mail: [lcontreras@umet.edu.ec](mailto:lcontreras@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4101-712X>

Ileana Pereda Reyes<sup>2</sup>

E-mail: [iperedareyes@gmail.com](mailto:iperedareyes@gmail.com)

Lisbet Guillen Pereira<sup>1</sup>

E-mail: [lguillen@umet.edu.ec](mailto:lguillen@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1132-541X>

Osvaldo Romero Romero<sup>3</sup>

E-mail: [osvaldo@uniss.edu.cu](mailto:osvaldo@uniss.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1447-3151>

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica de la Habana “José Antonio Echeverría” La Habana. Cuba.

<sup>3</sup> Universidad de Sancti Spiritus “José Martí Pérez” Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Contreras Velázquez, L. M., Pereda Reyes, I., Guillen Pereira, L., & Romero Romero, O. (2019). Efecto ambiental de la valorización energética por biogás de la paja de arroz. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 90-96. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El presente trabajo se centró en un análisis del efecto ambiental de la valorización energética por biogás de la paja de arroz que proviene de este cultivo. Se empleó la metodología de análisis de ciclo de vida (ACV) para comparar el perfil ambiental en dos escenarios con ayuda del software SimaPro versión 7.2 a través del método del Eco-indicador 99, que considera once categorías de impacto y tres de daños. El primer escenario se trata de la producción de arroz en las condiciones actuales (Variante I) y el segundo cuando se incluye como alternativa la valorización energética por biogás de la paja de arroz con el fin de generar electricidad (Variante II). Se evaluó a escala de laboratorio el potencial bioquímico de metano con la paja de arroz como única fuente de carbono a temperatura mesofílica (37°C) y termofílica (55°C). Con ayuda de la prueba no paramétrica de Mann-Whitney, se pudo demostrar que existía diferencia significativa para una probabilidad ( $P < 0,05$ ) del rendimiento de biogás a ambas temperaturas de trabajo.

#### Palabras clave:

Valorización energética, biogás, medio ambiente, paja de arroz, residuos arroceros.

#### ABSTRACT

The present work focused on an environmental analysis about the effect of the energy recovery by biogas of the rice straw. The methodology of life cycle analysis (LCA) was used to compare the environmental profile in two scenarios with the help of SimaPro software version 7.2 through the method Eco-indicator 99, which considers eleven impact categories and three damage categories. The first scenario concerns the production of rice under the current conditions (Variant I) and the second, when it is included as an alternative energy recovery by biogas from rice straw in order to generate electricity (Variant II). The biochemical potential of methane was evaluated on a laboratory scale with rice straw as the only carbon source, at mesophilic (37°C) and thermophilic (55°C) temperatures. With the help of the non-parametric U de Mann-Whitney test, it could be demonstrated that there was a significant difference for a probability ( $P < 0.05$ ) of the biogas yield at both working temperatures.

#### Keywords:

Energy valuation, biogas, environment, rice straw, rice residues.

## INTRODUCCIÓN

El manejo integrado de los residuos de cualquier fuente y especialmente de los agrícolas, es una necesidad a nivel mundial y específicamente en la región del Caribe (Kevin de Cuba, Burgos & Contreras-Lisperguer, 2008), teniendo en cuenta los volúmenes de generación actuales, su potencial energético y las demandas de energía en los procesos en los que se originan. Por ello, el desarrollo de tecnologías que permitan mejor aprovechamiento de las fuentes renovables de energía, de bajos costos y que propicien la obtención de subproductos aprovechables, constituye un reto que la comunidad científica debe enfrentar con urgencia.

En el sector agrícola el cultivo de arroz constituye una de las actividades que aporta a las emisiones de GEI a nivel mundial (Gadde, Christoph & Reiner, 2009). El manejo o la disposición de sus residuos de cosecha y de beneficio industrial, es una problemática aún por resolver en países grandes productores de arroz. En el caso de los restos de la cosecha (paja de arroz) pese a que existen métodos disponibles para su uso como alimento animal, combustible para la cocina y fibras para pulpas de papel, entre otros (He, Pang, Liu, Li & Wang, 2008), existen cantidades significativas inutilizadas que contribuyen al impacto negativo sobre el medio ambiente.

La práctica más frecuente por los agricultores es quemar la paja en el campo, lo que genera gran concentración de emisiones al aire de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) y otros en trazas como: óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) y óxidos de azufre ( $\text{SO}_x$ ), así como partículas que provocan la contaminación del lugar y zonas aledañas (Abril, Navarro & Abril, 2009). Otra práctica común es la incorporación de la paja de arroz al suelo. Debido al proceso de degradación natural que ocurre bajo estas condiciones, existen emisiones, entre otros, de gas metano a la atmósfera (Watanabe, Satoh & Kimura 1995).

Ante esta problemática ambiental, emerge la tecnología del biogás y se ha consolidado con impacto internacional. A través de ella además de facilitarse la depuración o el tratamiento de residuales orgánicos biodegradables mediante un proceso biológico, se obtiene un gas con valor combustible, que adquiere altos niveles de utilización como recurso energético (Montalvo & Guerrero, 2003; Chandra, Takeuchi & Hasegawa, 2012). El biogás se considera una fuente renovable de energía versátil ya que puede reemplazar combustibles fósiles en la producción de energía y calor, y más recientemente como combustible alternativo para vehículos (Weiland, 2010).

Si bien existen avances en los estudios con algunos residuos agroindustriales del arroz, aún quedan aspectos

por dilucidar sobre el comportamiento del proceso de degradación anaerobia cuando estas biomásas se emplean como única fuente de carbono, que justifiquen la posibilidad de implementación de esta tecnología como alternativa de tratamiento para estos desechos, a escala industrial. En muchos casos, las empresas arroceras están localizadas lejos de otras fuentes de residuos y la posibilidad del mezclado es impracticable. Es necesario entonces un análisis de parámetros importantes que describan el comportamiento del proceso, cuando los residuos de la cosecha y la producción del arroz son utilizados como única fuente de carbono.

La actividad agrícola puede ser responsable de una serie de impactos sobre el medio natural, derivados fundamentalmente del uso de fertilizantes orgánicos y sintéticos, la actividad ganadera y otras actividades como el cultivo del arroz y la quema de residuos agrícolas. El arroz se cultiva en 113 países y se estima para el año 2025 una producción de 760 millones de toneladas, que generarán 1 140 millones de toneladas de paja (Gadde, et al., 2009).

Dentro de esta actividad, los campos de arroz constituyen una fuente significativa de emisiones de metano ( $\text{CH}_4$ ), uno de los principales gases de efecto invernadero GEI. Estos GEI provocan un aumento de la temperatura terrestre como resultado de la alteración en el balance energético de las capas de la atmósfera. Parte de la energía solar que llega a la Tierra, en forma de radiación de onda corta, es absorbida por la superficie terrestre y parte se refleja de nuevo a la atmósfera. Ese calor absorbido por la Tierra es devuelto en parte al espacio en forma de radiación de onda larga (radiación infrarroja), pero los GEI que se encuentran en las capas bajas de la atmósfera, retienen parte de esta radiación y la devuelven de nuevo a la Tierra (Correa, 2017), hecho que se produce de forma natural y trae consigo el aumento de la temperatura de la Tierra.

Según estudios realizados, el arroz originariamente crecía en suelos inundados de forma natural, por lo que la emisión de  $\text{CH}_4$  asociada podría considerarse una fuente de emisión natural. Sin embargo, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España reconoce que el aumento acelerado de la producción a nivel mundial, la intensificación del cultivo y el riego artificial han propiciado que estas emisiones sean consideradas como fuente antropogénica, y como tal, debe ser recogida en los Inventarios Nacionales de Emisiones (España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014).

La paja del arroz es la principal fuente de materia orgánica en los campos de arroz. Es una de las principales fuentes de nutrientes para el suelo ya que contiene un 40% de carbono, 5% de silicio, 1,5% de potasio, 0,6% de nitrógeno y 0,1% tanto de fósforo como de azufre. Sin embargo, a nivel mundial no existe un método de disposición final

de este residuo agrícola de forma amigable con el medio ambiente.

En este escenario, con una situación energética y ambiental altamente preocupante, la tecnología de biogás emerge como una fuente renovable de energía versátil ya que puede reemplazar combustibles fósiles en la producción de energía y calor, y más recientemente como combustible alternativo para vehículos, a la vez que utiliza como materia prima residuos agroindustriales, residuos sólidos urbanos entre otros y como subproducto del proceso se obtiene un lodo estabilizado con altas propiedades como biofertilizante (Barati, Aghbashlo, Ghanavati, Tabatabaei, Sharifi & Javadirad, 2017).

Al respecto se considera promover investigaciones que fundamenten las ventajas de la aplicación de la tecnología de digestión anaerobia como alternativa de energía renovable, capaz de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del cultivo de este cereal, a la vez que permite ahorrar en el consumo de agua y disminuir el uso de fertilizantes químicos. Sobre la base de lo anteriormente expuesto se plantea como objetivo general de este trabajo evaluar mediante análisis de ciclo de vida, el efecto ambiental de la valorización energética por biogás de la paja arroz para un caso de estudio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La experimentación se realizó en reactores de 2 L, a temperatura de  $37 \pm 1$  °C (mesofílico) y  $55 \pm 1$  °C (termofílico). En la figura 1 se muestran el esquema y una foto de la instalación. Se siguió el procedimiento descrito en el manual para la fermentación de materiales orgánicos (VDI-4630, 2006). Los experimentos se realizaron en triplicado y se reportan los resultados como valores promedio de cada experiencia.

Los residuos de arroz fueron pretratados físicamente y tamizados antes del ensayo. Durante 36 días se midió la producción de biogás y la composición en  $\text{CH}_4$  y  $\text{CO}_2$ . El potencial de biogás se determinó según la ecuación 1, de forma similar se calculó el potencial de metano  $y_{\text{CH}_4}$ , al multiplicar el volumen de biogás por la composición de metano (% volumétrico).

$$y_B = \sum_{t=0}^{t=36} \frac{V_B}{m_s} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde,  $V_B$  representa el volumen de biogás acumulado durante el tiempo de digestión  $t$  ( $\text{Nm}^3$ ) y  $m_s$  la masa de sustrato adicionada al reactor en término de sólidos volátiles ( $\text{kg}_{\text{sv}}$ ).

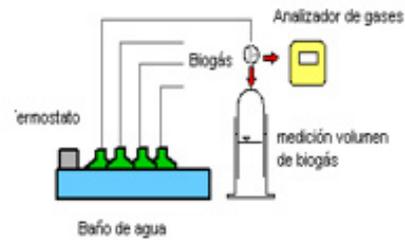


Figura 1. Esquema y foto del montaje experimental en discontinuo y analizador de gases.

La influencia de la temperatura en el rendimiento de biogás se analizó estadísticamente, mediante la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney, para dos muestras independientes con ayuda del paquete estadístico SPSS versión 5.0.

### Evaluación de la digestión anaerobia de la paja de arroz en el reactor UASS

Diariamente se midieron el volumen de biogás y su composición ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  y  $\text{O}_2$ ) y además se analizaron periódicamente algunos parámetros químicos al sólido digerido y al líquido del proceso como: ST, SV,  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{NH}_3\text{-N}$  y los ácidos grasos volátiles (AGV), entre otros, según los métodos estándar. Con la producción diaria de biogás se determinó el rendimiento de biogás ( $y_B$ ) y la velocidad de producción específica ( $r$ ) de acuerdo a las expresiones 2 y 3 (Mähnert, 2007).

$$y_B = \frac{Q_B}{m_0 \cdot c_0} = \frac{Q_B}{V_R \cdot B_V} \quad \text{Ecuación 2}$$

$$r = \frac{Q_B}{V_R} = y_B \cdot B_V \quad \text{Ecuación 3}$$

Se analizó la implicación ambiental del tratamiento anaerobio de la paja de arroz y de la cogeneración de energía a partir del biogás, para el caso de estudio mediante el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y se comparó el perfil ambiental de la producción de arroz actual (Variante I) con el perfil ambiental al incluirle esta propuesta de tratamiento (Variante II). Como producto final se tomó el arroz consumo y se asumió como unidad funcional la producción anual de 40 000 t en el año. En la figura 2

aparece un esquema que muestra los límites del sistema y los datos de las entradas y las salidas, recopilados durante la fase de inventario. El ACV se realizó con ayuda del software SimaPro versión 7.2 a través del método del Eco-indicador 99, que considera once categorías de impacto y tres de daños.

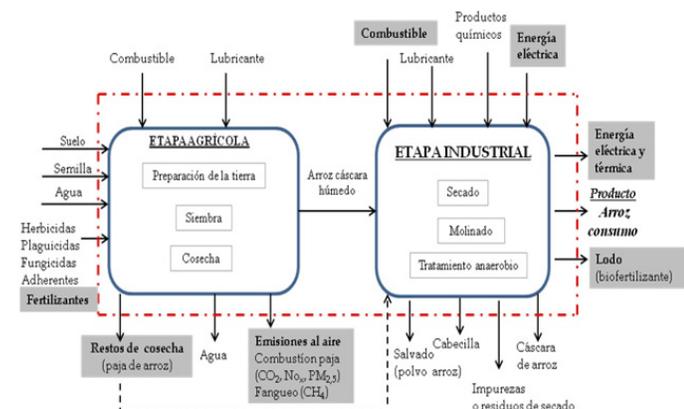


Figura 2. Esquema general del proceso de producción del arroz y límites del sistema para ACV.

En la tabla 1 se muestran los datos principales de las entradas y salidas (materiales, energía, agua y emisiones) para las dos etapas que conforman el proceso: la agrícola y la de procesamiento industrial del arroz, recopilados durante la fase de inventario.

Tabla 1. Datos para el análisis de inventario del ciclo de vida de la producción de arroz.

Entradas y salidas (materia prima, energía y agua)	Unidad	Cantidad	
		Variante I	Variante II
Etapa Agrícola			
Entrada			
Suelo <sup>a</sup>	ha/a	15 282,7	15 282,7
Semilla <sup>a</sup>	t/a	2407	2407
Agua <sup>a</sup>	L/a	436 038	436 038
Herbicidas <sup>b</sup>	t/a	168,04	168,04
Plaguicidas <sup>b</sup>	t/a	12,45	12,45
Fungicidas <sup>b</sup>	t/a	42,41	42,41
Adherentes <sup>b</sup>	t/a	1,18	1,18
Fertilizantes <sup>b</sup>			
Urea	t/a	338,7	116,10
Fósforo	t/a	338,7	116,10
Potasio	t/a	270,9	270,9
Zinc	t/a	169,35	169,35
Combustible <sup>c</sup>	L/a	1 574 118,1	1 574 118,1
Lubricante <sup>c</sup>	t/a	450	450
Salida			
Arroz cáscara húmedo <sup>a</sup>	t/a	112 592,0	112 592,0
Restos de cosecha <sup>a</sup>	t/a	146 360,7	0,0
Agua residual <sup>a</sup>	L/a	174 415,2	174 415,2

Emisiones			
Aire CH <sub>4</sub> (fangueo) <sup>d</sup>	kg <sub>CH<sub>4</sub></sub> /a	6 388 168,6	0,0
Aire PM <sub>2,5</sub> (combustión) <sup>d</sup>	kg <sub>PM<sub>2,5</sub></sub> /a	1 895 371,07	0,0
Etapa Industrial			
Entrada			
Arroz cáscara húmedo <sup>a</sup>	t/a	112 592,0	112 592,0
Combustible <sup>c</sup>	L/a	796 364,3	0,0
Lubricante <sup>c</sup>	t/a	150	150
Productos Químicos <sup>b</sup>	kg/a	13,58	13,58
Energía eléctrica <sup>e</sup>	kWh/a	2 769 819,15	2 769 819,15
Salida			
Arroz consumo <sup>a</sup>	t/a	40 000	40 000
Salvado (polvo de arroz) <sup>a</sup>	t/a	9 570,3	9 570,3
Cabecilla <sup>a</sup>	t/a	1 688,9	1 688,9
Impureza secadero <sup>a</sup> (residuo)	t/a	4 503,68	4 503,68
Cáscara de arroz <sup>a</sup>	t/a	24 770,24	24 770,24
Energía eléctrica	kWh/a	0,0	242 343,95
Energía térmica	kWh/a	0,0	360 799,06
Lodo (biofertilizante)	t/a	0,0	222,6

Adicionalmente y con el fin de estimar en cuanto podría disminuirse las emisiones de gases de efecto invernadero en el país, se calculó las emisiones evitadas en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>e) al sustituir la quema a cielo abierto de la paja de arroz (forma de disposición actual) por la alternativa que se propone (variante II), más las emisiones evitadas debido a la sustitución de la generación eléctrica con combustible fósil EGE por fuente renovable. Las emisiones por combustión a cielo abierto ECCA se estimaron por la ecuación propuesta por Gadde, et al. (2009), y para las emisiones por generación con combustible fósil, se empleó el factor de emisión específico de la generación en el país, para el caso de Cuba de 0,8 tCO<sub>2</sub>eMWh<sup>-1</sup> (Meneses, Roig, Paz, Alonso, Alvarado, 2018). Se tuvo en cuenta que en Cuba durante la transmisión existe una pérdida de 11,6%, las que pudieran evitarse si la generación se realizara a partir de biogás de forma descentralizada y cercana a la fuente consumidora.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la producción de biogás en los ensayos en discontinuos se muestran en la figura 3, a través de las curvas de rendimiento de biogás acumulado. Como se observa en la figura las curvas describen un comportamiento exponencial monofásico a ambas temperaturas y se puede deducir que para las condiciones de estudio la etapa de metanogénesis es el paso limitante de la velocidad global del proceso.

Sin embargo, en régimen termofílico además de lograrse un mayor rendimiento la parte lineal de la curva tiene una mayor pendiente, lo que manifiesta la presencia de compuestos hidrolizables para los microorganismos a

esa temperatura que facilitan el desarrollo del proceso. Similares curvas de rendimiento para la paja arroz, obtuvieron Yang, Zheng & Zhang (2009), que incrementó a  $0,6 \text{ Nm}^3\text{kg}_{\text{SV}}^{-1}$  cuando se trató la biomasa con NaOH y KOH.

Por su parte He, et al. (2008), reportan un rendimiento de  $0,52 \text{ Nm}^3\text{kg}_{\text{SV}}^{-1}$  cuando aplicaron combinaciones de pretratamientos. Sin embargo, el empleo de pretratamientos conllevaría un costo adicional al proceso por agentes químicos, gastos energéticos y otros insumos, con la consiguiente repercusión en el balance económico total del proceso.

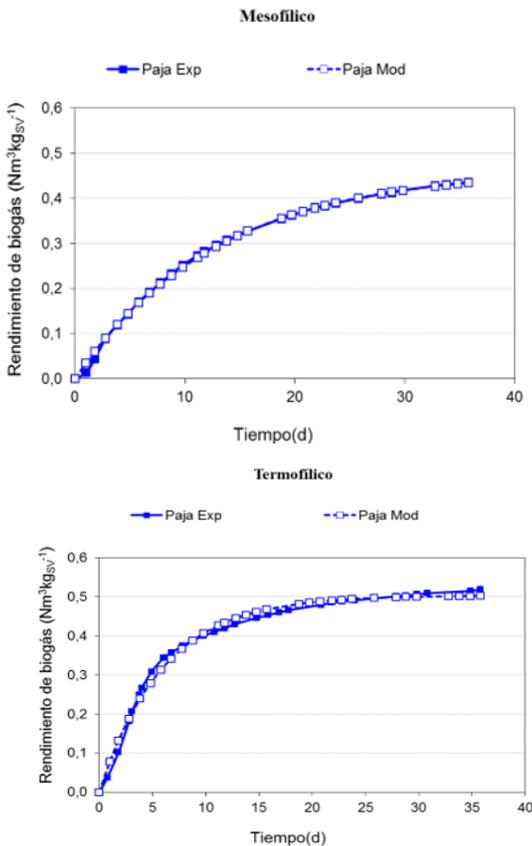


Figura 3. Rendimiento de biogás acumulado en régimen mesofílico y termofílico. Valores experimentales, valores generados de los modelos de primer orden.

Estos resultados demuestran el potencial bioquímico de metano de la paja de arroz como única fuente de carbono con un rendimiento a  $55^\circ\text{C}$  de  $0,518 \text{ Nm}^3\text{kg}_{\text{SV}}^{-1}$ . Adicionalmente, el análisis estadístico corroboró que existe diferencia significativa con una probabilidad ( $P < 0,05$ ), entre el rendimiento de biogás en régimen de temperatura mesofílico y en termofílico. Los resultados obtenidos a través del software SPSS se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 2. Resultados de la prueba no paramétrica de Mann-Whitney al comparar dos muestras independientes medidas al menos en escala ordinal.

Estadísticos de contraste <sup>a</sup>	$Y_{\text{pajaaroz}}$
U de Mann-Whitney	2327.000
W de Wilcoxon	6698.000
Z	-5.186
Sig. Asintótica (bilateral)	0.000

Variable de agrupación: tipo

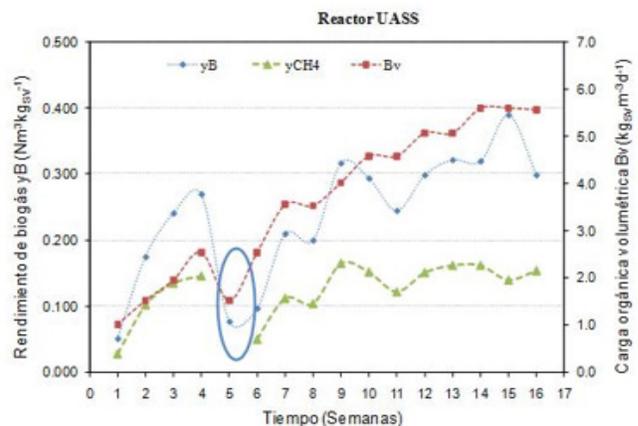
### Operación y evaluación del reactor UASS

En esta etapa experimental se evaluó de forma simultánea el desempeño del proceso de degradación de la paja de arroz en dos configuraciones: un reactor de tanque completamente mezclado CSTR (por sus siglas en inglés) y un reactor en estado sólido de flujo ascendente UASS (por sus siglas en inglés).

Ambos reactores de vidrio y enchaquetados con una capacidad de 3,5 L. El CSTR fue acoplado a un termostato para el control de la temperatura a  $55 \pm 2^\circ\text{C}$  y a su vez conectado a la chaqueta del UASS. El biogás producido se midió en litros, se almacenó en una bolsa recolectora y su composición fue analizada periódicamente.

El desempeño del proceso se evaluó mediante los parámetros de producción: rendimiento ( $y_B$ ,  $y_{\text{CH}_4}$ ) y velocidad de producción específica ( $r_B$ ,  $r_{\text{CH}_4}$ ). Además del monitoreo de los parámetros físico-químicos a los efluentes: pH, ST, SV,  $\text{NH}_4\text{-N}$ , nitrógeno total Kjeldal NTK y la relación ácidos grasos volátiles/alcalinidad.

En las figuras 4, se muestra el comportamiento del rendimiento de biogás y de metano con la carga de trabajo, como valor promedio de la semana, durante el tiempo de operación en ambas configuraciones de reactores USAS y CSTR.



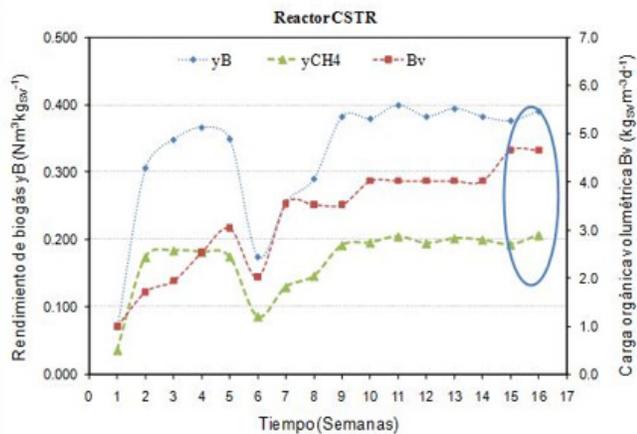


Figura 4. Rendimiento de biogás, metano y carga orgánica en el reactor CSTR y UASS.

De forma general, al incrementar la carga orgánica en el CSTR, el rendimiento se incrementó y alcanza un valor estable a partir de la semana nueve de operación. En los casos donde disminuyó, estuvo asociado a los cambios en los tamaños de partículas. Estos resultados, unidos al comportamiento de la eficiencia relativa de metano que resultó siempre superior en el reactor CSTR, fundamentan la decisión sobre esta configuración para el caso de estudio.

A partir esta producción de biogás esperada y los índices de generación de energía eléctrica y térmica empleados, se pudo estimar una producción de energía de 242 344 kWhd<sup>-1</sup> eléctricos para una potencia de 10 MW y una disponibilidad de energía térmica de 360 799 kWhd<sup>-1</sup> para una potencia de 15 MW. Este potencial de energía posibilitaría a la empresa agroindustrial de granos “Sur del Jíbaro” el autoabastecimiento de energía eléctrica, la venta de la energía sobrante al sistema electroenergético nacional SEN y la sustitución de diesel en la etapa industrial de secado. Por lo que se le añadiría un valor adicional a este residuo.

Los resultados del análisis de ciclo de vida de la producción de arroz en la empresa caso de estudio, bajo las condiciones actuales (Variante I) y cuando en ésta se incluye, como alternativa de tratamiento para los restos de cosecha la digestión anaerobia con el fin de generar electricidad (Variante II), se muestran a continuación de forma comparativa, a partir de la cantidad de emisiones, ocupación de suelo o agotamiento de recursos consideradas en el proceso.

En la figura 5 se observa como esta alternativa implica una disminución en las 11 categorías intermedias analizadas representadas en por ciento, dado por las emisiones que se evitan de CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> y de material particulado, asociadas con la quema de la paja de arroz, y por la mitigación de daños al sustituir combustible fósil

en la generación eléctrica, por una fuente renovable. Además de la sustitución del recurso diesel que se utiliza como combustible en los secaderos, por la energía térmica disponible de la etapa de cogeneración.

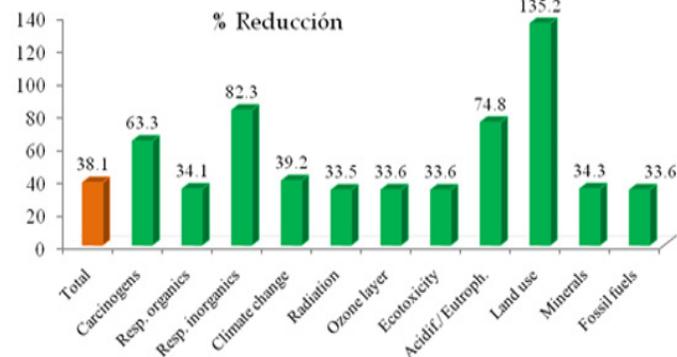


Figura 5. Resultados de las categorías de impactos ambientales intermedios en por ciento de reducción.

Adicionalmente, se hizo un análisis cuantitativo de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) evitadas al emplear la paja de arroz, que actualmente se quema a cielo abierto, para la producción de energía mediante tratamiento anaerobio y de esa forma analizar su contribución a la minimización de emisiones por el sector energético nacional.

Sobre la base de los datos de producción de la empresa caso de estudio, se obtuvo que se hubieran dejado de emitir a la atmósfera 6.041.438 t de CO<sub>2</sub> equivalente si la paja de arroz hubiese sido tratada por vía anaerobia, valor que significa el 0,2% de las emisiones totales del país y el 3,2% de las emisiones del sector energético en ese propio año. Este resultado corrobora el efecto ambiental positivo de la propuesta desde la perspectiva nacional.

## CONCLUSIONES

Se demostró que la paja de arroz tiene un significativo potencial de biogás con un valor máximo de hasta 0,5 m<sup>3</sup>kg<sub>sv</sub><sup>-1</sup>, como única fuente de sustrato, régimen de temperatura termofílico. Se comprobó que la digestión anaerobia de la paja de arroz es más estable cuando se trabaja en reactores de mezcla completa y se alcanzan valores de carga orgánica volumétrica superiores a las reportadas para este tipo de configuración al tratar residuos lignocelulósicos. Este resultado fundamenta el criterio tecnológico de decisión hacia la propuesta para al caso de estudio, lo que significa que es posible contar un potencial de cogeneración de 10 MW de potencia eléctrica y 15 MW de potencia térmica, un aporte ambiental positivo al proceso de producción de arroz y una disminución en un 0,2% de las emisiones totales de GEI del país y de 3,2% las emisiones equivalentes del sector energético en el caso de Cuba.

Se considera que la propuesta de valorización energética de la paja de arroz mediante producción de biogás es una alternativa amigable con el medio ambiente al evitarse emitir a la atmósfera por este concepto 6.041.438 t de CO<sub>2</sub> equivalente para el caso de estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril, D., Navarro, E., & Abril, A. (2009). La paja de arroz. Consecuencias de su manejo y alternativas de aprovechamiento. *Agronomía*, 17(2), 69-79. Recuperado de <https://biblat.unam.mx/es/revista/agronomia-manizales/articulo/la-paja-de-arroz-consecuencias-de-su-manejo-y-alternativas-de-aprovechamiento>
- Barati, R., Aghbashlo, M., Ghanavati, M., Tabatabaei, H., Sharifi, M., & Javadirad, M. (2017). Comprehensive exergy analysis of a gas engine-equipped anaerobic digestion plant producing electricity and biofertilizer from organic fraction of municipal solid waste. *Energy Conversion and Management*, 151, 753-763. Recuperado de <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20183007317>
- Chandra, R., Takeuchi, H., & Hasegawa, T. (2012). Methane production from lignocellulosic agricultural crop wastes: A review in context to second generation of biofuel production. *Renewable and Sustainable Energy Review*, 16(3), 1462-1476. Recuperado de <https://ideas.repec.org/a/eee/rensus/v16y2012i3p1462-1476.html>
- Correa, L. G. (2017). Cambio climático, energía solar y disputas comerciales. *Portes, revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico*, 11(21), 7-26. Recuperado de <http://revistasacademicas.ucol.mx/index.php/portes/article/view/1310>
- España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2014). *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 2012*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Gadde, B., Christoph, M., & Reiner, W. (2009). Rice straw as a renewable energy source in India, Thailand, and the Philippines: Overall potential and limitations for energy contribution and greenhouse gas mitigation. *Biomass and Bioenergy*, 33(11), 1532-1546. Recuperado de <https://www.deepdyve.com/lp/elsevier/rice-straw-as-a-renewable-energy-source-in-india-thailand-and-the-yLTED0KzK0>
- He, Y., Pang, Y., Liu, Y., Li, X., & Wang K. (2008). Physicochemical Characterization of Rice Straw Pretreated with Sodium Hydroxide in the Solid State for Enhancing Biogas Production. *Energy & Fuels*, 22(4), 2775-2781. Recuperado de <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ef8000967>
- Kevin de Cuba, A., Burgos, F., & Contreras-Lisperguer, R. (2008). *Integrated Waste Management including Renewable Energy. Limits and Potential for Waste Management to Energy Generation in the Caribbean*. Washington DC: Department for Sustainable Development -The Organization of American States.
- Mähnert, P. (2007). *Kinetik der Biogas production aus nachwachsenden Rohstoffen und Gülle*. Dissertation zu Erlangung des akademischen Grades doctor rerumagriculturarum (Dr. rer. agr.). Berlin: Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu.
- Meneses, R., Roig, R., Paz, E., Alonso, D., & Alvarado, J. (2018). Factores de emisión de CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub> para instalaciones generadoras de electricidad en Cuba. *Revista Cubana de Meteorología*, 24(1), 1-9. Recuperado de <http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/viewFile/255/295>
- Montalvo, S., & Guerrero, L. (2003). *Tratamiento anaerobio de residuos. Producción de biogás*. Valparaíso: Universidad Técnica Federico de Santa María.
- Watanabe, A., Satoh, Y., & Kimura, M. (1995). Estimation of the increase in CH<sub>4</sub> emission from paddy soils by rice straw application. *Plant and Soil*, 173(2), 225-231. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00011459>
- Weiland, P. (2010). Biogas production: current state and perspectives. Mini-review. *Appl Microbiol Biotechnol*, 85(4), 849-860. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19777226>
- Yang, D., Zheng, Y., & Zhang, R. (2009). Alkali pretreatment of rice straw for increasing the biodegradability. *St. Joseph: American Society of Agricultural and Biological Engineers*.

# 14

## CONSUMO DE AGUA EN EL PROCESO DE POSCOSECHA EN LA PRODUCCIÓN DE BANANO DE EXPORTACIÓN

### WATER CONSUMPTION IN THE POST-HARVEST PROCESS IN THE EXPORT BANANA PRODUCTION

Manuel Solano Pineda<sup>1</sup>

E-mail: [gsolano@utmachala.edu.ec](mailto:gsolano@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1801-7567>

Sara Castillo Herrera<sup>1</sup>

E-mail: [scastillo@utmachala.edu.ec](mailto:scastillo@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9559-6422>

Trossky Maldonado Mora<sup>1</sup>

E-mail: [tmaldonado@utmachala.edu.ec](mailto:tmaldonado@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9523-8681>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Solano Pineda, M., Castillo Herrera, S., & Maldonado Mora, T. (2019). Consumo de agua en el proceso de poscosecha en la producción de banano de exportación. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 97-104. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar el consumo de agua en el proceso de poscosecha del banano de exportación, en el sector Caña quemada. Fueron seleccionadas aleatoriamente 12 fincas bananeras en las cuales se recolectó la información a través de una ficha de datos y se midió por el método volumétrico la capacidad de almacenamiento de agua de las tinajas de lavado y el caudal de la bomba. Se concluye que el consumo de agua en el proceso de poscosecha del banano de exportación en fincas pequeñas (11,34 l ha<sup>-1</sup>) y medianas (11,97 l/ha) presenta diferencias altamente significativas con el gasto realizado en las fincas grandes (5,78 l ha<sup>-1</sup>), condición que indica que a medida que se incrementa la superficie de las fincas disminuye el consumo del recurso hídrico. El 32,3% de la variabilidad total del consumo de agua es explicada por la variación de la superficie productiva de la finca bananera. En el sector productivo bananero de la parroquia Caña quemada y zonas aledañas el 51% de las fincas dedicadas a este rubro presentan un consumo de agua entre 8 y 15 l kg<sup>-1</sup> de fruta procesada para exportación.

#### Palabras clave:

Superficie del predio, poscosecha del banano, consumo de agua, producción bananera, exportación.

#### ABSTRACT

The objective of the work was to determine the water consumption in the post-harvest process of export bananas, in the Caña Quemada sector. 12 banana plantations were randomly selected in which the information was collected through a data sheet and the water storage capacity of the washing tubs and the pump flow were measured by the volumetric method. It is concluded that water consumption in the post-harvest process of export bananas in small (11.34 l ha<sup>-1</sup>) and medium-sized farms (11.97 l/ha) presents highly significant differences with the expenditure made in large farms (5.78 l ha<sup>-1</sup>), a condition that indicates that as the surface of the farms increases, the consumption of the water resource decreases. 32.3% of the total variability of water consumption is explained by the variation of the productive area of the banana plantation. In the banana production sector of the Caña Quemada parish and surrounding areas, 51% of the farms dedicated to this area have a water consumption between 8 and 15 l kg<sup>-1</sup> of fruit processed for export.

#### Keywords:

Land area, postharvest banana, water consumption, banana production, export.

## INTRODUCCIÓN

El agua es uno de los recursos más importantes para el sustento del hombre, y parte del uso del recurso ya excede los suministros accesibles para la humanidad y la biósfera; unido al incremento de los habitantes, contribuirán a que en algunos lugares del planeta, este recurso se vuelva escaso (Boelens, et al., 2007).

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente afirma que las extracciones de agua dulce obtenidas a nivel mundial, se han triplicado en los últimos cincuenta años; como consecuencia de ello, una cuarta parte del uso del recurso ya excede los suministros accesibles para el ser humano y un 70%, en término medio, es usado para las labores agrícolas y ganaderas, lo que confirma la relación existente entre el gasto de agua y la obtención de alimentos (Vallejo, 2015).

En los países desarrollados, los consumidores comienzan a exigir alimentos producidos con cargas ambientales mínimas (De Boer, 2003) y cada vez más basan sus decisiones de compra en indicadores ambientales (Nishino, et al., 2014). Dentro de estos indicadores, el análisis de inventario de carbono (CF) y huella hídrica (WF) han logrado una gran difusión: el primero ha experimentado una amplia difusión a lo largo de la última década, cuando las evaluaciones de la huella de carbono de productos alimenticios se ha multiplicado considerablemente (Jensen & Arlbjörn, 2014; Vázquez-Rowe, et al., 2013; Virtanen, et al., 2011); mientras que el último ha logrado gran desarrollo y difusión tanto académica como a nivel corporativo desde su definición (Hoekstra & Hung, 2002).

En el Ecuador los recursos hídricos son muy abundantes, y se dispone de una capacidad aprovechable en las cuencas hidrográficas que alcanzan los 43 200 000 m<sup>3</sup> en la temporada lluviosa (diciembre-mayo) y 14 600 000 m<sup>3</sup> en el periodo menos lluvioso (junio-noviembre) (Caicedo, et al., 2015); por lo que el manejo sostenible de este recurso no renovable, es un punto fundamental de debate, debido a que las diferencias en el acceso a la misma, contribuyen a aumentar la brecha entre los estratos sociales, y lo que se necesita es implementar políticas que generen el cuidado y manejo sostenible del recurso, además, preservarlo en cantidad y calidad para las presentes y futuras generaciones (Arias, 2012).

La producción y el consumo de alimentos es un contribuyente importante a la degradación ambiental, y en el caso particular del agua, representa hasta el 30% del consumo, por lo que es evidente el impacto que genera en la actualidad en la preservación de este recurso (Tukker, et al., 2006).

La actividad agrícola bananera es de gran importancia como motor de la economía Ecuatoriana, en el 2010

se exportaron 265 587 828 cajas de 18,14 kg, lo cual representó un ingreso de 1.900.000.000 de dólares por divisas y unos 90.000.000 de dólares de impuestos al estado, equivalentes al 3,84% del PIB (Sotomayor, 2013).

Al tener en cuenta que el 92% de la huella del agua global corresponde a la producción agrícola (Mekonnen & Hoekstra, 2011b) y la importancia económica y ambiental de la producción bananera para el Ecuador, se estima un mayor protagonismo a escala nacional en el consumo y contaminación del recurso.

Ante el incremento del requerimiento del recurso hídrico, es imprescindible que los productores y empresarios del sector agrícola determinen cuál es el gasto de agua, y logren desarrollar una acción que posibilite disminuir la carga contaminante del líquido (Vallejo, 2015).

Una de las actividades principales en la producción bananera es el lavado de la fruta en las tinas de procesamiento, donde se efectúa circulación de agua a presión para dispersar y expulsar el látex que emana de las frutas recientemente cortadas, con lo que se evita la formación de grumos de látex que pueden dañar la calidad de la fruta (Ramírez, et al., 2009); sin embargo, en el desarrollo del proceso poscosecha se pueden valorar los posibles excesos en el consumo, cuestión que logra contribuir al establecimiento de acciones que generan un ahorro significativo del recurso hídrico.

El objetivo del trabajo fue determinar el consumo de agua en el proceso de poscosecha del banano de exportación, en la parroquia Caña quemada y lugares aledaños.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la Parroquia Caña quemada y zonas aledañas, pertenecientes al cantón Pasaje, Provincia de El Oro, durante el periodo mayo-julio de 2017; la misma cuenta con una superficie de 25,29 km<sup>2</sup>, y una población de 1839 habitantes; la mayoría de la cual ejerce actividades agrícolas bananeras o cacaoteras. La zona presenta un clima tropical megatérmico húmedo (Pourrut, 1983), donde las precipitaciones se concentran entre los meses de diciembre a mayo, y en el resto del año es muy poco lluvioso. Las temperaturas medias anuales fluctúan alrededor de 25°C y la humedad relativa varía entre 70% y 90% según la época del año.

Para el desarrollo del trabajo se procesó un mapa de la parroquia Caña quemada, con ayuda de Sistema de Información Geográfica y el programa Arcgis, el mismo que se dividió en cuadrículas, a fin de ubicar al azar sitios equidistantes entre ellos, correspondiendo a 16 puntos, a partir de las cuales se seleccionaron y georreferenciaron los 12 predios agrícolas objeto de estudio, los cuales corresponden a las empacadoras donde se realiza el procesamiento del banano para exportación y se logró

acceder a la información; a partir de la cual se generó un mapa temático con todos los predios bananeros donde se establecieron los límites de la parroquia Caña quemada, y cada uno de los perímetros que conforman las fincas muestreadas. Además, se elaboró un mapa temático por predio de producción sobre el índice de consumo de agua en el proceso de poscosecha del banano.

La segmentación de la muestra (fincas bananeras) se estableció tomando en cuenta los Criterios de Comercio Justo Fairtrade para Fruta Fresca para Organizaciones de Pequeños Productores y Comerciantes (OPP) y a los indicadores OPP para el número medio de trabajadores y para tamaño de la finca en Colombia, República Dominicana y Ecuador (Kratz, 2017), elementos considerados para establecer tres grupos de fincas en relación a la superficie que abarcan; finca pequeña (hasta 10 ha), finca mediana (de 10,1 hasta 30 ha) y finca grande (más de 30 ha).

La ficha de datos recogida en los predios seleccionados incluyó el nombre del predio, área dedicada a la producción bananera (ha), producción semanal (kilos exportables), tiempo en que transcurre todo el proceso (minutos), fuente de captación para el agua corrida y lavado de racimos, además del tiempo transcurrido en llenarse las tinas antes del proceso de poscosecha.

Un día antes de la cosecha de la fruta se tomó la medida interna de cada una de las dos tinas, primeramente,

se midió con flexómetro la profundidad hasta la línea de rebose; la longitud y ancho con la cinta métrica y finalmente se calculó el volumen de agua en litros (L), datos que se plasmaron en las fichas de campo. La fórmula utilizada fue:

$$\text{Área de la base} \times \text{altura} = \text{Volumen (1)}$$

$$L1 \times L2 \times h = V$$

$$\text{Área de la base: } L1 \times L2 = A$$

$$\text{Fórmula: } L1 \times L2 \times h = V \text{ (2)}$$

Donde:

A: Área

V: Volumen

L1: Largo

L2: Ancho

h: Altura

Se determinó la cantidad de líquido que ocupa cada tina y se procedió a aplicar el método volumétrico que consistió en establecer los minutos que tardan en llenarse cada una, y se multiplicó por los litros que ocupan las tinas, obteniéndose el caudal de agua que la bomba

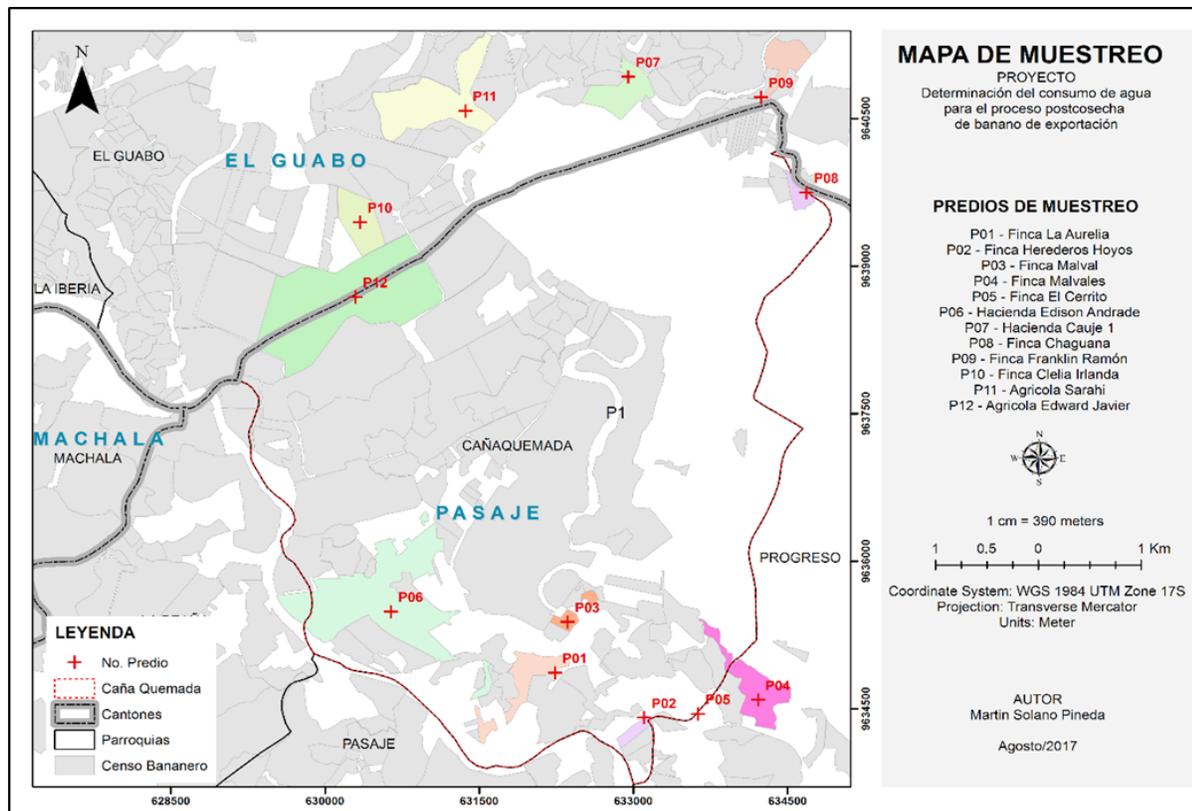


Figura 1. Distribución georreferenciada de los predios bananeros seleccionados para la recolección de la información.

desplaza. Consecutivamente, en el día de corte de la fruta se contabilizó el tiempo de trabajo de la bomba y se realizaron cuatro observaciones en esta etapa para determinar una media y obtener un caudal usado durante el proceso poscosecha.

Mediante la suma del volumen de agua de las tinas y el volumen de agua que ha desplazado la bomba trabajando durante todo el proceso de poscosecha, se obtuvieron los litros totales en cada predio, luego se dividió para el peso total de las cajas de banano, obteniéndose como resultado el índice de gasto de agua en litros por kilogramos (l/kg) de fruta procesada.

### Procedimiento estadístico

Con la finalidad de determinar diferencias estadísticas entre los diferentes predios estudiados en relación con el consumo de agua (se utilizó la superficie de la finca como criterio de conformación de los grupos) se realizó análisis de varianza (ANOVA) de un factor intersujetos, previo cumplimiento de los requisitos para realizar pruebas paramétricas; de existir diferencias significativas entre los grupos estudiados se aplicó la prueba de rangos múltiples de Scheffe, la cual permitió conocer entre cuales grupos se encuentran las diferencias o las similitudes. Además, se realizó análisis de correlación y regresión lineal simple con el objetivo de conocer el grado y la fuerza de asociación entre la superficie de las fincas muestreadas y el consumo de agua realizado y obtener la ecuación de regresión que mejor ajusta al modelo propuesto. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 24 de prueba para Windows, con una confiabilidad del 95% y nivel de significancia del 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se muestra la distribución de los predios bananeros en la parroquia Caña quemada y lugares aledaños, seleccionados aleatoriamente para la recolección de la información a través de la ficha de datos, a los cuales se le asignó un número utilizado para la identificación de los puntos en el mapa temático; que se corresponden a las empacadoras donde se realiza el procesamiento de la fruta de banano cosechada. Entre los predios bananeros se encuentran las fincas La Aurelia, Herederos Hoyos, Malval, Malvales, El Cerrito, Edison Andrade, Cauje 1, Chaguana, Franklin Ramón, Clelia Irlanda, Sarahí, Agrícola Edward Javier.

La descripción de la variable consumo de agua por cada kilogramo de banano procesado en la poscosecha (anexo 1), evidencia un coeficiente de variación mayor para las fincas pequeñas, lo que puede encontrarse asociado con el manejo que realizan los productores del tiempo en que se realiza la actividad y el número de trabajadores

que emplean, por lo que el incremento de los costos que genera disminuir dicho tiempo de proceso es el que conduce a realizar un gasto de agua excesivo, el cual no es tenido en cuenta, ya que existe alta disponibilidad del recurso hídrico en la zona.

En el ANOVA de un factor intersujetos realizado se obtuvo un sig.=0,000 valor menor al nivel de significancia predefinido para realizar la prueba (0,05) por lo que se acepta la hipótesis de investigación que expresa que al menos en unas de las medias de consumo de agua (l kg<sup>-1</sup>) por cada grupo conformado (superficie de las fincas) se presentan diferencias significativas (tabla 1).

Tabla 1. Resultados del ANOVA de un factor intersujetos en relación con la variable consumo de agua (l kg<sup>-1</sup>).

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	371,523	2	185,761	9,663	,000
Dentro de grupos	865,057	45	19,223		
Total	1236,580	47			

En la prueba de Scheffe se obtienen los subconjuntos homogéneos que muestran las diferencias o similitudes entre grupos estudiados y evidencian que no se presentan diferencias entre las fincas pequeñas y medianas, en los cuales se obtuvieron (11,34 l kg<sup>-1</sup>) y (11,97 l kg<sup>-1</sup>), respectivamente; sin embargo, son estadísticamente diferentes a las fincas grandes (5,78 l kg<sup>-1</sup> de banano exportable), lo que muestra que a medida que las fincas incrementan la superficie cultivadas disminuye el consumo de agua, situación que se ve favorecida por la optimización de la jornada laboral y del tiempo en que se realiza el proceso de poscosecha (figura 2).

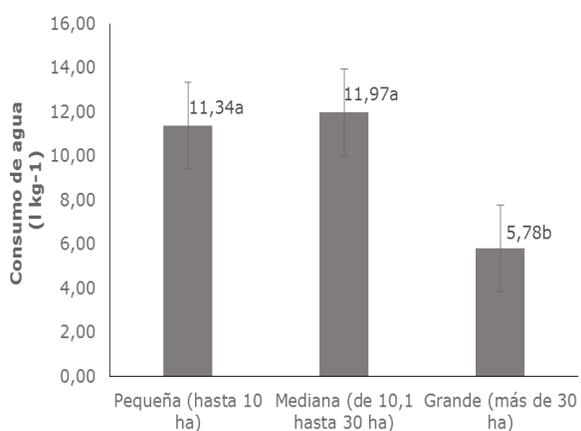


Figura 2. Medias de consumo de agua en el proceso poscosecha de banano de exportación.

\*Letras diferentes difieren estadísticamente para p-valor<0,05.

El coeficiente de correlación de Pearson obtenido ( $r=-$

0,569), indica que las variables consumo de agua en el proceso y superficie del predio bananero se encuentran medianamente correlacionadas, aunque de forma negativa, lo que constituye un indicador que define que a medida que se incrementa la superficie de la finca bananera el consumo de agua en el proceso de poscosecha disminuye (tabla 2).

Tabla 2. Resumen del modelo que muestra el coeficiente de correlación de Pearson y el coeficiente de determinación.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	-,569 <sup>a</sup>	,323	,309	4,26514
a. Predictores: (Constante), Superficie de la finca				

El diagrama de dispersión agrupado muestra la distribución de las observaciones dentro de cada grupo, evidenciándose una mayor dispersión de los puntos en las fincas de tamaño pequeño y mediano, lo que puede estar condicionado por el empleo de menor fuerza de trabajo y el alargamiento del tiempo en que se realiza el proceso de poscosecha del banano, previo a la exportación, o sea, que el gasto económico condiciona a que se incremente el gasto de agua (figura 3).

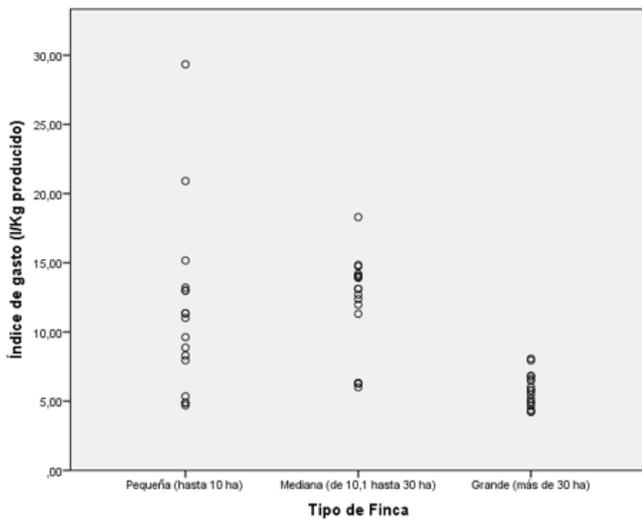


Figura 3. Gráfico de dispersión que muestra la relación entre el tamaño de la finca y el consumo de agua en el proceso poscosecha de banano de exportación.

En el diagrama de dispersión elaborado para la variable consumo de agua en relación con el total de observaciones realizadas como parte del estudio en las 12 fincas bananeras evaluadas se obtiene un  $r^2=0,323$ , que define que el 32,3% de la variación del consumo de agua en los predios depende de la variabilidad de la superficie cultivada, además se muestra que la ecuación de regresión  $[Y=12,26 + (-0,06) x]$ , es la que mejor ajusta

al modelo propuesto, la misma expresa que a medida que se incrementa la superficie de las fincas bananeras disminuye el consumo de agua (figura 4).

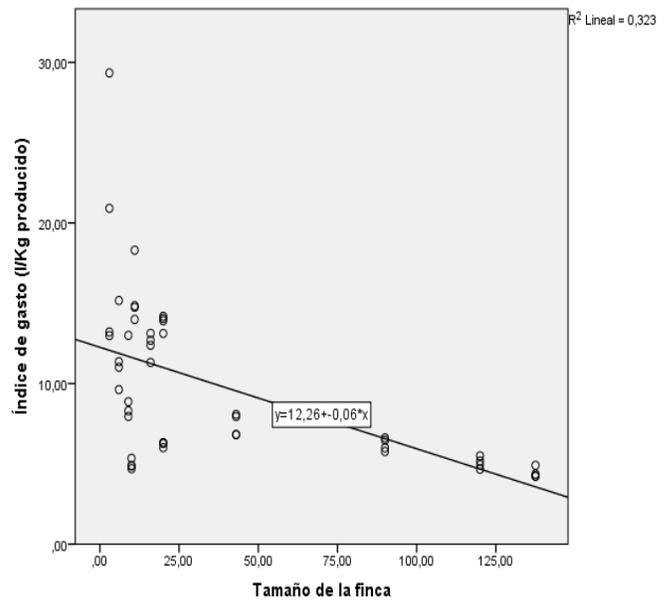


Figura 4. Diagrama de dispersión que muestra la distribución de las observaciones de consumo de agua en relación con la superficie productiva de la finca bananera y la ecuación de regresión que mejor ajusta al modelo propuesto.

Existe una diferencia marcada respecto al estudio de la huella hídrica de banano en Ecuador, con valores de gasto de agua en lavado de la fruta de  $69 \text{ l kg}^{-1}$  para orgánicos y  $52 \text{ l kg}^{-1}$  en convencionales, con un 30% más en promedio en los sistemas de producción orgánicos (Roibás, et al., 2015).

Los predios pequeños presentan un gasto entre  $8$  y  $12,22 \text{ l kg}^{-1}$  de banano procesado donde se relacionan escasamente estos datos con Zarate & Kuiper (2013); quienes establecieron que el gasto de agua en proceso poscosecha de banano para Ecuador se encuentra entre  $11$  y  $36 \text{ l kg}^{-1}$  con un promedio de  $24 \text{ l kg}^{-1}$ , en el caso de Perú los valores muestran una alta variabilidad entre  $0,3$  y  $26 \text{ l kg}^{-1}$ , con un gasto promedio de  $7 \text{ l kg}^{-1}$ . La diferencia entre los valores menores de Perú, y Ecuador se deben a poca disponibilidad de agua en Perú, ya que se extrae del subsuelo o se adquiere agua potable de vehículos cisterna, haciendo que el recurso hídrico se aproveche mejor. Para Ecuador el agua proviene del subsuelo donde no se paga por esta y para la eliminación de látex de banano recurren a un lavado intensivo solo con agua, mientras que en Perú lo realizan por adición de alumbre.

En la Figura 5 se muestra la distribución de todos los predios bananeros en la parroquia Caña quemada y lugares aledaños y la cantidad de agua que gasta cada finca, para poder procesar en la poscosecha un kilogramo

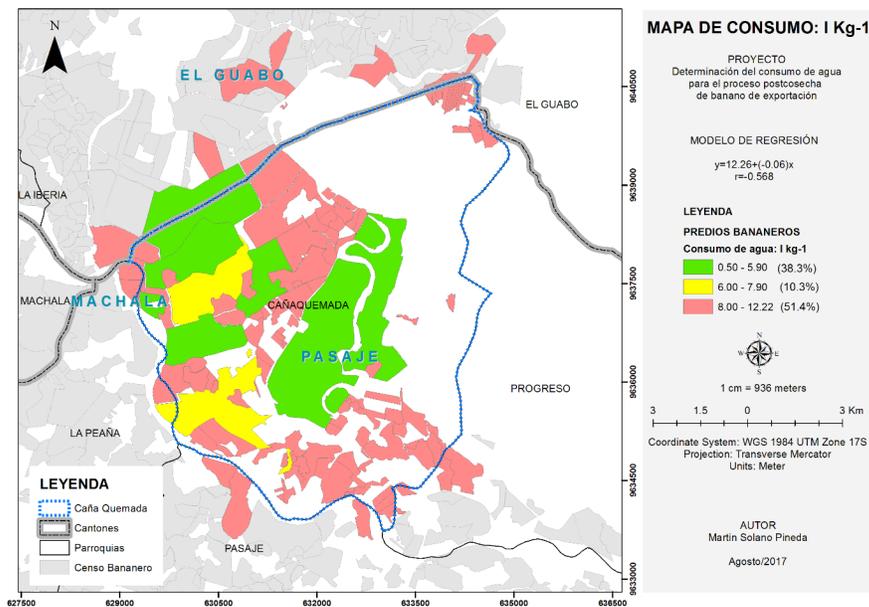


Figura 5. Distribución de total de fincas bananeras pertenecientes a la parroquia Caña quemada y lugares aledaños en función de la predicción del consumo de agua.

de banano de exportación, a partir de la extrapolación de la ecuación de regresión, lo cual concuerda con los mapas temáticos de la parroquia Caña quemada de las zonas bananeras.

## CONCLUSIONES

El consumo de agua en el proceso de poscosecha del banano de exportación en fincas pequeñas ( $11,34 \text{ l kg}^{-1}$ ) y medianas ( $11,97 \text{ l kg}^{-1}$ ) presenta diferencias altamente significativas ( $\text{sig.}=0,000$ ) con el gasto realizado en las fincas grandes ( $5,78 \text{ l kg}^{-1}$ ). La ecuación de regresión que mejor ajusta al modelo propuesto [ $Y=12,26 + (-0,06) x$ ], indica que a medida que se incrementa la superficie de las fincas bananeras disminuye el consumo de agua. El consumo de agua se correlaciona de forma moderada ( $r=0,569$ ) con la superficie de la finca bananera y el coeficiente de determinación obtenido ( $r^2=0,323$ ) muestra que el 32,3% de la variabilidad total del consumo de agua ( $\text{l kg}^{-1}$ ) es explicado por la superficie productiva de la finca bananera. En el sector productivo bananero de la parroquia Caña quemada y zonas aledañas el 51% de las fincas presentan un consumo de agua entre 8 y  $12,22 \text{ l kg}^{-1}$  de fruta procesada para exportación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, V. (2012). Los caudales ecológicos en el Ecuador: análisis institucional y legal Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental Temas de Análisis. Recuperado de [http://www.mtnforum.org/sites/default/files/publication/files/ceda\\_analisis\\_no24\\_marzo\\_2012\\_caudales\\_ecologicos1.pdf](http://www.mtnforum.org/sites/default/files/publication/files/ceda_analisis_no24_marzo_2012_caudales_ecologicos1.pdf)

Boelens, R., Chiba, M., Nakashima, D., & Retana, V. (2007). El agua y los pueblos indígenas. UNESCO, París (Francia). Sistemas de Conocimiento Locales e Indígenas. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001453/145353so.pdf>

Caicedo Camposano, O., Balmaseda Espinosa, C., & Proaño Saraguro, J. (2015). Programación del riego del banano (*Musa paradisiaca*) en finca San José 2, Los Ríos, Ecuador. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, 24(2), 18-22. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2071-00542015000200003&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2071-00542015000200003&script=sci_arttext&lng=pt)

De Boer, I. J., Hoving, I. E., Vellinga, T. V., Van de Ven, G. W., Leffelaar, P. A., & Gerber, P. J. (2013). Assessing environmental impacts associated with freshwater consumption along the life cycle of animal products: the case of Dutch milk production in Noord-Brabant. The International Journal of Life Cycle Assessment, 18(1), 193-203. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-012-0446-3>

Hoekstra, A. Y., & Hung, P. Q. (2002). Virtual water trade. A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. Value of water research report series, 11, 166. Recuperado de <http://www.ayhoekstra.nl/pubs/Report11.pdf>

Jensen, J. K., & Arlbjørn, J. S. (2014). Product carbon footprint of rye bread. Journal of cleaner production, 82, 45-57. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652614006490>

- Katz, C. (2014). Nada podemos esperar sino de nosotros mismos. SURda. Economía, 29. Recuperado de <http://www.surda.se/ArticulosEnPortada/Econom%C3%A9Da%20Dualidades%20de%20Am%C3%A9rica%20Latina.htm>
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2011). National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption. Recuperado de <https://research.utwente.nl/en/publications/national-water-footprint-accounts-the-green-blue-and-grey-water-f>
- Nishino, N., Akai, K., & Tamura, H. (2014). Product Differentiation and Consumer's Purchase Decision-making under Carbon Footprint Scheme. Procedia CIRP, 16, 116-121. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827114001048>
- Pourrut, P. (1983). Los climas del Ecuador: fundamentos explicativos. CEDIG Documentos de Investigación, 4, 8-40. Recuperado de [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers11-10/21848.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-10/21848.pdf)
- Ramírez, M., Sáenz, M. V., & Vargas, A. (2009). Efecto de la inmersión en agua caliente sobre la secreción de látex por la corona de gajos recién conformados de frutos de banano. Costarricense, 35(1). Recuperado de <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan047947.pdf>
- Serrano Vincenti, S., Zuleta, D., Moscoso, V., Jácome, P., Palacios, E., & Villacís, M. (2012). Análisis estadístico de datos meteorológicos mensuales y diarios para la determinación de variabilidad climática y cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, 16(2). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/4760/476047400004/>
- Sotomayor, I. (2013). Banano, plátano y otras musáceas. Quito: INIAP.
- Tukker, A., et al. (2006). Environmental Impact of Products (EIPRO) Analysis of the Life Cycle Environmental Impacts Related to the Final Consumption of the EU-25. European Commission, Joint research Centre (DG JRC). Institute for Prospective Technological Studies, 1-136. Recuperado de <http://infohouse.p2ric.org/ref/41/40521.pdf>
- Vázquez-Rowe, I., Villanueva-Rey, P., Mallo, J., De la Cerda, J. J., Moreira, M. T., & Feijoo, G. (2013). Carbon footprint of a multi-ingredient seafood product from a business-to-business perspective. Journal of Cleaner Production, 44, 200-210. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652612006439>
- Vallejo-Chaverri, A. L. (2015). Metodología práctica para la cuantificación de la huella de agua en Plantas Empacadoras de banano en Costa Rica. Proyecto de Graduación (Licenciatura en Ingeniería Ambiental). San José: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Virtanen, Y., et al. (2011). Carbon footprint of food—approaches from national input–output statistics and a LCA of a food portion. Journal of Cleaner Production, 19(16), 1849-1856. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652611002423>
- Zarate, E., & Kuiper, D. (2013). Evaluación de Huella Hídrica del banano para pequeños productores en Perú y Ecuador. Recuperado de [http://www.goodstuffinternational.com/images/PDF/Reporte%20GSI\\_HH\\_Bananas\\_pequenos\\_productores.pdf](http://www.goodstuffinternational.com/images/PDF/Reporte%20GSI_HH_Bananas_pequenos_productores.pdf)

## ANEXOS

Anexo 1. Estadísticos descriptivos que caracterizan a la variable consumo de agua en los grupos de fincas seleccionadas por su superficie.

Estadísticos		Pequeña (hasta 10 ha)	Mediana (entre 10,1 y 30 ha)	Grande (más de 30 ha)
N	Válido	16	16	16
	Perdidos	0	0	0
Media		11,3469	11,9723	5,7828
Error estándar de la media		1,62353	0,93357	0,31148
Mediana		10,3230	13,1205	5,6320
Moda		4,70 <sup>a</sup>	6,00 <sup>a</sup>	4,22 <sup>a</sup>
Desviación estándar		6,49410	3,73427	1,24592
Varianza		42,173	13,945	1,552
Asimetría		1,568	-,621	,473
Error estándar de asimetría		0,564	0,564	0,564
Curtosis		3,041	-,534	-,782
Error estándar de Curtosis		1,091	1,091	1,091
Rango		24,64	12,30	3,86
Mínimo		4,70	6,00	4,22
Máximo		29,34	18,30	8,08
Percentiles	25	5,9988	7,5683	4,7245
	50	10,3230	13,1205	5,6320
	75	13,1555	14,1520	6,7658
Coeficiente de variación		57,23	31,19	21,55
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.				

**LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA**

## THE ENVIRONMENTAL DIMENSION IN THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES IN BASIC EDUCATION

Eudaldo Enrique Espinoza Freire<sup>1</sup>

E-mail: [eespinoza@utmachala.edu.ec](mailto:eespinoza@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0537-4760>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

**Cita sugerida (APA, sexta edición)**

Espinoza Freire, E. E. (2019). La dimensión ambiental en la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Básica. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 105-113. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

**RESUMEN**

La Educación Ambiental es parte de la solución de los problemas que confronta el medio ambiente, sin embargo, en su ejecución a través de la enseñanza de las Ciencias Naturales aún confronta falencias, aspecto que motivó este estudio con el objetivo de caracterizar la implementación de la dimensión ambiental en la enseñanza básica de las instituciones escolares de la ciudad de Machala. La estrategia metodológica se sistematizó a través de los métodos: análisis documental, observación científica, análisis-síntesis y estadístico, que permitieron concluir que los docentes tienen dominio de los contenidos y existe una adecuada labor educativa en función de la protección del medio ambiente; sin embargo se aprecia insuficiente conocimiento por parte de los docentes y estudiantes de los fundamentales problemas ambientales que afectan directamente e indirectamente al centro escolar y a la comunidad; la comprensión del medio ambiente se circunscribe a elementos físicos, químicos y biológicos de la Naturaleza, no se tienen en cuenta aspectos sociales, culturales y axiológicos, entre otros.

**Palabras clave:**

Medio ambiente, dimensión ambiental, Ciencias Naturales, Educación Ambiental, excursión docente.

**ABSTRACT**

Environmental Education is part of the solution of the problems confronting the environment, however, in its execution through the teaching of Natural Sciences, it still confronts flaws, aspect that motivated this study with the objective of characterizing the implementation of the environmental dimension in basic education of school institutions in the city of Machala. The methodological strategy was systematized through the methods: documentary analysis, scientific observation, analysis-synthesis and statistics, which allowed concluding that teachers have mastery of the contents and there is an adequate educational work in terms of protecting the environment; however, there is insufficient knowledge on the part of teachers and students of the fundamental environmental problems that directly and indirectly, affect the school and the community. The understanding of the environment is limited to physical, chemical and biological elements of Nature, not taking into account social, cultural and axiological aspects, among others.

**Keywords:**

Environment, environmental dimension, Natural Sciences, Environmental Education, teaching excursion.

## INTRODUCCIÓN

Desde que la especie humana pobló el planeta está en constante interacción con el medio, él que ha ido paulatinamente transformando, ha empleado la naturaleza en su beneficio, en ocasiones de la forma menos adecuada, propiciando y acumulando los problemas ambientales. Actualmente se observa una aceleración de esas modificaciones del medio ambiente, su carácter masivo y la universalidad de sus consecuencias hace especialmente alarmante la crisis actual por la que atraviesa el planeta; estos problemas ya no son sólo preocupantes por su acumulación sino también por la relación que se establece entre ellos, lo que ha desembocado en una crisis ambiental de carácter global.

Esta crisis atañe no sólo a expertos, especialistas e investigadores, también involucra desde los gobernantes, organizaciones no gubernamentales, estadistas, economistas, pedagogos y psicólogos hasta al individuo común, quienes no pueden limitarse a reconocer las inadecuadas prácticas, hábitos y estilos de vida que causan este desequilibrio en la Naturaleza, es necesario encontrar soluciones creativas y desarrollar acciones que transformen las relaciones con el mundo. Este fenómeno es progresivo y cada vez más intenso, por los que, sin estas acciones transformadoras, el final se avizora catastrófico, signado por la hambruna, contaminación del aire, las aguas y el espacio vital, agotamiento de los recursos indispensables para la existencia de los seres vivos, con la consecuente disminución drástica de la calidad de vida y el bienestar humano (Martínez, Aznar & Piñero, 2007; Azuaje, 2012; Mora 2012; Espinoza & Tinoco, 2015).

Es urgente y necesario lograr la armonía entre el ser humano y su hábitat, lo que sólo será posible cuando el individuo tome conciencia de su condición de sujeto subordinado a las leyes de la Naturaleza, ***“constituye un agregado de la misma materia sólida, líquida y gaseosa que compone el universo”***. (Azuaje, 2012, p. 131)

Según Martínez (2012), estas soluciones no pueden ser solamente tecnológicas, el desafío ambiental supone un reto a los valores de la sociedad contemporánea, que sustentan las decisiones y acciones humanas, y están en la raíz de esta crisis ambiental.

En la Agenda 21 como resultado de la Conferencia Mundial “Cumbre de la Tierra” de 1992 en Brasil, se propone que, para que exista un cambio real, debe efectuarse la revitalización de los valores medulares de todas las tradiciones principales, incluyendo las religiosas y filosóficas. En este informe se señaló que el planeta estaba llegando a un estado de casi agotamiento, y de continuar esta acelerada degradación colapsará.

Las esperanzas están cifradas en la educación, urge de un ser humano que vea su entorno, no en términos de consumo y uso, sino sabiéndose parte de un hábitat frágil que es necesario cuidar y proteger (Villaroel, 2006).

En tal sentido Abdul-Wahab, Abdulraheem & Hutchinson (2003); y Martín (2014), afirman que la educación se ha convertido en una herramienta básica para encauzar el camino hacia un futuro sostenible y que sirve para entender cómo las acciones del ser humano tienen un impacto directo en el entorno. El ciudadano debe ser educado en el compromiso con el medio ambiente y la toma de conciencia del necesario cambio hacia un modelo social más responsable; debe alcanzar un nuevo comportamiento ante el medio ambiente, una nueva comprensión de su funcionamiento, una nueva ética de la solidaridad y de acción, un renacer de valores que permita el desarrollo sostenible de toda la humanidad, una buena racionalización de los recursos y utilización adecuada de la tecnología para conseguir una calidad de vida adecuada para las presentes y futuras generaciones.

Es por ello que la enseñanza de las Ciencias Naturales desempeña un importante papel en el logro de este propósito, en ella no sólo se analizan los hechos, fenómenos y procesos que ocurren en la Naturaleza, sino también la acción transformadora del hombre sobre ella y cómo protegerla de la depredación que está socavando sus recursos, deteriorando el planeta y atentando contra la propia existencia de la humanidad, con una mirada integradora a través de las relaciones entre los contenidos geográficos, biológicos, físicos y químicos y de otras asignaturas del currículo, de manera que se desarrollen comportamientos responsables ante el medio ambiente (Barea, Cruz & Carrillo, 2017).

Dentro del marco curricular de la enseñanza básica en Ecuador se incluyen las Ciencias Naturales, las cuales tienen amplias potencialidades para contribuir a la formación de una concepción científica del mundo y del desarrollo de la actividad cognoscitiva de los estudiantes, ofreciendo un sistema de conocimientos, que además contribuye al desarrollo de hábitos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores de la personalidad, que los convierten en ciudadanos con una cultura ambientalista capaz de traducirse en el mejoramiento de la crisis medio ambiental por la que atraviesa el mundo, donde la EA, como dimensión de una educación integral puede posibilitar a las futuras generaciones el progreso hacia la paz y la libertad, y la esperanza de vivir en un mundo mejor (Junyent & Arbat, 2003); sin embargo aún persisten falencias descritas en la literatura especializada, tales como:

- Limitado conocimiento, por parte de los docentes y estudiantes, acerca de los fundamentales problemas

ambientales que afectan directamente e indirectamente al centro escolar y a la comunidad circundante.

- El principio de interdisciplinariedad y el carácter sistémico de la EA aún presenta dificultades.
- Formalismo en el empleo de alternativas para desarrollar la dimensión ambiental en el contexto de las Ciencias Naturales.
- Insuficientes acciones de carácter cultural y políticas con enfoque ambientalista que permita el desarrollo de la creatividad e iniciativa de los alumnos.
- Aspectos que motivaron este estudio con el objetivo de caracterizar la implementación de la dimensión ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en la enseñanza básica de las instituciones escolares de la ciudad de Machala, para lo que se adoptó la siguiente estrategia metodológica.

El estudio se sistematizó a través de los siguientes métodos: análisis documental que permitió la construcción del marco teórico referencial a través del examen, interpretación, comparación y caracterización de documentos, normativas, artículos científicos y bibliografía especializada y junto a la observación científica posibilitó determinar las regularidades de la EA en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

También, se empleó del orden teórico el analítico-sintético en la fundamentación teórica, análisis de los resultados y formulación de las conclusiones.

A través del método estadístico se planificó, recolectó, procesó y analizó la información obtenida mediante la observación directa a 10 actividades docentes (clases y excursiones) y la entrevista en profundidad a 25 docentes seleccionados aleatoriamente entre las instituciones educativas de la enseñanza básica de la ciudad de Machala. Los resultados se resumieron a través de frecuencias absolutas y relativas en tablas descriptivas.

La entrevista en profundidad a los profesores cumplió con el objetivo de identificar el conocimiento que poseen sobre el medio ambiente y su cuidado para la preservación del planeta; los temas abordados fueron:

- Concepto de medio ambiente.
- Problemas ambientales que afectan directamente e indirectamente al centro escolar y a la comunidad circundante.
- Normativas y disposiciones que rigen la EA.
- Objetivos de la EA.
- Métodos y formas de organización para la implementación de la dimensión ambiental a través de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Determinar las regularidades de la implementación de la dimensión ambiental en el proceso de

enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales de la educación básica fue el objetivo de la guía de observación a las actividades docentes, para lo cual se tuvieron en consideración los siguientes parámetros:

1. Temáticas y objetivos medio ambientales .
2. Presencia de las normativas y disposiciones medio ambientales en el discurso docente
3. Relación de los contenidos de las Ciencias Naturales con los propósitos de la EA.
4. Dominio del contenido por parte del docente.
5. Labor educativa en función de la protección del medio ambiente.
6. Potencialidades de la excursión en la implementación de la dimensión ambiental en las Ciencias Naturales.

## DESARROLLO

Antes de adentrarse en el análisis de la EA es preciso precisar que se entiende por medio ambiente. Una visión limitada es la de entenderlo como el espacio en el que se desarrolla la vida (flora, fauna y seres humanos) y que permite la interacción de los mismos; sin considerar que este sistema no sólo está conformado por seres vivos, sino también por elementos abióticos (el aire, el suelo y el agua) y por elementos artificiales (relaciones socioeconómicas, la urbanización, los conflictos sociales, etc.).

Una nueva percepción de los estudiosos lo significa como la suma de las relaciones culturales y sociales, en un entorno, en un momento histórico y en un lugar determinado. De esta forma se tienen en cuenta en la definición las costumbres y el folklore dentro del concepto de medio ambiente, entre otras cosas (García, 2004).

Sin lugar a dudas su conceptualización ha ido evolucionando de tal forma que de ser considerados principalmente sus elementos físicos, químicos y biológicos su concepción se ha ampliado a las interacciones entre sus diferentes aspectos, poniéndose énfasis en lo económico y sociocultural.

De esta forma se identifican como ambientales tanto los problemas de contaminación como los relacionados con cuestiones sociales, culturales, axiológicas, entre otros, que responden a los actuales modelos de desarrollo. Esta perspectiva es vital para entender la problemática ambiental ligada a la idea de un desarrollo sostenible como garantía de una adecuada calidad de vida. Es así que el medio ambiente debe considerarse como un macrosistema formado por varios subsistemas que interactúan entre sí; cuando se produce algún fallo en esas interacciones surgen los problemas ambientales (Martínez, 2012).

La EA es parte de las soluciones de los problemas ambientalistas, desempeña un rol fundamental, promoviendo un “aprendizaje innovador” caracterizado por la participación en la toma de decisiones y acciones concretas encausadas a mitigar y contrarrestar las malas prácticas dañinas al ecosistema, asumido éste como un sistema biológico constituido por seres vivos y el medio natural en que viven, con una nueva cosmovisión del medio y una nueva percepción de la relación ser humano-sociedad-medio, contribuyendo así a la tan necesaria formación integral de las nuevas generaciones sobre la base de la concepción científica del mundo.

El abordaje de la EA debe ser asumida en dos vertientes, el medio ambiente como medio educativo y como objeto de estudio. Como medio educativo utiliza los problemas concretos del entorno para reforzar los valores, contribuir al bienestar general y preocuparse de la supervivencia del género humano; emplearlas iniciativas y desempeño de los alumnos en acciones transformadoras de los problemas inmediatos y futuros. Como objeto de estudio se incorpora a los programas de la enseñanza básica con carácter interdisciplinario y no como objeto de una disciplina independiente que establece relaciones interdisciplinarias con el resto.

Sin embargo, a pesar de la importancia que reviste el medio ambiente como objeto de estudio, la EA para la formación del alumnado no está presente en los sistemas educativos como una disciplina en sí misma, sino a través de la inclusión en las diferentes asignaturas que integran el currículo; su concepción como disciplina precisa de la didáctica la aplicación de nuevos conceptos, métodos, técnicas y el establecimiento de nuevas relaciones entre los participantes en el proceso educativo y en el contexto social que desempeñan las instituciones educativas; aún se necesita trabajar con mayor intencionalidad para lograr destrezas más fuertes y duraderas convirtiendo el alumno en sujeto en lugar de objeto de su propio aprendizaje; este es el motivo por el que se pone tanto énfasis en el aprendizaje participativo y constructivista, para que sea un aprendizaje significativo interiorizado reflexivamente (García, 2004; López, 2016).

Un propósito fundamental de la EA es lograr los individuos comprendan la naturaleza compleja del medio ambiente, como resultante de la interacción de sus diferentes aspectos: físicos, biológicos, sociales, culturales, económicos, etc. y adquieran los conocimientos, los valores y las habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión de la calidad del medio ambiente (Martínez, 2012; Duarte & Valbuena, 2017); debe ser vista como un proceso social orientado a crear y transmitir el patrimonio cultural de una sociedad, que contribuye a la formación integral del individuo, con el fin de capacitarlo para su participación consciente en

el proceso de transformación de esa misma sociedad (Leff, 2010; Mora, 2011).

Al respecto Azuaje (2012); y Casaña, Hernández y Céspedes (2015), añaden que la EA es un sistema complejo, que aborda en todos sus aspectos al medio ambiente desde una perspectiva interdisciplinar concebido como un sistema de elementos abióticos, bióticos y socio-económicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades; todos estos elementos, incluido el ser humano, se encuentran interrelacionados de manera que cualquier alteración en uno de ellos genera modificaciones en todo el sistema; es por ello que resulta clave para comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales, así como que los factores socioculturales son la génesis de los problemas ambientales. Sólo así se podrá lograr la adquisición de la conciencia, los valores y los comportamientos que favorezcan la participación efectiva de la población en el proceso de toma de decisiones para detener y revertir la práctica depredadora del ser humano.

### Objetivos de la Educación Ambiental

En el actual contexto la EA presenta grandes desafíos, entre ellos (Universidad Aztlán, 2013):

- Mostrar la necesidad de guiar el accionar humano por la justicia.
- Mostrar que la naturaleza puede convertirse en un hábitat seguro, pero los seres humanos deben tener una relación de responsabilidad.
- Mostrar que todos los humanos somos hermanos. Somos miembros de la humanidad y, por tanto, nos debemos respeto, admiración y solidaridad, unos con otros.
- Luego el rol de la EA es la urgente necesidad de formar a un nuevo ser humano capaz de vivir en un medio ambiente sano y renovado, educado en una nueva visión del mundo, no sólo para que se encuentre a sí mismo, sino para que se sienta parte de un entorno amigable y no amenazante, que aprenda a vivir en equilibrio con la Naturaleza en el respeto al medio ambiente donde el individualismo y la codicia no tengan cabida.

Para ello en el Seminario Internacional de Educación Ambiental de Belgrado en 1975 se definieron los siguientes objetivos de la EA citados por Martínez (2012):

Conciencia: ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas conexos.

Conocimientos: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la

presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.

**Actitudes:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.

**Aptitudes:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales.

**Capacidad de evaluación:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educativos.

**Participación:** ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

Hasta aquí se ha analizado el papel de la educación como instrumento de transformación social donde los sistemas educativos son al mismo tiempo resultado y agentes de estos cambios sociales; pero es importante destacar que estos procedimientos sin la participación del resto de los agentes sociales serían insuficientes para lograr la transformación de la compleja estructura socioeconómica, las relaciones de producción y modelos de consumo establecidos (Mora, 2007, 2013); luego se precisa de la integración de actores clave para el desarrollo sostenible, al respecto la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1980, 2012), plantea que para contribuir con eficacia a mejorar el medio ambiente, la acción de la educación debe vincularse con la legislación, las políticas, las medidas de control y las decisiones que los gobiernos adopten en relación al medio ambiente humano.

Sin la toma de conciencia de todos será imposible salvar la Tierra, lo que se ha hecho es insuficiente. Todavía muchos defienden la idea que los problemas medio ambientales son producto de fuerzas sobrenaturales ajenas a la intervención humana evadiendo así su responsabilidad, esta postura es propia de los gobiernos y empresarios primer mundistas, que son los mayores depredadores del ecosistema; esta actitud responde a una educación dirigida a manipular los recursos; ahora es urgente educar para crear conciencia ambiental.

### La Excursión como forma de organización de la Educación Ambiental

En la búsqueda de alternativas del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en la educación

básica, que propicie la toma de conciencia, modifiquen el modo de actuación y la educación de un individuo capaz de vivir en armonía con el medio ambiente, las excursiones docentes constituyen una importante forma de organización de la EA y una vía de evaluación de los componentes educativo e instructivo que se realiza con los alumnos fuera del aula, dentro o fuera del horario docente y cuyo objetivo es observar y conocer fenómenos y procesos naturales en su medio o creados artificialmente por el hombre, así como evaluar el aprendizaje que en tal sentido manifiestan los estudiantes (Casaña, Hernández & Céspedes, 2015; Espinoza, Calvas & Chuquirima, 2018). Es también, un camino para vincular la teoría con la práctica, la adquisición de hábitos, conocimientos y habilidades que propicien la toma de conciencia para transformar las actitudes negativas.

Múltiples investigadores han abordado el estudio de las excursiones como forma de organización de la enseñanza entre ellos: Lau, Soberat, Guancho & Fuentes (2004); Guzmán, Gutiérrez, Giral, Bosque & González (2004); Hernández, Martínez, Torres & Hernández (2012); Banasco, Pérez, Pérez, Hernández, Caballero & Cuétara (2013); Casaña, Hernández & Céspedes (2015); Jardinot, Cardona, Vázquez & Cardona (2017); y Cruz & Carrillo (2017).

Estos estudios coinciden en caracterizar la excursión docente como una forma de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza en contacto directo con la Naturaleza, en el cual se aprende a amarla y protegerla, respetando la integridad de los organismos y ecosistemas; donde el principal medio de enseñanza es el medio ambiente.

Para su diseño desde el punto de vista didáctico las excursiones deben cumplir con los requerimientos establecidos para el desarrollo de la EA y propiciar el tratamiento integrador de la dimensión ambiental a través de los contenidos esenciales de las Ciencias Naturales. Su ejecución debe estar orientada a lograr un resultado en consecuencia con el contexto en que se desenvuelve el educando y a partir de los niveles de aprendizaje en los que estos se encuentren, deben poseer un objetivo específico encaminado al proceso formativo, responderá un problema de forma general, al desarrollo de conocimientos, y en particular a contribuir al desarrollo de la educación ambiental (Casaña, Hernández & Céspedes, 2015).

Estas sirven para familiarizar a los estudiantes con el medio ambiente y las relaciones que de formas naturales se establezcan entre sus componentes, permiten conocer y apreciar la integridad de los sistemas ecológicos y de la naturaleza en general, apreciar y valorar las manifestaciones de la acción del hombre en la naturaleza y las afectaciones que le ocasiona, posibilita relacionarse con los valores del patrimonio natural.

A través de la excursión el alumno observa la realidad de lo que estudió teóricamente por los distintos medios de enseñanza en el aula, vinculando la teoría con la práctica, profundizar en los conocimientos adquiridos en clases, desarrollar habilidades prácticas, se motiva por la investigación científica e integrar los conocimientos adquiridos (Valdés, 2014). Además, aprende a pensar, observar, confrontar, comparar objetos, fenómenos y procesos; promueven la formación del carácter, de convicciones, hábitos y normas de conducta del alumno, desarrolla la perseverancia, la tenacidad, el afán por lograr un objetivo, el deseo de conocer, saber y demostrar la veracidad del conocimiento adquirido (Hernández, et al., 2012; López, 2016; Barea, Cruz & Carrillo, 2017).

Pero para lograr el éxito de la excursión docente el profesor debe dominar y cumplir con la metodología adecuada, que contempla según Jardinot, et al. (2017), tres fases o etapas: preparación, desarrollo, y evaluación y control.

### Primera Etapa. Preparación de la excursión

En esta etapa se deben realizar las siguientes acciones, Jardinot, et al. (2017):

- Analizar el programa de la asignatura para determinar los posibles lugares a visitar teniendo en cuenta los contenidos de las unidades temáticas, los objetivos del grado y asignatura; así como la problemática medio ambiental de la localidad y las posibilidades que brindan para contribuir a la EA.
- Valorar según la dosificación las fechas posibles y elaborar el plan de excursiones donde se planteará en cada caso: tema de la excursión, objetivos, lugar, fecha, tiempo de duración, recursos necesarios y participantes.
- De acuerdo a las características de la excursión presentar la “planificación” al consejo técnico de la escuela, donde se precisarán los aspectos relacionados con la transportación, horario, comida, apoyo de los padres y otros docentes.
- Es una fase fundamental en la cual también debe tenerse presente la coordinación con las personas que atenderán a los alumnos, determinar la ruta a seguir, los aspectos a observar, para lo cual es recomendable una visita previa al lugar seleccionado.

También es necesaria la elaboración de una guía que facilite el cumplimiento de los objetivos trazados y el trabajo de los participantes (Mitre, 2009; López, 2016; Barea, Cruz & Carrillo, 2017; Jardinot, et al., 2017).

El docente debe propiciar un análisis en forma de debate con el grupo de alumnos para motivarlos e interesarlos, a la vez que propicia la sistematización de los conocimientos y habilidades necesarios para realizar la excursión. Se determinará si las actividades de la guía se realizarán de forma individual o por equipos.

En este último caso se formarán equipos de trabajo los que tendrán como máximo seis miembros, designando un responsable. Posteriormente cada grupo discutirá el plan de actividades que propone el docente, y seleccionarán los materiales necesarios para ejecutar la excursión.

El cumplimiento de esta etapa es crucial para la óptima ejecución de la excursión, en ella se garantizan los resultados de las etapas siguientes.

### Segunda Etapa. Desarrollo o ejecución de la excursión

El desarrollo de esta etapa mucho tiene que ver con las peculiaridades del lugar seleccionado; su dinámica no es la misma para un entorno natural que en instituciones especializadas como los museos; en el primer caso la guía de actividades puede contemplar acciones de recolección de muestras, análisis de las características de los fenómenos observados tal como se presentan en la Naturaleza; en el caso de las instituciones el alumno debe cumplir con las normas dispuestas para los visitantes.

En un primer momento el profesor o especialista designado debe realizar una breve introducción sobre la ejecución de las actividades previstas en la guía, se entablará un diálogo con los alumnos, donde se orientará el trabajo a realizar y estos deben tomar notas, recoger muestras, elaborar croquis, dibujos y esquemas, en fin, efectuar las actividades de la guía, siempre bajo la observación, orientación y corrección del profesor.

Otro elemento a tener en cuenta son los métodos a utilizar, es importante que la excursión no se convierta en una clase con largas preguntas a responder por el alumno (Casaña, Hernández & Céspedes, 2015); deben primar los métodos problémicos especialmente el investigativo.

Al terminar las actividades planificadas en la guía el docente hará una breve conclusión de la excursión destacando el cumplimiento de los objetivos y los aspectos tanto positivos como negativos.

### Tercera Etapa. Evaluación y control

Esta etapa se puede efectuar al regreso a la escuela; el alumno expone los resultados de la excursión a través de resúmenes, ponencias, tablas y gráficos estadísticos, etc. según la orientación recibida, por su parte el docente observa, orienta y corrige los informes elaborados por los alumnos, dirige el debate y evalúa.

Es importante destacar el valor educativo de esta etapa, los alumnos además de presentar y defender los materiales elaborados, reflexionan, emiten sus opiniones y ofrecen criterios de evaluación de sus compañeros y se autoevalúan. Además, se realiza el análisis crítico de la excursión, donde se analizan los aspectos tanto positivos como negativos. Es el momento para dar los resultados

finales de cada estudiante y/o equipos, destacando el desempeño de cada uno y cómo poder superar los posibles escollos confrontados.

Tomando como referentes teóricos las aportaciones de los autores anteriormente estudiados se realizó la caracterización de la implementación de la dimensión ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales de la educación básica de la ciudad de Machala.

A través del intercambio con los docentes, la revisión y estudio de documentos normativos de la EA y la observación directa a la aplicación de la dimensión ambiental de las Ciencias Naturales, se determinaron los resultados que a continuación se exponen:

### Entrevista en profundidad a los docentes

Mediante la entrevista en profundidad a los 25 docentes seleccionados se recopiló la información que se resume en la siguiente tabla.

Tabla 1. Implementación de la dimensión ambiental en las Ciencias Naturales.

Educación Básica. Docentes. Machala. Período Académico 2017-2018.

Parámetros	Resultados
Conocimiento de los problemas ambientales que afectan directamente e indirectamente al centro escolar y a la comunidad circundante.	El 72% (18) presenta limitado conocimiento de los fundamentales problemas ambientales que afectan directa e indirectamente al centro escolar y a la comunidad circundante.
Comprensión del significado del medio ambiente como dimensión medioambientalista de las Ciencias Naturales.	El 64% (16) de los entrevistados limitan la comprensión del medio ambiente a elementos físicos, químicos y biológicos de la Naturaleza; no lo relacionan con aspectos del orden social, cultural, axiológico, entre otros que responden a los actuales modelos de desarrollo.
Dominio de las normativas y disposiciones que rigen la EA.	En el 64% (16) de los docentes se perciben fisuras en el pleno dominio de las normativas y disposiciones para el trabajo de la EA; fundamentalmente respecto al carácter interdisciplinar y sistemático en el concierto de las asignaturas que integran las Ciencias Naturales.

Dominio de los objetivos de la EA.	No existe un pleno dominio de los objetivos del EA, el 76% (19) los limita fundamentalmente a la participación de los alumnos a la conservación ambiental; no se tienen en cuenta los dirigidos a la capacitación de los individuos desde el punto de vista axiológico, cultural, político, económico, social, estético y educacional.
Empleo de la excursión como forma de organización docente para la implementación de la dimensión ambiental en las Ciencias Naturales	52% (13) de los profesores utilizan la clase "tradicional" para la implementación de la dimensión ambiental, no conciben a la excursión como forma de organización alternativa. Los métodos más frecuentemente empleados por estos docentes son la exposición oral y la exposición problémica.

Además, se pudo establecer que los docentes utilizan la excursión para reunir materiales de apoyo didáctico al proceso de enseñanza-aprendizaje y conocer nuevos parajes o territorios de interés para las Ciencias Naturales; sin embargo, los profesores entrevistados no son conscientes del empleo de esta forma de organización para motivar el aprendizaje de un tema del programa, el afianzamiento y ampliación de los conocimientos adquiridos en el aula, comprobar los hechos y datos adquiridos previamente o fijación de los conocimientos teóricos mediante experiencias reales lo que evidencia que se desaprovechan las funciones didácticas para la asimilación de nuevos conocimientos y habilidades, la aplicación de los conocimientos (vinculación de la teoría con la práctica) o cultivar la observación.

Al respecto Silvestre (1978); Pérez, Banasco, Recio & Ribot (2004); y Barea, Cruz & Carrillo (2017); consideran que la excursión propicia el cumplimiento de los objetivos instructivos y educativos plasmados en los currículos de las Ciencias Naturales, posibilita la vinculación de la teoría con la práctica y contribuye a la EA de los alumnos; además según Guzmán, et al. (2004), García(2004); y Enrique (2013), contribuye a la formación integral de las nuevas generaciones en diferentes direcciones: a la formación de la concepción científica del mundo, de nuevos conceptos que posibilitan la relación entre la Naturaleza y la actividad económica; se desarrolla el trabajo científico-investigativo, el interés por la protección a la naturaleza, el gusto estético, el espíritu de trabajo colectivo, entre otros; sin embargo, aún es insuficiente el empleo de la excursión docente con estos fines.

Respecto a la metodología que debe cumplir una excursión docente sólo el 20% (5) mostró un adecuado conocimiento. El resto no prestan la debida atención al cumplimiento de las fases de: preparación, orientación, presentación de los resultados o análisis crítico. López (2016); Jardinot, et al. (2017); y Barea, Cruz & Carrillo (2017), coinciden en aseverar que el cumplimiento de los pasos metodológicos o etapas de las excursiones

docentes son la garantía de su éxito; estas fases constituyen un sistema de acciones que no pueden ser violentadas. La correcta ejecución de las actividades de la guía de la excursión mucho depende de las etapas de preparación.

Los entrevistados consideran que la vía de capacitación para la implementación de la dimensión ambiental es aún insuficiente y demandan formas de superación sistemática desde la propia institución escolar en coordinación con la Universidad, a partir del reconocimiento de las potencialidades del entorno local.

### Observación directa al proceso de enseñanza-aprendizaje

Se efectuaron observaciones directas a 6 clases y 4 excursiones que permitieron determinar las regularidades en la implementación de la dimensión ambiental en la asignatura de Ciencias Naturales.

En todas las actividades observadas se pudo apreciar que existe dominio de los contenidos por los docentes.

En el 80% de los controles efectuados se observó una adecuada labor educativa en función de la protección del medio ambiente, significando que en el caso de la excursión docente fue en su totalidad de mayor significación, empleando el medio ambiente como objeto de estudio; se utilizaron las potencialidades de esta forma de organización en la implementación de la dimensión ambiental en las Ciencias Naturales; en este contexto los profesores emplearon los métodos investigativo y experimental como principales recursos didácticos, imprimiendo a la actividad docente cientificidad y creatividad; además, se logró mayor independencia en la participación de los alumnos.

En contraste, en la clase dentro del aula las actividades se limitaron a preguntas del profesor y respuestas del alumno. Se observó que existe poco aprovechamiento de las potencialidades que brinda el entorno donde se encuentra la institución escolar, dada por el limitado conocimiento, por parte de los docentes y estudiantes de los fundamentales problemas ambientales que afectan directamente e indirectamente al centro escolar y a la comunidad circundante.

Observaciones que se avienen con los resultados de los estudios de Bosque (2004);, González (2009); y Casaña, Hernández & Céspedes (2015), quienes determinaron que la excursión como forma de organización docente propicia un aprendizaje más atractivo, motivante, creativo e independiente, logrando la participación consciente del alumno. Por otra parte, la experimentación inherente a esta forma de organización del proceso docente genera necesidad de búsqueda de explicaciones desde el punto de vista científico a los fenómenos observados, de esta

manera se desarrollan competencias para la observación activa, la experimentación, la sistematización de los datos recabados.

El análisis de la información obtenida a través de las diferentes técnicas aplicadas muestra que existe correspondencia entre ellas, las que fueron empleadas como una triangulación de datos para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados y arribar a las siguientes conclusiones.

## CONCLUSIONES

El análisis de los resultados obtenidos permitió caracterizar la implementación de la dimensión ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en la educación básica de las instituciones escolares de la ciudad de Machala, la que está signada por:

- Dominio de los contenidos de las asignaturas de las Ciencias Naturales por parte de los docentes.
- Adecuada labor educativa en función de la protección del medio ambiente.
- Sin embargo:
- Existe limitado conocimiento por los docentes y estudiantes de los fundamentales problemas ambientales que afectan directa e indirectamente al centro escolar y a la comunidad circundante.
- El 64% de los profesores entrevistados limitan la comprensión del medio ambiente a elementos físicos, químicos y biológicos de la Naturaleza; no lo relacionan con aspectos del orden social, cultural, axiológico, entre otros que responden a los actuales modelos de desarrollo; se manifiestan en el pleno dominio de las normativas y disposiciones para el trabajo de la EA; fundamentalmente respecto al carácter interdisciplinar y sistemático en el concierto de las asignaturas que integran las Ciencias Naturales.
- No existe un pleno dominio de los objetivos del EA, se limitan a la participación de los alumnos a la conservación ambiental; no se tienen en cuenta los dirigidos a la capacitación axiológica, cultural, política, económica, social, estética y educacional.
- El 52% de los profesores utilizan fundamentalmente la clase "tradicional" para la implementación de la dimensión medio ambiental, no conciben a la excursión como forma de organización alternativa. Los métodos más frecuentemente empleados por estos docentes son la exposición oral y la exposición problémica. Se desaprovechan las potencialidades de la excursión docente para la motivación y asimilación de los nuevos conocimientos y habilidades, la vinculación de la teoría con la práctica y desarrollarla capacidad de observación.
- Existen fisuras en el cumplimiento de la metodología de la excursión docente.

- La vía de capacitación para la implementación de la dimensión ambiental es aún insuficiente y demandan formas de superación sistemática desde la propia institución escolar en coordinación con la Universidad, a partir del reconocimiento de las potencialidades del entorno local.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdul-Wahab, S. A., Abdurraheem, M., & Hutchinson, M. (2003). The need for inclusion of environmental education in undergraduate engineering curricula. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 4 (2), 126-137. Recuperado de <https://squa.pure.elsevier.com/en/publications/the-need-for-inclusion-of-environmental-education-in-undergraduat>
- Azuaje, F. (2012). La dimensión ambiental en el contexto educativo universitario. *Revista Científica Digital del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*, 1(4), 129-138. Recuperado de [http://www.grupocieg.org/archivos\\_revista/1-4%20\(129-138\)%20Azuaje%20ricieg%20mayo%2011\\_articulo\\_id33.pdf](http://www.grupocieg.org/archivos_revista/1-4%20(129-138)%20Azuaje%20ricieg%20mayo%2011_articulo_id33.pdf)
- Banasco, J., et al. (2013). Ciencias Naturales, una didáctica para su enseñanza y aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.
- Barea-Sánchez, Y., Cruz-Dávila, M., & Carrillo-Menocal, H. (2017). Procedimientos metodológicos para la realización de excursiones docentes integradoras en Ciencias. Resultado del proceso de formación académica en la maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales. *Educación y Sociedad*, 15 (3). Recuperado de [http://revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/viewFile/579/pdf\\_71](http://revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/viewFile/579/pdf_71)
- Bosque, R. (2004). Propuesta inicial de estructuración didáctica de la excursión docente en la enseñanza de las Ciencias Naturales. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). La Habana: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".
- Casaña, G. S., Hernández, G. N., & Céspedes, S. F. (2015). Educación ambiental en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales. Universidad de Camagüey, Recuperado de <http://vinculando.org/educacion/educacion-ambiental-en-el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje-de-las-ciencias-naturales.html>
- Cruz, M., & Carrillo, H. (2017). Las excursiones integradoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geografía. (Informe del proyecto de investigación). Ciego de Ávila: Universidad de Ciego de Ávila.
- Duarte, D. J., & Valbuena, U. E. (2017). Rasgos epistemológicos de la educación ambiental que presentan implicaciones para su enseñanza. *Bio-grafía*, número extraordinario, 630-640. Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/7159/5824>
- Enrique, A. (2013). Ciencias Naturales, una didáctica para su enseñanza y aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.
- Espinoza-Freire, E. E., & Tinoco-Cuenca, N. P. (2015). La problemática ambiental resultante de la fumigación aérea con plaguicidas a bananeras de la provincia El Oro, Ecuador. *Ciencia en su PC*, (4), 75-87. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/1813/181349354008/>
- Espinoza-Freire, E. E., Calvas-Ojeda, M. G., & Chuquirima-Espinoza, S. E. (2018). Reflexiones sobre una estrategia para enseñar geografía en la Educación Básica de Ecuador. *Revista Maestro y Sociedad*, 12, 109-120. Recuperado de <https://revistas.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/4265>
- García-Díaz, J. E. (2004). Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad. Sevilla: Diada Editora.
- González, C. A. (2009). La importancia de la excursión didáctica y su planificación. *Innovación y experiencias educativas*. *Revista Didáctica Innovación y Experiencias Educativas*, 17. Recuperado de [https://archivos.csif.es/archivos/.../pdf/.../ANABEL\\_GONZALEZ\\_CAR-MONA\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/.../pdf/.../ANABEL_GONZALEZ_CAR-MONA_1.pdf)
- Guzmán, N., Gutiérrez, J., Giral, A., Bosque, R., & González, F. (2004). Algunas consideraciones acerca de las prácticas de campo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. En: *Apuntes para una didáctica de las Ciencias Naturales*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Hernández-Peña, A., Martínez-Pérez, C., Torres-Torres, I., & Hernández-Pérez, L. (2012). La excursión integradora en la enseñanza aprendizaje de la carrera Biología-Geografía. *Revista Ciencias Holguín*, 18(2), 157-168. Recuperado de <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/ciencisholguin/article/view/650/649>
- Jardinot, M. L., Cardona, S. Y., Vázquez, V. L., & Cardona, S. C. (2017). La excursión docente en Biología décimo grado: su contribución a la educación ambiental de los estudiantes. *Monteverdia*, 10(2), 30-40. Recuperado de <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/monteverdia/article/view/1907/1872>
- Junyent, M., Geli, A., & Arbat, E. (2003). Procesos de Caracterización de la Ambientalización Curricular de los Estudios Universitarios. Girona: RED ACES.
- Lau, F., Soberat, Y., Guanche, A., & Fuentes, O. (2004). La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria. La Habana: Pueblo y Educación.
- Leff, E. (2010). *Discursos Sustentables*. México: Siglo XXI.

- López-Nicles, R. (2016). Polígono didáctico para el desarrollo de actividades prácticas en Ciencias Naturales. *Revista. EduSol*, 16(54), 100-110. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5678436.pdf>
- Martín, R. O. (2014). La educación, un pilar fundamental en el cuidado del medio ambiente. *La Vanguardia*, Recuperado de <http://www.lavanguardia.com/natural/20140211/54401056849/educacion-pilar-fundamental-cuidado-medio-ambiente.html>
- Martínez, H. J. (2012). Fundamentos de la Educación Ambiental. Recuperado de <https://www.unescoetxea.org/ext/manual/html/fundamentos.html>
- Martínez, M. P., Aznar, P., Ull, A., & Piñero, A. (2007). Promoción de la sostenibilidad en los currícula de la enseñanza superior desde el punto de vista del profesorado: un modelo de formación por competencias. *Educatio Siglo XXI*, 25, 187-208. Recuperado de <https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/26794/1/Promoci%C3%B3n%20de%20la%20sostenibilidad%20en%20los%20curr%C3%ADcula%20de%20la%20ense%C3%B1anza%20superior%20desde%20el%20punto%20de%20vista%20del%20profesorado.pdf>
- México. Universidad Aztlán. (2013). Educación y medio ambiente. Recuperado de [http://www.ua.edu.mx/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=97&lang=es](http://www.ua.edu.mx/index.php?option=com_k2&view=item&id=97&lang=es)
- Mitre, B. (2009). Excursiones Didácticas. *Escuela* 1-047. Recuperado de <http://www.coloniaseducativas.mendoza.edu.ar/aexcurso.htm>
- Mora, P. W. M. (2013). La inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior: un estudio de caso en la facultad de medio ambiente de la UD en Bogotá. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Girona.
- Mora, W. M. (2007). Respuesta de la universidad a los problemas socio ambientales: la ambientalización del currículo en la educación superior. *Investigación en la Escuela*, 63 (3), 65-76. Recuperado de [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/60894/R63\\_5.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/60894/R63_5.pdf?sequence=1)
- Mora, W. M. (2012). Ambientalización Curricular en la Educación Superior: Un estudio Cualitativo de las Ideas del Profesorado. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 16 (2), 77-103. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/43717>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1980) *La Educación Ambiental. Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. París: UNESCO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2012). *Manual Educación Medio Ambiente. Fundamentos de la Educación Ambiental*. París: UNESCO.
- Pérez, C. E., Banasco, J., Recio, P. P., & Ribot, E. (2004). *Apuntes para una didáctica de las Ciencias Naturales*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Silvestre, M. (1978). Las actividades prácticas en la asignatura de Ciencias Naturales. *Revista Educación*, 28, 23-31.
- Valdés, P. A. (2014). *Excursión docente*. La Habana: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Rubén Martínez Villena"
- Villaroel, S. (2006). *La conservación ambiental, reto del ser humano*. Buenos Aires: El Tuyo.

# 16

---

## LA PLANEACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN COMO FACTOR INFLUYENTE EN LA COMPETITIVIDAD DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS AGRÍCOLAS

### THE PLANNING OF INFORMATION SYSTEMS AS AN INFLUENTIAL FACTOR IN COMPETITIVENESS OF SMALL AND MEDIUM AGRICULTURAL ENTERPRISES

Yanary Carvallo<sup>1</sup>

E-mail: [ycarvallo@umet.edu.ec](mailto:ycarvallo@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0825-4334>

Javier Solano<sup>1</sup>

E-mail: [jsolano@umet.edu.ec](mailto:jsolano@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6214-6492>

Sandy Gonzaga<sup>1</sup>

E-mail: [sgonzaga@umet.edu.ec](mailto:sgonzaga@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1419-8359>

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Carvallo, Y., Solano, J., & Gonzaga, S. (2019). La planeación de sistemas de información como factor influyente en la competitividad de las pequeñas y medianas empresas agrícolas. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 115-118. Recuperado de <https://aes.ucf.edu/cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

En esta investigación, se pretende analizar la influencia de la planeación de sistemas de información en la competitividad de los micros pequeñas y medianas empresas (MIPYMES). La metodología utilizada en esta investigación es de tipo documental, realizada a través del estudio sistemático de diferentes documentos y artículos científicos relacionados con la planeación de sistemas de información y la competitividad en las pequeñas y medianas empresas MIPYMES. Asimismo, esta investigación está vinculada al Proyecto de Investigación titulado: Propuestas de mejoras para la competitividad interna empresarial de las MIPYMES de la provincia de El Oro; el cual está siendo desarrollado por la Universidad Metropolitana sede Machala.

#### Palabras clave:

Tecnología, sistemas de información, competitividad, Pequeñas y Medianas Empresas.

#### ABSTRACT

In this research, we intend to analyze the influence of the planning of information systems on the competitiveness of micro and small companies (MSMEs). The methodology used in this research is documentary, made through the systematic study of different documents and scientific articles related to the planning of information systems and competitiveness in small and medium enterprises MSMEs. Likewise, this research is linked to the Research Project entitled: Proposals for improvements for the internal business competitiveness of MSMEs in the province of El Oro; which is being developed by the Machala Metropolitan University.

#### Keywords:

Technology, information systems, competitiveness, Small and Medium Enterprises.

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación, tiene como objetivo determinar la influencia que ejerce la planeación de los sistemas de información sobre el nivel de competitividad de las pequeñas y medianas empresas, para lo cual se elaboró una investigación de tipo documental basadas en documentos de artículos científicos para la determinación de conclusiones que guían a los lectores sobre aspectos epistémicos relacionados con el logro de la competitividad empresarial.

Además, debido a la creación y aparición de nuevas empresas, surge la necesidad de buscar estrategias y métodos que permitan a estas pequeñas y medianas empresa, mantenerse y/o entrar, en el mercado competitivo. Tal como lo señala Chinomona (2013), *“la influencia positiva de los sistemas de información en las compras estratégicas de las MIPYMES, la integración logística y finalmente y de manera muy significativa en el rendimiento general del negocio”*.

Ahora bien, la planeación de los sistemas de información, tiene como objetivos garantizar un desarrollo eficiente, viable y sistemático; que permitan administrar los procesos que satisfagan las necesidades de la organización. Donde el reto principal de las organizaciones radica en la creación de una ventaja competitiva y en términos tecnológicos se concentra en la búsqueda e identificación de nuevos sistemas de información, que generen una diferencia con respecto a otros competidores, lo que va a generar una mayor participación en el mercado que producirá aumento en las ganancias (Clempener & Gutiérrez, 2001).

## DESARROLLO

La globalización junto con los sistemas de información ha fragmentado las barreras de la distancia, construyendo así un mundo donde la información viaja de manera vertiginosa, ocasionando en las empresas la necesidad de adaptarse y beneficiarse de las tecnologías para poder mantenerse en la competencia y vislumbrar el éxito empresarial. Los sistemas de dirección e información han venido evolucionando desde la planificación financiera básica, pasando por la planificación a largo plazo y la planificación estratégica hasta llegar a la dirección estratégica, y esta la que se caracteriza por lograr una mayor proactividad e innovación, tecnología y saber hacer, visión de futuro y de mercado, calidad de la organización, aprendizaje colectivo continuo y ventaja competitiva sostenible (Más & Fernet, 2004).

La Información es un recurso importante emanado por los sistemas de información, los cuales incluyen la planificación, los recursos humanos y materiales, los objetivos a corto, medio y largo plazo, la tecnología, las

técnicas, entre otros. La información es parte primordial dentro del mundo empresarial, que van a permitir el logro de los objetivos y tener un alto nivel de competitividad (Zalazar, 2008).

La planeación permite un desarrollo coherente de las organizaciones, que permita coordinar las acciones de las diferentes subunidades mediante criterios unificados que resuelvan conflictos de interés y que provean suficiente claridad a todos los estamentos de la empresa sobre los objetivos que se persiguen y los métodos escogidos para llegar a ellos (Sánchez, 2003).

Ahora bien, Cuando los sistemas de información se aplican con éxito, deben aportar al desarrollo humano, y contribuyen significativamente y continuamente a la estrategia organizacional; originando productividad, competitividad, y calidad en las organizaciones. Donde los sistemas de información que están inmerso dentro de la planeación estratégica, se les debe dar un enfoque más disciplinario; ya que son muchas las empresas que aplican los sistemas de información y desconocen los métodos, la calidad y el impacto para planear, controlar, evaluar y sostener aplicaciones acertadas (López & Correa, 2007).

Cuando una empresa ha obtenido ventajas competitivas y estratégicas mediante un adecuado uso de tecnologías de información, se trata de una organización que ha sido una buena seguidora de los líderes del mercado. No caer en la desventaja competitiva más que de ser capaz de generar una ventaja relativa. Innovar puede ser a veces tan peligroso como no reaccionar a tiempo y correctamente en las nuevas condiciones del entorno (Zalazar, 2008).

Asimismo, es necesario gestionar la información y el conocimiento dentro de una organización, para que este alcance ventajas competitivas, y que existen múltiples maneras de hacerlo por la complejidad de ambos recursos, la variedad de métodos existentes y las características de la organización, para su implementación (Más & Fernet, 2004).

En la investigación de López & Correa (2007), se señala que la planeación es organizar una producción, un servicio, un proyecto o una empresa conforme a un plan, donde se exige conocer todos los sucesos, recursos necesarios, medios comprometidos, modelos de procesos todas las posibilidades de variabilidad, toda la legislación existente sobre el tema. La planeación se constituye en la práctica constante relacionando medios y estrategias que tengan inmersos los fines, propósitos y los resultados.

Además, para los investigadores Más & Fernet (2004), es fundamental la incorporación de un plan de sistemas de Información que permitan lograr el éxito; por medio

de la determinación de las necesidades de información que se requieran, consolidando un plan de acción lo más detallado posible.

Para realizar adecuadamente una planificación, se requiere reunir y analizar información sobre la situación interna de la organización y sobre lo que está ocurriendo o podría ocurrir en su entorno externo. Al identificar las opciones disponibles para llegar a un resultado deseable y probable, la planeación estratégica contribuye de una manera racional al mejoramiento en la toma de decisiones (López & Correa, 2007).

Ahora bien, entre los objetivos que deben estar presentes en una organización y que están inmersos en la planeación está lograr la competitividad. Que es un aspecto cada vez más relevante en las organizaciones, lo cual se deriva de las exigencias del entorno económico actual enmarcado en la globalización (Saavedra, 2012).

Al respecto, Dibrell, et al. (2008), señala que para que las pequeñas y medianas empresa pueda reforzar y fortalecer la competitividad debe de existir una especial atención en las habilidades y recursos, tomando como herramienta de trabajo las TIC. Por lo que es importante que las empresas se desarrollen en un ambiente de mejora continua, permitiéndoles un crecimiento sostenible en el tiempo, con el objetivo de posicionarse y mantenerse en el mercado, con adecuadas fuentes de financiamiento.

Ahora bien, la integración entre tecnología y negocio es un factor clave para la competitividad de las empresas. Es decir, la tecnología aplicada al ámbito empresarial carece de sentido si no se considera como una herramienta integrada en los procesos de la empresa. Las pequeñas y medianas empresas, deben adoptar, por tanto, una política innovadora, donde la tecnología juegue un papel estratégico en el diseño de los modelos de negocio, para convertirse en entidades competitivas, ágiles y eficaces. De esta forma, deben transformarse en organizaciones, capaces de reaccionar y poder adaptarse ante cualquier cambio interno o de su entorno competitivo (Moraleta, 2004).

Donde, los sistemas de información forman parte del crecimiento empresarial y organizacional, permitiendo con ello la automatización y mejoramiento de los procesos que se llevan a cabo en las empresas. Para tener éxito en una economía cada vez más globalizada y con un alto nivel de competitividad, las empresas necesitan desarrollar nuevas ideas y trasladarlas a sus estrategias empresariales, para aprovechar las oportunidades de negocio que genera el mercado. Para mantenerse en el mercado se debe de emplear nuevas técnicas que conlleven al éxito y permitan mantenerse en el mercado (Maldonado, et al., 2010)

El proceso de planificación permite establecer la dirección y un ambiente propicio para una gestión empresarial informada e innovadora dentro de un espacio delimitado por las características institucionales y la dinámica del entorno. Donde, los sistemas de información requieren de una adopción sistemática y cuidadosa que apunte al aumento de la productividad, de la calidad y de la competitividad (López & Correa, 2007).

El impacto de los cambios económicos, políticos, culturales y tecnológicos entre otros ha originado una revolución en materia de gestión de información en las organizaciones, se transformaron entonces las normas, los conceptos, los procedimientos, el comportamiento, así como los productos y los servicios, una nueva actitud surge en el aspecto cotidiano de la proyección y el desarrollo de las actividades de información; indiscutiblemente el nuevo modelo de gestión tiene como base indispensable la gestión del conocimiento (Salazar, 2008).

## CONCLUSIONES

El uso de los Sistemas de Información, es uno de los principales rasgos distintivos de la actividad económica de hoy, convirtiéndose en una herramienta central para alcanzar la competitividad dentro de las pequeñas y medianas empresas. Es así, que diversos estudios demuestran que los sistemas de información son un agente facilitador para la consolidación competitiva de las empresas. Según Hernández, et al. (2013), los sistemas de información son uno de los principales elementos que pueden conducir a las empresas a la innovación y la competitividad.

Mantenerse informados, de la realidad, la nueva tendencia tecnológica, permite redimensionar los paradigmas y los límites que cimentan modelos empresariales que limitan la utilización por desconocimiento u otros factores de herramientas pragmáticas de sistemas de información que generan beneficios y ayudan a proyectar un triunfo empresarial.

La gran clave para afrontar con éxito estos tiempos reside en acentuar la innovación de las empresas, entendiendo por innovación la capacidad para transformar los procesos empresariales y crear organizaciones más competitivas, ágiles y eficaces. No es la tecnología el secreto, por tanto, sino la habilidad para integrarla en la empresa y convertirla en un instrumento de innovación. Hay autores que defienden que la tecnología ha dejado de ser un factor diferenciador en la gestión empresarial, que la práctica universalización de la tecnología en las empresas la ha convertido en un elemento común y rutinario, se ha convertido en lo que los anglosajones llaman una "commodity", un elemento necesario, pero tan extendido y generalizado que su valor como herramienta de competitividad ha pasado a ser relativo (Moraleta,

2004).

Por lo que es influyente en la competitividad de las MIPYMES, la incorporación de planes para la aplicación de sistemas de información, permitiendo a estas empresas desarrollarse en un ambiente de exista la mejora continua, asegurado un crecimiento sostenible en el tiempo, con el objetivo de posicionarse y mantenerse en el mercado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chinomona, R. (2013). The fostering role of information technology on SMEs' strategic purchasing, logistics integration and business performance. *Southern African Business Review*, 17(1), 76–97. Recuperado de <https://www.ajol.info/index.php/sabr/article/viewFile/110908/100664>
- Dibrell, C., Davis, P., & Craig, J. (2008). Fueling innovation through information technology in SMEs. *Journal of Small Business Management*, 46(2), 203-218. Recuperado de [https://epublications.bond.edu.au/business\\_pubs/86/](https://epublications.bond.edu.au/business_pubs/86/)
- Hernández Segovia, J., Ortiz Hernández, R., & Uribe Ramírez, A. (2013). Innovación y conocimiento tecnológico en la sociedad del siglo XXI: la revolución de las TIC'S. 13, 89-96. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4330430.pdf>
- López Trujillo, M., & Correa Ospina J. (2007). *Planeación Estratégicas de Tecnología Informáticas y Sistemas de Información*. Caldas: Universidad de Caldas.
- Maldonado Guzmán, G., Martínez Serna, M., García Pérez de Lema, D., Aguilera Enríquez, L., & González Adame, M. (2010) La influencia de las TICs en el rendimiento de la PyME de Aguascalientes *Investigación y Ciencia*, 18 (47), 57-65. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/674/67413393008.pdf>
- Mas Basnuevo, A., & Fonet Hernández, E. (2004). Vinculación de la gestión de información, el conocimiento y la tecnología con la planeación estratégica de la organización. *Ciencias de la Información*, 5, 57-64. Recuperado de <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/146/145>
- Moraleda, A. (2004). La innovación, clave para la competitividad empresarial. *Revista Universia Business Review-Actualidad Económica*, 1. Recuperado de <https://ubr.universia.net/article/view/485/innovacion-clave-competitividad-empresarial->
- Palomo González, M. (2005). Los procesos de gestión y la Problemática de las Pymes. *Ingenierías*, 8(28). Recuperado de [http://eprints.uanl.mx/10226/1/28\\_los\\_procesos\\_gestion.pdf](http://eprints.uanl.mx/10226/1/28_los_procesos_gestion.pdf)
- Saavedra García, M. (2012). Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana, *Revista Pensamiento y Gestión*, (33). Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-62762012000200005](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-62762012000200005)
- Sánchez Quintero, J. (2003). Estrategia Integral para Pymes Innovadoras. *Revista Escuela De Administración De Negocios* (47), 34-45. Recuperado de <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/230>
- Zalazar, A. (2008). *Los Sistemas de Información; Análisis e Implementación en las Organizaciones*. La Habana: Instituto Universitario Aeronáutico.

# 17

## LA CULTURA TRIBUTARIA Y SU INFLUENCIA EN LOS NÚCLEOS DE APOYO CONTABLES Y FISCALES DE MACHALA-ECUADOR

### THE TAX CULTURE AND ITS INFLUENCE IN THE NUCLEUS OF ACCOUNTING AND FISCAL SUPPORT OF MACHALA-ECUADOR

Marjorie Katherine Crespo García<sup>1</sup>

E-mail: [mcrespo@umet.edu.ec](mailto:mcrespo@umet.edu.ec)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4260-1811>

Yanary Ermelina Carvallo Monsalve<sup>1</sup>

E-mail: [ycarvallo@umet.edu.ec](mailto:ycarvallo@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0825-4334>

Ronny Alexander Farinango Salazar<sup>1</sup>

E-mail: [rfarinango@umet.edu.ec](mailto:rfarinango@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6953-5252>

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Crespo García, M. K., Carvallo Monsalve, Y. E., & Farinango Salazar, R. A. (2019). La Cultura Tributaria y su influencia en los Núcleos de Apoyo Contables y Fiscales de Machala-Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 119-124. Recuperado de <https://aes.ucf.edu/cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad dar a conocer la influencia tributaria de los Núcleos de Apoyo Contables y Fiscales en Machala-Ecuador, en la actualidad la educación fiscal intenta desarrollar desde edades tempranas a estudiantes de educación superior con actitudes de compromiso frente al bien común y a las normas de convivencia, poniendo relevancia al sentido social, en el aporte al mejorar la contribución económica del estado, el sistema Tributario ha logrado un crecimiento progresivo en la recaudación de impuestos, con la colaboración de los organismos de control, como es el Servicio de Rentas Internas y la creación de los Núcleos de Apoyo Contables y Fiscales (NAF); quienes se encargan de la difusión y el cumplimiento de las normativas tributarias, en gran parte, esto ha permitido mayor conocimiento a las normativas.

#### Palabras clave:

Influencia Tributaria, Impuestos, cultura tributaria.

#### ABSTRACT

The purpose of this research is to raise awareness of the tax influence of the Nucleus of Accounting and Fiscal Support in Machala-Ecuador. Nowadays, tax education is trying to develop, from an early age, attitudes of commitment towards the common good and the rules of coexistence, giving relevance to the social meaning, in the contribution to improve the economic contribution of the state. The Tax system has achieved a progressive growth in the collection of taxes, with the collaboration of the control agencies, such as the Internal Revenue Service and the creation of the Nucleus of Accounting and Fiscal Support (NAF); who are responsible for the dissemination and compliance with tax regulations, in a great part, this has allowed greater knowledge to the regulations.

#### Keywords:

Tax Influence, taxes, tax culture.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación pretende determinar la influencia de la cultura tributaria a través de los NAF en el Ecuador, según Amasifu en (2015), señala que *“cultura tributaria no solo es saber cuáles son mis obligaciones como contribuyente, sino que debo aplicar dichos conocimientos en el cumplimiento de los deberes tributarios como buen contribuyente”*. Para ello se tomará como referencia investigaciones que aportes a dicho estudio así, como datos obtenidos del Servicio de Rentas Internas (SRI) de Ecuador.

Ahora bien, es importante el fortalecimiento de la base fiscal del Estado, creando responsabilidad ciudadana por las siguientes razones: *“primero, para mejorar su posición de gasto y que, con ello, alcance mayor eficacia en resolver problemas de pobreza, garantizar la seguridad pública y fomentar el crecimiento económico y la construcción de infraestructura. Segundo, para generar mayor responsabilidad de los gobiernos, al estimular que quien gaste, también recaude. Y tercero, para construir ciudadanía fiscal a través de la corresponsabilidad que genera pagar impuestos, con la consecuente mayor exigencia de cuentas”* (Ugalde, 2013)

Es importante incitar al cumplimiento de las obligaciones tributarias mediante la transmisión de responsabilidad fiscal, con el objetivo de favorecer al recaudamiento económico, necesario para financiar servicios públicos. A fin de lograr una mayor aceptación social de la tributación y de desarrollar la conciencia tributaria, las Administraciones tributarias llevan a cabo diversas acciones de educación fiscal basadas en directrices, como la promoción de la aduanera, la transmisión de conocimientos a los ciudadanos sobre el sinnúmero de obligaciones al registrar su ruc, la información y divulgación de los servicios prestados y de sus diversos canales de atención al público, entre las otras.

Esta posición educativa se deriva del hecho de que, por regla general, los sistemas tributarios presentan un alto grado de complejidad, algo que se ve agravado en países de dimensiones continentales y de gran diversidad económica. Es decir, *“el Modelo Educativo es el compromiso institucional de la Universidad, para lograr la formación integral de los estudiantes en el ámbito profesional, ciudadano y personal, con un enfoque de responsabilidad social y sustentabilidad”* (Herrera, Gamboa & Charqueño, 2017)

## DESARROLLO

La ciudadanía fiscal se define como *“la capacidad de los miembros de una comunidad, los ciudadanos, de decidir sobre las formas de la contribución con los gastos del gobierno, cuyo requisito es indudablemente la ciudadanía*

*a secas; es decir, la capacidad de los ciudadanos de participar en los asuntos públicos”*. (Bertrand & Moutoukias, 2018)

Ahora bien, desde el año 2015 el SRI impulsa la implementación de los núcleos de apoyo contable y fiscal en las instituciones de educación superior del país, a través de la firma de convenios de cooperación interinstitucional. *“Los Núcleos de Apoyo Contable y Fiscal son centros de información tributaria y contable que brindan atención gratuita a las personas naturales no obligadas a llevar contabilidad y microempresarios”* (Ecuador. Servicio de Rentas Internas, 2018)

Brindar asesoramiento e información gratuita en temas relacionados con los tributos e impuestos a los comerciantes informales en zonas vulnerables, busca a través de las normativas de los NAF, mediante la aplicación de definiciones y elementos teóricos identificar las mejores alternativas para llevar a cabo el asesoramiento necesario a este sector de los contribuyentes. Asimismo, la investigación de Castillo & Vásquez (2017), concluyen en su investigación que *“los proyectos de Núcleos de Apoyo Contable y Fiscal (NAF), se enmarcan en su mayoría a las oficinas de atención identificados dentro de las Universidades, y determina la necesidad de visitar in situ a los comerciantes, considerando los obstáculos que le impiden ir a los NAF teniendo como prioridad atender sus negocios, asegurando el sustento de sus familias y economías personales”*

La Administración Tributaria (AT) debe de forma proactiva, para establecer las obligaciones tributarias de los contribuyentes, así mismo reforzar a la ciudadanía fiscal. Por lo tanto, *“las razones de una cultura tributaria es la necesidad de concienciar al alumnado de todos los niveles de nuestro sistema educativo, del compromiso de contribuir al sostenimiento de los gastos públicos”* (Ibarra, 2015).

Uno de los objetivos principales de la LOES, *“es la participación de docentes y estudiantes concientizando, creando en ellos responsabilidad humanitaria-social, moral, por el acompañamiento que brindan de manera gratuita a través de los proyectos de vinculación a la sociedad, tomando conciencia de que la tributación no es solo una obligación legal, sino un deber de cada persona ante la sociedad”*. Además, se le debe convencer de que *“cumplir con tal responsabilidad le confiere la autoridad moral necesaria para exigir al Estado que haga un uso correcto y transparente de los recursos públicos”* (Arriaga, et al., 2017)

En el mismo orden de idea *“la educación es el medio a través del cual se genera el cambio de pensamiento, sentimiento y acción de los ciudadanos, estimulando la participación corresponsable de los individuos para*

*mejorar la calidad de vida, de donde surge la necesidad de una relación con el sector productivo y la administración tributaria, la cual debe desarrollarse en forma armónica con respecto a los principios constitucionales y a un aptitud apegada a los valores éticos entre los otros participantes.”* (Armas & Colmenares, 2009)

Al respecto Amasifuen (2015), dice que *“en consecuencia, el control del incumplimiento no debe ser una tarea exclusiva de la Administración Tributaria. Tomando en consideración, que la evasión tributaria y el contrabando perjudica al estado ecuatoriano y por ende a la sociedad. Por este motivo, quienes formamos parte de la sociedad, debemos hacer lo que esté a nuestro alcance para erradicar estos problemas.”*

Además, la complejidad de los sistemas tributarios actúa de forma heterogénea en distintos grupos de ciudadanos y profesionales. Al tiempo que un sector de la sociedad tiene acceso a la información y a la contratación de profesionales especializados, los menos favorecidos económicamente tienen dificultades para aclarar sus dudas o para presentar solicitudes por medio de los canales oficiales de las administraciones tributarias. En ocasiones se enfrentan igualmente a dificultades para acceder a despachos contables o fiscales, generando una desventaja real para obtener sus derechos y cumplir sus obligaciones. Por lo tanto, *“se están desarrollando técnicas innovadoras para instaurar una cultura del cumplimiento y una conducta fiscalmente responsable entre los contribuyentes de todo el mundo.”* (The International and Ibero-American Foundation for Administration and Public Policies, 2015)

Consientes de esa realidad, las Administraciones Tributarias han puesto en marcha la creación de núcleos de práctica contable y fiscal (NAF) en las instituciones de Enseñanza Superior (IES) especialmente en los cursos de Contabilidad y Comercio exterior. La idea era que los NAF, los contribuyentes de rentas bajas pudiesen contar con la asistencia gratuita de universitarios para resolver problemas relacionados con cuestiones tributarias y fiscales. Es así que *“tanto estudiantes como docentes son capacitados continuamente sobre distintas temáticas tributarias por servidores del SRI, a fin de garantizar la calidad de la información que se proporciona. Es importante indicar que los NAF no son Centros de atención del SRI, sino núcleos de apoyo contable y tributario GRATUITO de carácter informativo.”* (Ecuador. Servicio de Rentas Internas, 2018)

Ahora bien, *“atendiendo a las facultades del Servicio de Rentas Internas (SRI), y partiendo de que es su obligación difundir y capacitar al contribuyente respecto de sus obligaciones tributarias, es que cobra mayor importancia la aplicación y generalización de las Núcleos de Apoyo Contable y Fiscal (NAF), iniciativa que surge en Brasil en*

*el año 2008 y posteriormente se generalizó por el resto de los países del área de América Latina”.* (Cantos & Cañarte, et al., 2018)

Ahora bien, en la investigación realizada por Cantos, et al. (2018), hacen citas de los Núcleos de Apoyo Contable y Fiscal (2018), quien señala que *“los Núcleos de Apoyo Contable y Fiscal, conocidos como NAF, son una iniciativa de responsabilidad social universitaria, apoyada desde las administraciones tributarias, con cuatro objetivos fundamentales:*

- *Proporcionar a los alumnos de contabilidad y finanzas una vivencia práctica sobre el asesoramiento fiscal.*
- *Apoyar, de manera gratuita, a personas físicas y jurídicas de baja renta, a pequeñas empresas, y personal de la universidad, prestándoles servicios y orientaciones contables y fiscales básicas.*
- *Formar a los estudiantes acerca del sentido social de los impuestos, e inculcarle la ética profesional y el servicio a la comunidad.*
- *Producir conocimiento contable y fiscal a través de grupos de estudio e investigación”.*

Los NAF no deben convertirse solo en una instancia de mero trámite estudiantil, es decir, solo un centro reformador del estudiante y profesor, y formador del ciudadano común, debe tener el peso necesario de convertirse en un órgano que genere herramientas tributarias y contables y para ello es necesario la búsqueda continua de la excelencia por medio de las relaciones institucionales con otra organización de actividad similar no solo en Latinoamérica si no el resto del mundo.

Independientemente de atender a los ciudadanos carentes económicamente, también contribuye en la formación de los estudiantes y docentes universitarios en materia fiscal y tributaria, quienes tendrán que aprobar estas temáticas para formar parte de este grupo en proyectos de vinculación con la sociedad, en instituciones de educación superior. De este modo, el NAF pasó a tener dos objetivos claros:

\*Responsabilidad Ciudadana

\*Contribuir al ámbito social a través del afianzamiento de obras

Seguidamente se mencionan los principales servicios que ofrecen los Núcleos del NAF:

*“Información general contable y para la presentación oportuna de obligaciones y trámites tributarios (RUC, facturación, declaraciones y anexos, vehículos, etc.); información general sobre obligaciones tributarias pendientes; información general sobre el Régimen Impositivo Simplificado (RISE); información general sobre medios de pago de impuestos y deudas tributarias;*

*información general sobre devolución de impuestos a Adultos Mayores y Discapacitados; e información general para la utilización de los servicios en línea del SRI”* (Ecuador. Servicio de Rentas Internas, 2018)

La cultura tributaria debe de estar enfocada a la influencia económica tanto para el contribuyente como para el estado ecuatoriano, social, y cumpliendo con la LOES ley orgánica de educación superior (vinculación con la sociedad)

Para crear una sólida cultura tributaria como lo dice León (2009), debemos hacerlo con una fuerte conexión con los valores éticos y morales, rescatando al individuo y su conciencia como categorías supremas, otorgándole sentido de responsabilidad, civismo, y pertenencia, humanismo, valoración del trabajo y de la austeridad. Además, una fuerte y definitiva relación de corresponsabilidad entre ciudadanos y estado.

Es importante destacar que *“entre los objetivos establecidos por la Organización de Naciones Unidas (ONU), en la conocida Agenda 2030 para el desarrollo sostenible (ODS), se establece no solo una educación de calidad (Objetivo 4), sino la necesidad de establecer alianzas para para lograr los objetivos”* (Reigosa, Morales & Pérez, 2018)

*“Los NAF nacen a partir del programa de cooperación regional de la Unión Europea con América Latina, en particular del Programa Europeo para la Cohesión Social en América Latina (EURO social), en su apuesta por la Educación Fiscal, entendiéndolo como tal el proceso de enseñanza aprendizaje que tiene como objetivo educar a la ciudadanía en la comprensión de sus derechos, especialmente en la adecuada gestión del gasto público, así como de sus obligaciones, en relación al deber fundamental de pagar impuestos, aspectos que resultan pilares para el diseño de un modelo sustentable. Forman parte de la iniciativa, las diferentes administraciones tributarias y las instituciones de educación superior de países como Brasil, Costa Rica, Chile, Honduras, Paraguay, Perú, y el Ecuador, cuyo compromiso quedó plasmado en la firma de la Carta de intenciones para la creación de una Red Internacional de NAF, en abril de 2014, en Lima, Perú”* (Reigosa, et al., 2018)

*“La segunda fase de EURO social, continúa trabajando para impulsar esta red. Un importante avance se produjo en junio de 2013 con la firma de los representantes de las administraciones fiscales y educativas de 10 países de América Latina, de una Carta Regional de Intenciones en la que manifiestan su compromiso para trabajar conjuntamente en la promoción de la Educación Fiscal como Política de Estado”* (EURO social, 2013)

En este acuerdo los 10 países conformaron las redes

NAF para el asesoramiento tributario a los contribuyentes; así mejorar y fomentar la cultura tributaria en los países de América Latina y fortalecer el proceso de desarrollo económico.

Actualmente, *“México, como otros tantos países, tiene la problemática de la falta de cultura de pago de impuestos. Hoy en día, México busca técnicas y estrategias de comunicación que son utilizadas para cambiar las actitudes de las personas tras un proceso de sensibilización y reflexión voluntaria para actuar colectivamente en busca de un bien común”*. (Recio, et al., 2017)

Para Amasifuen Reátegui (2015), la evasión tributaria es uno de los mayores retos que se tiene en cada país; ya que los ciudadanos buscan la manera de no cumplir con el pago de impuestos; estos pueden ser:

- No emitir comprobantes de pago.
- No declarar la venta o el ingreso obtenido.
- No pagar los impuestos que corresponden como el Impuesto a la Renta o IVA.
- Entregar comprobantes falsos o doble facturación.
- Llevar los libros contables de manera fraudulenta.

Así para que el Estado pueda cumplir con su obligación de velar por el bien común de los ciudadanos y proporcionar los servicios básicos que se requieren, se necesita de recursos que provienen principalmente de los tributos pagados por los contribuyentes.

Para el portal de Red NAF (2014), *“explica que están abiertas todas las Administraciones tributarias e instituciones de enseñanza superior comprometidas con lograr una mayor conciencia cívico-tributaria y una formación universitaria de calidad, basada en la ética y la responsabilidad social, mediante espacios de diálogo y reflexión crítica sobre la fiscalidad como son los NAF”*.

Las instituciones parte de la Red NAF deberán estar conformes con los principios generales de la REF y de manera específica:

- Contar con al menos un NAF e impulsar la creación y difusión de la experiencia en su país.
- Compartir experiencias, sistematizar y difundir conocimientos, y actualizar la información sobre los NAF de su país a través del portal Web de la Red y los encuentros presenciales que se consideren oportunos.
- Designar a un responsable en su institución como enlace de la Red NAF y que se encargará de articular la comunicación con los NAF dentro de su país y con los NAF de otros países parte de la Red. En caso de no ser la misma persona que el punto focal de la REF, deberá coordinar e informarle conforme a lo establecido por su institución.

Con la carta de acuerdos firmada por representantes de algunas instituciones de países latinoamericanos esto fomentará y reducirá evasión y elusión de impuestos, ayudará a los estudiantes universitarios ser unos profesionales con formación de calidad en temas de fiscalidad, que exista un interés tributario, cumplimiento de los contribuyentes o ciudadanos de sus obligaciones con el fisco; así se pretende que los NAF sigan en el asesoramiento tributario y ayuden a la sociedad.

En la Universidad Metropolitana del Ecuador sede Machala se inauguró el Consultorio de Asesoramiento Contable y Tabla 1. Contribuyentes atendidos 2018.

fiscal – teniendo un corte de atención al contribuyente con corte al 31 de diciembre del 2017 de 96 contribuyentes, y desde Enero, hasta septiembre de 2018 se han resuelto 559 casos en el consultorio de asesoramiento contable a la ciudadanía tales como:

- Anexos de gastos personales.
- Declaración de impuesto a la renta en personas naturales.
- Suspensión de RUC.
- Recuperación de clave.

No	Meses	Detalle	Consultorio Tributario	Islas Web SRI	Total de Contribuyentes Atendidos
1	Enero	Declaraciones; Anexos; Impuesto a herencias; Devolución de IVA	19	0	19
2	Febrero	Declaraciones; Anexos; Impuesto a herencias; Devolución de IVA	25	0	25
3	Marzo	Declaraciones; Anexos; Impuesto a herencias; Devolución de IVA	37	0	37
4	Abril	Declaraciones; Anexos; Impuesto a herencias; Devolución de IVA	28	12	40
5	Mayo	Declaraciones; Anexos; Impuesto a herencias; Devolución de IVA	32	50	82
6	Junio	Declaraciones; Anexos; Impuesto a herencias; Devolución de IVA	25	81	106
7	Julio	Declaraciones; Anexos; Impuesto a herencias; Devolución de IVA	15	19	34
8	Agosto	Declaraciones; Anexos; Impuesto a herencias; Devolución de IVA	19	19	38
9	Septiembre	Declaraciones; Anexos; Impuesto a herencias; Devolución de IVA	71	107	178
Suman					559

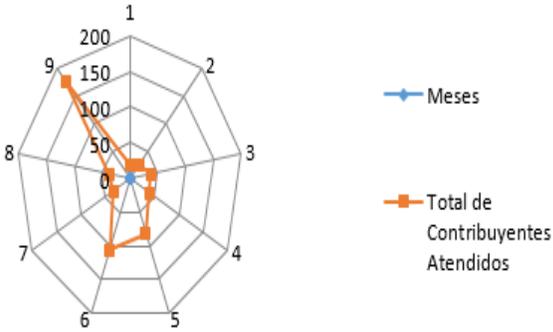


Figura 1. Estadístico en representación al número de contribuyentes atendidos desde enero al septiembre 2018.

- Declaración de anexos.
- Consulta de Impuesto a la renta.
- Declaración de herencia.
- Declaración del IVA.
- Devolución del IVA a las personas de la tercera edad.
- Declaración de vehículos.
- Exoneración de salida de divisas.
- Consultas de devoluciones.
- Declaraciones por discapacidad.
- Impresiones de comprobantes electrónicos.
- Entre otros.

Además, se determinó la aceptación de la ciudadanía a través de encuestas desde el inicio hasta la fecha.

## CONCLUSIONES

Esta investigación permitió comprobar el crecimiento de la cultura tributaria en las personas naturales no obligadas a llevar contabilidad, mediante los NAF e instituciones públicas y privadas a través de convenios; se pudo determinar que éste proceso demanda tiempo y recursos, en el fortalecimiento en aspectos tributarios, es un proceso paulatino. El fomentar la cultura tributaria a las personas naturales no obligadas a llevar contabilidad, es esencial, no solo en el aporte económico, político y social, la Universidad Metropolitana del Ecuador sede Machala a través de este proyecto con la participación de estudiantes y docentes ha beneficiado a un total de 655 contribuyentes, personas naturales no obligadas a llevar contabilidad, Además dar cumplimiento a un indicador indispensable y fundamental en las instituciones de educación superior, como lo es vinculación con la sociedad; según la LOES.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amasifuen Reátegui, M. (2015). Importancia de la cultura tributaria en el Perú. *Revista Accounting Business*, 1(1), 73-90. Recuperado de [https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri\\_apfb/article/viewFile/898/866](https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_apfb/article/viewFile/898/866)
- Arriaga, G., Reyes, M., Olives, J., & Solórzano, V. (13 de 12 de 2017). Análisis de la cultura tributaria: Impuesto a la renta, para personas naturales no obligadas a llevar contabilidad, Provincia de Santa Elena. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 5(3). Recuperado de <https://www.upse.edu.ec/rcpi/index.php/revistaupse/article/view/214>
- Bertrand, M., & Moutoukias, Z. (2018). *Cambio Institucional y Fiscalidad: Mundo Hispánico, 1760-1850*. Madrid, España: Casa de Velazquez.
- Ecuador. Servicio de Rentas Internas. (3018). *Núcleo de Apoyo Contable y Fiscal - NAF*. Quito: SRI.
- EUROsociAL. (2013). Red de Educación Fiscal. Recuperado de <http://www.eurosociasocial.eu/es/pagina/red-de-educacion-fiscal>
- Herrera, M., Gamboa, S., & Charqueño, C. (2017). Implicaciones sustentables del Módulo Núcleo de Apoyo Fiscal de la FCA-UASLP. *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*, 360-374. Recuperado de <http://revistas.ujat.mx/index.php/hitos/article/view/2422/1845>
- Ibarra, N. (2015). *Investigación e innovación en educación superior*. Valencia: Universitat de Valencia.
- Naf, R. (2014). Núcleos de Apoyo contable y Fiscal. Recuperado de [http://rednaf.educacionfiscal.org/files/2015-02/1417691486\\_Carta\\_de\\_intenciones\\_Peru\\_abril\\_2014.pdf](http://rednaf.educacionfiscal.org/files/2015-02/1417691486_Carta_de_intenciones_Peru_abril_2014.pdf)
- Recio, R., Gómez, D., & Balderas, M. (2017). Calidad del servicio y satisfacción de los usuarios del núcleo de apoyo fiscal en la zona conurbada de Rioverde, S.L.P. Recuperado de <http://ciisc.mx: http://ciisc.mx/wp-content/uploads/2017/10/Estrategias-e-interacciones-para-la-gestio%CC%81n-del-desarrollo-sustentable.pdf#page=101>
- Red NAF. (2014). Sobre la red NAF. Recuperado de <http://rednaf.educacionfiscal.org/pagina/sobre-la-red-naf>
- Reigosa, L., Morales, L., & Pérez, A. (2018). La construcción de ciudadanía fiscal para el desarrollo sostenible mediante la vinculación con la sociedad. *Revista Estrategia y Gestión Universitaria*, 6(1). Recuperado de <http://revistas.unica.cu/index.php/regu/article/view/1195/1240>
- The International and Ibero-American Foundation for Administration and Public Policies (FIIAPP). (2015). *Fomentando la cultura tributaria, el cumplimiento fiscal y la ciudadanía: Guía sobre educación tributaria en el mundo*. Paris: OECD Publishing.
- Ugalde, L. (2013). *Por una democracia eficaz*. México: Aguilar.

# 18

## **EFFECTO BIORREMIADOR DE SEMILLAS DE MORINGA OLEÍFERA LAM (MOL) PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO EN GRANJAS AVICOLAS**

### BIOREATHERING EFFECT OF SEEDS OF MORINGA OLEÍFERA LAM (MOL) TO IMPROVE THE QUALITY OF CONSUMPTION WATER IN CHICKEN FARMS

María Isabel Gálvez Ramírez<sup>1</sup>

E-mail: [magaisa6@gmail.com](mailto:magaisa6@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6631-2483>

Alexander Moreno Herrera<sup>2</sup>

E-mail: [amoreno@utmachala.edu.ec](mailto:amoreno@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8898-4195>

Yulien Fernández Romay<sup>1</sup>

E-mail: [brianaamalia2003@gmail.com](mailto:brianaamalia2003@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0501-4845>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Manabí. Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Gálvez Ramírez, M. I., Moreno Herrera, A., & Fernández Romay, Y. (2019). Efecto biorremediador de semillas de Moringa Oleífera Lam (Mol) para mejorar la calidad del agua de consumo en granjas avícolas. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 125-133. Recuperado de <https://aes.ucf.edu/cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El efecto biorremediador de semillas MOL en granjas avícolas permitió valorar su eficiencia en aguas de captación como uno de los primeros pasos para tener agua apta en sitios de la provincia de El Oro, y se realizó con un diseño experimental completamente al azar. Sus concentraciones de Moringa oleífera Lam (MOL) fueron: (0.0 ml/L; 4.5 ml/L; 5.00 ml/L; 5.50 ml/L), en dos tiempos de 0.40 horas y 48 horas de reposo. Primero fueron caracterizadas las aguas individualmente, luego se mezclaron para formar una solución spot y se realizó 10 réplicas con las diferentes concentraciones para realizar pruebas física-químicas y 3 réplicas para lo que concierne la parte microbiológica. Estos experimentos se realizaron en las instalaciones de laboratorio de micropropagación vegetal en la UTMACH. Sus resultados en efecto de floculación y coagulación en algunos parámetros fueron significativamente superiores ( $p \leq 0.05$ ) en conductividad, TDS y turbidez, al igual que la parte microbiológica en Coliformes totales y coliformes fecales en los diferentes experimentos. No se reportaron datos en salmonelosis.

#### Palabras clave:

Moringa, avicultura, biorremediación, agua de captación.

#### ABSTRACT

The bio remediating effect of MOL seeds in poultry farms allowed us to assess their efficiency in catchment waters as one of the first steps to have suitable water in sites of the province of El Oro, and it was carried out with a completely randomized experimental design. Their concentrations of Moringa oleífera Lam (MOL) were: (0.0 ml / L, 4.5 ml / L, 5.00 ml / L, 5.50 ml / L), in two times of 0.40 hours and 48 hours of rest. First, the waters were characterized individually, then mixed to form a spot solution and 10 replications were made with the different concentrations to perform physical-chemical tests and 3 replicas for what concerns the microbiological part. These experiments were carried out with the laboratory facilities of micro propagation plant at the UTMACH. The results in effect of flocculation and coagulation in some parameters were significantly higher ( $p \leq 0.05$ ) in conductivity, TDS and turbidity, as well as the microbiological part in total Coliforms and fecal coliforms in the different experiments. No data was reported in salmonelosis.

#### Keywords:

Moringa, poultry, bio remediation, catchment water.

## INTRODUCCIÓN

El agua es vital y cada día se dificulta encontrar agua limpia y pura para los seres vivos, producto de agentes externos como minería, explotaciones inadecuadas de ganados e industrias, quemas indiscriminadas, deforestación y desechos de humanos. En Ecuador los principales problemas ambientales del agua están relacionados con la utilización en actividades productivas o domésticas (Cornejo Bravo, 2016). En nuestro territorio Orense estas actividades generan desechos sólidos y líquidos que son liberados a los afluentes (García, Machado & Minuche, 2016), estas aguas se utilizan para captaciones avícolas.

En producciones avícolas reducir el consumo de agua o aumentar la pérdida de esta, pueden tener efectos significativos en el rendimiento total de las aves (Barrios, Ferreira, Spaini, & Soncini, 2014; Chango, 2016) si se encuentra contaminada las vertientes alrededor del centro avícola o los mismos repositorios de agua, no solo limitan el consumo de esta, sino, que corre el riesgo de enfermar o bajar la producción de los pollos e incluso matarlos.

Por lo que obtener agua limpia para los animales, es prioridad local ya que debemos buscar alternativas nuevas y con tecnologías eficaces de bajo costo, que mitigue el impacto ambiental y mejoren esta situación en el sector avícola (Federación Nacional de Avicultores de Colombia, 2018). La calidad del agua afecta la producción por la presencia de microorganismo oportunistas (Soto, Pérez & Estrada, 2016) como *E. coli* y *Salmonelas Sp.* produciendo enfermedades que afectan a la crianza animal.

En el control de estos microorganismos entre los coagulantes químicos más utilizados es el sulfato de aluminio, que tiene efectos adversos (Meza-Leones, Riaños-Donado, Mercado-Martínez, y Olivero-Verbel, 2018) en animales acuáticos daños en el cerebro, aparato digestivo, músculos y similares perjuicios en humanos, incluso problemas neurotóxicos, por lo que no se descarta nuevos problemas en otras especies.

En la búsqueda de una alternativa de coagulantes naturales encontramos al MOL con su efecto biorremediador como nos indica García Landa, Zapata, Flores & Charcape (2015), que es efectiva como producto antimicrobiano, especialmente para *E. coli* y enterobacterias en aguas de descarte, cambiando parámetros como pH, turbidez, conductividad y carga microbiana. Lo que convierte al MOL. en una posible opción natural para potabilizar las aguas, proceso de coagulación; además de separar residuos tóxicos (Hernández, Rivas & Ventura, 2017) en el agua tratada que pudieran afectar el organismo humano y otras especies.

Ante estos beneficios (Ramírez & Jaramillo, 2016) que lo describe como uno de los productos naturales más renombrados y con excelente capacidad para coagular el agua al producto investigado, siendo una solución ambiental sostenible en condiciones socio-económicas difíciles, por lo que se propone evaluar el

efecto biorremediador de semillas de Moringa oleífera Lam (MOL) mediante su interacción con el agua de consumo para una calidad óptima en granjas avícolas en la provincia de El Oro.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló en los laboratorios de micropropagación vegetal y de microbiología de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) y las muestras de agua para el estudio se tomó en las captaciones de agua en 3 lugares, las 2 iniciales correspondieron a polleras de los cantones de la parte alta de la provincia de El Oro, la primera en el sitio La Unión (Cantón Piñas) identificadas como L1, la segunda en el sitio Los Naranjos (Cantón Piñas) como L2 y la tercera correspondió a la parte baja de El Oro ubicada en los predios de la granja "Santa Inés" de la Universidad Técnica de Machala (Machala) identificada como L3. Las tomas de muestras se realizaron en los meses de octubre y noviembre del 2018.

### Preparación del polvo de las semillas de MOL

Para la preparación del polvo de las semillas de MOL, se obtuvieron las semillas en la Unidad académica de ciencias agropecuarias (UACA) y en la zona de las Lajas, eligiendo las de mejor calidad, previamente seleccionadas, eligiendo semillas con madurez técnica que poseerán color pardusco. Las semillas se retiraron de las vainas y se secaron en la estufa durante 24 horas a 50 °C. Después de secarlo, las semillas fueron desgranadas y se mezclaron (Mohammad, Mohamed, Noor & Ghazali, 2015). Luego estas semillas se trituraron en un mortero hasta que formara una harina (Figura 1A) y así se obtuvo un polvo de Moringa uniforme (Moreno Cabrera, 2018).

### Preparación de la solución madre de MOL

En la preparación de la solución madre de MOL, se utilizaron 0.9763 g de la semilla de MOL pelada y triturada. Se añadió una solución de 5.4 g de cloruro de sodio diluido en 100 ml de agua destilada con las semillas de MOL trituradas (Figura 1B) que se mezclaron en la licuadora durante tres minutos previamente. Luego, la solución resultante de la mezcla se agitó en el agitador magnético durante 30 minutos. Posteriormente, la solución fue filtrada utilizando la bomba de vacío, embudo de buchner y papel filtro (Da Silva Siqueira, Novais, Soto, Grossi & Ueda, 2018). Esta solución filtrada se colocó en un frasco de color ámbar etiquetado con el nombre de la solución correspondiente y fecha de elaboración (Cerón & Garzón, 2015).

### Recolección de la muestra de aguas de captación

Para la recolección de la muestra de aguas de captación se utilizó un diseño experimental completamente al azar, donde se usan aguas de captación para producciones avícolas y su recolección se hará según el instructivo de

normas de agua regulados en nuestro país (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, 2015). Se realizó la toma de muestras en el lugar de captación del agua para consumo avícola in situ (Figura 1C), en cada finca, dos de la parte alta y una de la UTMACH, para un total de 3 fincas, para la conservación de las muestras se utilizó frascos asépticos de capacidad de 1 litro para medir su efecto de floculación y coagulación, 5 réplicas inicial de caracterización del agua, 10 réplicas para observar el efecto con cada una de las concentraciones de MOL y su testigo inicial, y así mismo muestras de 100 ml de cada finca y su mezcla spot para el análisis microbiológico, tanto inicialmente como con cada uno de los tratamientos realizados, priorizando una etiqueta con datos técnicos de identificación claras.

### Modelo experimental

El esquema del montaje del experimento estuvo concebido en recipientes necesarios para el número de muestras de capacidad de 1000 ml, se utilizó para la valoración de los factores con concentración de MOL (0.0 ml/L, 4.5 ml/L, 5.00 ml/L, 5.50 ml/L), se realizó 10 réplicas por cada solución spot, este método es muy parecido a los autores mencionados, adaptado a nuestro trabajo, para conocer si con tiempos y dosis diferentes se obtienen mejores resultados (Delelegn, Sahile & Husen, 2018).

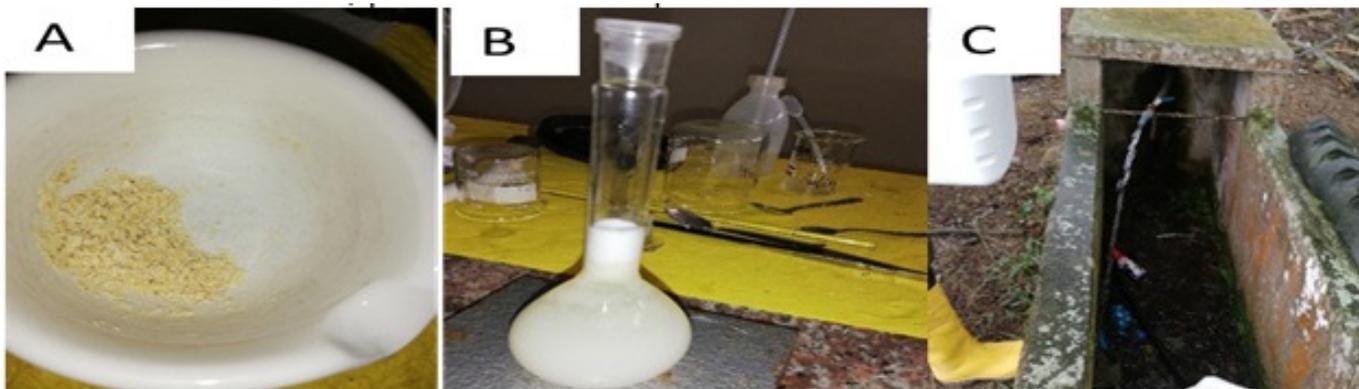


Figura 1. A. Preparación del polvo de las semillas de MOL. B) Solución madre de MOL. C) Recolección de la muestra de aguas de captación.

### Evaluación de la floculación del agua de consumo mediante la incorporación de extractos de semillas de MOL

La evaluación de la floculación del agua de consumo mediante la incorporación de extractos de semillas de MOL se usó 4 vasos de precipitación se añadieron 1000 ml de agua turbia recolectada (Figura 2A). El primer vaso correspondió al testigo 0.0 ml/L de la solución coagulante proveniente de MOL, un segundo vaso con 4.5 ml/L de la solución coagulante proveniente de MOL; en el tercero, 5.00 ml/L de la solución de MOL y en el cuarto vaso de precipitación 5.5 ml/L de la misma solución.

Los tiempos y velocidades de mezclas, así como el tiempo de sedimentación fueron: tres minutos para la mezcla rápida (TMR), 15 minutos para la mezcla lenta (TML), 40 minutos para la sedimentación (SED). Las velocidades de mezcla se mantuvieron fijas a 100 rpm para la mezcla rápida y 10 rpm para la mezcla lenta. Después del procedimiento de coagulación / floculación y sedimentación, a profundidad de 3 cm fue retirada alícuotas de volumen igual por tratamiento de cada uno de los recipientes en los momentos de evaluación, con el auxilio de una pipeta graduada (Da Silva Siqueira, et al., 2018).

Esta agua se recolectó hasta volumen de 180 ml en una probeta, para tener una muestra lo más homogénea

posible, sin afectar al fondo del envase donde está el efecto de floculación y coagulación. Una pequeña cantidad de este líquido se colocó en el espectrofotómetro, para la valoración de parámetros que permitieron caracterizar la floculación y coagulación. La solución restante recolectada permitió caracterizar la conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos (TDS), temperatura, el pH con los aparatos correspondientes (Figura 2B).

### Determinación del efecto fitodesinfectante del MOL en agua de consumo avícola.

Para determinar del efecto fito-desinfectante del MOL en agua de consumo avícola en equipo contador de colonias (Figura 2C) se utilizó una alícuota de los 180 ml recolectados por momento de evaluación, utilizando las mismas en pruebas de colimetría (Buena Serrano & Martínez, 2015; Cáceres Mendez, 2014) para coliformes totales (utilizando agar macconkey y Peptone water), E. coli y Sallmonella sp (mediante el medio SS-Agar), se realizó 3 grupos de muestras para enviar al laboratorio de microbiología de la UTMACH. La primera en 4 envases cada uno etiquetado con los lugares para caracterizar las aguas de las tres procedencias (dos de la parte alta y una de la parte baja de El Oro) y la otra la solución spot; el segundo grupo en 4 envases, uno con el testigo del agua spot sin ningún tratamiento 0.0 ml/L MOL y las otras 3 con cada uno de los tratamientos correspondientes.

Estos fueron realizados para analizar los microorganismos dentro del agua luego de los 0.40 horas de reposo; el último grupo igual que el anterior pero con la diferencia del reposo de 48 horas. Esto permitió comparar si hay diferencia entre la muestra inicial y la muestra tratada con MOL, así como la diferencia de los dos tiempos de reposo a los 0.40 horas y a las 48 horas, para observar el efecto del tiempo de reposo del producto en agua donde se valore si afecta o no a la calidad de la misma.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El procesamiento estadístico para los resultados se realizó empleando pruebas no paramétricas para el de análisis de varianza previa comprobación de la normalidad de la varianza con las pruebas de Estadística de Levene, Shapiro-Wilk (para las muestras microbiológicas) y de homogeneidad Kolmogorov-Smirnova según la cantidad de variables y niveles a evaluar. La prueba no paramétrica



Figura 2. A) Extracción de aguas con y sin tratamientos de MOL. para realizar los experimentos. B) Evaluación de la físico-química del agua de con MOL. C) Determinación del efecto fito-desinfectante del agua de consumo avícola con MOL.

empleada fue de Kruskal-Wallis. En todos los casos se partió de un nivel de significación  $p \leq 0.05$  y se trabajó con el paquete estadístico SPSS "Statistical Product and Service Solutions" versión 25.0.

Antes de haber realizado los correspondientes tratamientos en el laboratorio, se hizo una caracterización de los lugares a tratar para conocer su estado original de las composiciones físico-químicas y microbiológicas.

### Caracterización inicial de los Parámetros Físico-Químicos-Microbiológico

En la tabla 1, los análisis de las aguas de captación destinadas a las bebidas de las aves confirman que sin

previo tratamiento no son aptas para el consumo avícola. Estos valores en lo que se refiere a la conductividad y temperatura es homogénea siendo la solución spot encontrándose en los límites superiores permisibles; en la turbidez siendo la más alta la de L3 con más de 22 nm; y lo que corresponde a lo microbiológico tanto coliformes totales como fecales son muy elevados correspondiendo en lo más alto ambos en L3 con diferencia de 440 y 420 UFC respectivamente. Se realizó prueba de presencia de salmonellas, pero fue negativo.

Esto iremos analizando cada parámetro posteriormente, para saber si son las idóneas para los pollos y gallinas como se muestra a continuación.

Tabla 1. Caracterización del agua antes de realizar tratamientos.

M.A	pH	Densidad	Conductividad	TDS	Turbidez	Temperatura	C.T. UFC/cc	C.F. UFC/cc
L1	7.82	39.10	620.00	332.00	14.00	25.40	240.00	160.00
L2	7.61	32.60	341.00	126.00	18.00	25.40	128.00	80.00
L3	7.70	31.50	756.00	432.00	27.00	25.50	540.00	520.00
S.Spot	7.25	34.10	669.00	335.00	23.00	25.60	220.00	49.00

Las siglas: M.A.= muestras del agua.

Los datos obtenidos en la siguiente tabla, describe los parámetros físico-químicos y bacteriológicos del estado inicial del agua antes de realizar cualquier tratamiento, representando L1, L2 y L3 como lugares de procedencia de los predios avícolas y 4 como la solución Spot que es la mezcla de las aguas anteriores en partes iguales para realizar posteriormente los experimentos.

El pH, densidad, conductividad y TDS, aunque están elevados aún se encuentran en los límites permisibles para una producción adecuada; en cambio turbidez y coliformes se encuentran más alto a los niveles aceptables. Para que una producción funcione y genere empleos como se desea, se debe centrar en uno de los ejes principales para un buen rendimiento que es el agua de bebida; esta debe cumplir con condiciones adecuadas con parámetros como turbidez, pH, conductividad, TDS y temperaturas adecuadas y sin menospreciar índices convenientes de coliformes totales y fecales como lo reseñan diferentes artículos de autores conocedores del tema avícola (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro-Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2017; Bellostas, 2017; González, 2013).

### Efecto de MOL en Parámetros Físico-Químicos

En lo referente a la tabla 2, observamos los valores reflejados por los exámenes físicos realizados, con diferencias entre tratamientos e incluso entre tiempos. En temperatura y densidad, estuvieron normales y homogéneas por lo que se realizó pruebas paramétricas, su resultado no fue significativo tanto en tiempos como en dosis.

En conductividad no hay una significancia entre los tratamientos de 0.00 ml/L MOL a las 0.40 horas y 48 horas respectivamente, pero estos difieren de más de mil  $\mu\text{S}$  entre los tratamientos de 4.5, 5.00 y 5.5 ml/L MOL a las 0.40 horas y 48 horas. En TDS no hay una significancia entre los tratamientos de 0,00 ml/L MOL a las 0.40 horas y 48 horas respectivamente, pero estos son significativos con más de 500 ppm entre los tratamientos de 4.5, 5.00 y 5.5 ml/L MOL a las 0.40 horas y 48 horas respectivamente.

La Turbidez nos muestra que entre los tratamientos 4.5, 5.00 y 5.5 ml/L MOL a las 0.40 horas no son significativos, pero los tratamientos de 0.00 ml/L MOL a las 0.40 horas y 0.00, 4.5, 5.00 y 5.5 ml/L MOL 48 horas entre ellos no hay significancia, pero tienen significancia con más de 3 nm con el grupo anterior.

Tabla 2. MOL y su efecto biorremediador en los parámetros Físico del agua de captación de aves.

Momento (horas)	MOL (ml/L)	Densidad		Conductividad		TDS		Turbidez		Temperatura	
		Media	D.Tip	Media	D.Tip	Media	D.Tip	Media	D.Tip	Media	D.Tip
0.4	0.00	35.42 <sup>a</sup>	6.19	510.05 <sup>b</sup>	514.15	255.25 <sup>b</sup>	257.35	8.30 <sup>b</sup>	6.63	25.95 <sup>a</sup>	0.91
	4.50	35.29 <sup>a</sup>	5.84	1604.00 <sup>a</sup>	424.48	801.20 <sup>a</sup>	211.04	31.30 <sup>a</sup>	10.52	26.09 <sup>a</sup>	0.83
	5.00	35.31 <sup>a</sup>	5.98	1658.10 <sup>a</sup>	571.68	848.90 <sup>a</sup>	237.16	33.40 <sup>a</sup>	10.01	26.34 <sup>a</sup>	0.76
	5.50	35.30 <sup>a</sup>	6.06	1847.60 <sup>a</sup>	542.92	893.20 <sup>a</sup>	281.27	38.00 <sup>a</sup>	13.73	26.37 <sup>a</sup>	0.69
48	0.00	34.87 <sup>a</sup>	5.58	504.75 <sup>b</sup>	503.39	251.34 <sup>b</sup>	251.48	6.20 <sup>b</sup>	4.46	26.25 <sup>a</sup>	0.61
	4.50	34.54 <sup>a</sup>	5.22	1512.50 <sup>a</sup>	643.42	755.50 <sup>a</sup>	317.30	10.70 <sup>b</sup>	5.42	26.21 <sup>a</sup>	0.72
	5.00	34.68 <sup>a</sup>	5.07	1610.50 <sup>a</sup>	500.29	805.40 <sup>a</sup>	248.48	11.40 <sup>b</sup>	6.00	26.25 <sup>a</sup>	0.70
	5.50	34.60 <sup>a</sup>	5.11	1770.20 <sup>a</sup>	591.37	878.90 <sup>a</sup>	301.56	12.50 <sup>b</sup>	5.48	26.42 <sup>a</sup>	0.62
KruskalWallis		ns		*		*		*		ns	

Las siglas: D.Tip= desviación típica; ns= ninguna significancia; \*= significativo. Las letras a o b hacen referencia a la prueba KruskalWallis.

Siguiendo con el estudio (Karabayir, Ariifoglu & Mustafa, 2018; Landa, et al., 2015) la conductividad nos interesa por su capacidad de transportar la corriente eléctrica y nos deja observar concentraciones de especies iónicas presentes en el agua que fueron menores a 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  que es favorable para que no se reproduzcan gérmenes patógenos. Esto demuestra que actúa la pterigospermina presente en la semilla de la moringa como otros agentes coagulantes, floculantes y fito-desinfectantes, aunque subió su conductividad para la muestra cero no sobrepasa los niveles permisibles a lo tolerable, y aunque es significativa no afecta a su calidad.

En lo que se refiere a los niveles de TDS (Sciences Department of Animal & Food, 2014) tienen valor significativo con respecto a la muestra inicial. Aunque estos niveles no representan problema para la avicultura y no hay variación entre el tiempo y este es uno de los parámetros que más se debe monitorear en avicultura porque mide los niveles de iones inorgánicos disueltos en agua como sales de calcio, magnesio y sodio, donde la moringa tiene varios de esos nutrientes en su composición y a pesar de eso no rebasan los niveles dañinos para una producción. En lo que respecta a turbiedad, observamos que en vez de disminuir estos niveles se elevaron, esto no justamente puede ser porque contiene moléculas que sean desfavorables para las aves, ya que es un producto lleno de muchos nutrientes como varios autores lo han nombrado (Paniagua & Chora, 2016; Zeas Zeas, 2018). En el trabajo de Cerón & Garzón (2015), compara porcentajes de remoción de los agentes coagulantes y encontró que la Moringa oleifera trabaja mejor como coagulante cuando actúa solo y alcanzaba una eficiencia del 91.48% en la separación de la turbiedad. Se debería analizar además de utilizarlo como único agente, regular la dosis que se coloque, aunque estos niveles no son considerados desfavorables.

En lo que respecta a los análisis químicos el pH como se muestra en la tabla 3, no fue significativo tanto en tiempos como en dosis de MOL. Estos resultados estuvieron normales y homogéneas por lo que se realizó pruebas paramétricas.

Tabla 3. MOL y su efecto biorremediador en los parámetros químicos del agua de captación de aves.

Momento (horas)	Moringa Oleifera Lam (ml/L)	pH	
		Medias	D.Tip
0.4	0	7.55 <sup>a</sup>	0.39
	4.5	7.54 <sup>a</sup>	0.34
	5	7.59 <sup>a</sup>	0.34
	5.5	7.59 <sup>a</sup>	0.32

48	0	7.48 <sup>a</sup>	0.34
	4.5	7.34 <sup>a</sup>	0.34
	5	7.35 <sup>a</sup>	0.37
	5.5	7.30 <sup>a</sup>	0.37
ANOVA		Ns	

Las siglas: D.Tip= desviación típica; ns= ninguna significancia; \*= significativo. Las letras a hacen referencia a la prueba ANOVA.

El pH del agua presenta niveles aceptables para avicultura y aunque no ha hecho cambios significativos con los tratamientos de MOL, se puede deducir que actúa su efecto regulador natural por sus proteínas catiónicas existentes en la moringa de pH si sus niveles son los adecuados no debe porque afectarlo, se puede observar que el pH a las 48 horas tanto el testigo como los diferentes tratamientos también redujeron sus niveles simultáneamente.

Según Chango (2016), en su trabajo estas aguas pueden tener un rango entre 6 a 8 sin afectar a las aves, productos muy alcalinos pueden indicar contaminación con sales y por debajo de 6 disminuye el consumo de agua en pollos, inclinando a infectarse con parásitos y otros problemas de salud y disminuyen la solubilidad de ciertos antibióticos por eso se debería controlar la cantidad de cloración del agua.

#### Efecto de MOL en parámetros microbiológicos

Los resultados de la Tabla 4 indican valores que favorece a la disminución de colonias de coliformes, indicando el mejor tiempo y dosis en la remoción de coliformes totales (C.T.) y coliformes fecales (C.F.) 4.5 y 5.00 ml/L MOL a las 0.40 horas con un tiempo de 40 minutos de reposo. con una significancia de C.T. que incluso supera al tratamiento de 5.50 ml/L MOL. con más de 300 UFC/cc (representad con la letra b), siendo muy significativa con respecto a la muestra de 5.50 ml/L MOL, a las 48 horas que le supera con más de 33900 UFC/cc. E

n el caso de coliformes totales (C.F.) son casi todos significativos entre sí, con respecto al testigo (figura 4) a excepción de los tratamientos de 0.00 ml/L y 4.50 ml/L de MOL que no son significativos entre sí, pudiendo considerar como el mejor tratamiento al de 5.00 ml/L de MOL con 0.40 horas de reposo, aunque esto debería ser considerado a pruebas posteriores acortando tiempos.

Tabla 4. MOL y su efecto biorremediador en los parámetros microbiológicos del agua de captación de aves.

Momento (horas)	M o - r i n g a Oleife- ra Lam (ml/L)	C. T. UFC/cc		C. F. UFC/cc	
		Media	D.Tip	Media	D.Tip
0.4	0.00	2200.00 <sup>c</sup>	100.00	160.00 <sup>d</sup>	10.00
	4.50	300.00 <sup>a</sup>	2.00	90.00 <sup>c</sup>	15.28
	5.00	118.00 <sup>a</sup>	3.00	11.00 <sup>a</sup>	1.00
	5.50	600.00 <sup>b</sup>	2.00	60.00 <sup>b</sup>	1.00
48	0.00	2400.00 <sup>c</sup>	100.00	190.00 <sup>e</sup>	5.77
	4.50	22600.00 <sup>e</sup>	100.00	210.00 <sup>e</sup>	5.77
	5.00	9200.00 <sup>d</sup>	300.00	240.00 <sup>f</sup>	18.71
	5.50	34200.00 <sup>f</sup>	200.00	330.00 <sup>g</sup>	20.82
KruskalWallis		*		*	

Las siglas: D.Tip= desviación típica; ns= ninguna significancia; \*= significativo. Las letras hacen referencia a la prueba KruskalWallis.

Algunos compuestos como la pterigerpormina, benciltiocarboxamida, bencil-isocianato entre otros, como nombra Velázquez-Zavala, Peón-Escalante, Zepeda-Bautista & Jiménez-Arellanes (2016), nos demuestra la remoción de bacterias y su efecto bactericida.

En salmonellas sp. se encontraron valores cero tanto en inicial como con los tratamientos. pero si se observaba otras cepas de microorganismos que serían un buen trabajo de estudio para siguientes publicaciones.

Estudios de carácter bacteriológico Martín, Martín, García,

Fernández & Hernández (2013), indicaron actividad antimicrobiana con el uso de semillas de moringa. que tiene su efecto floculador en bacterias Gram positivas y Gram negativas. así mismo lo hacen con los coloides del agua. Por otro lado, se puede “conseguir la extracción del floculante al mismo tiempo que extraemos aceite, es posible con las semillas de Moringa y una opción muy interesante por la alta calidad que presenta este aceite a nivel nutricional”. (Navarro. 2016)

Aunque se debería realizar posteriormente pruebas para verificar tiempos ya que tiene el efecto contrario si el producto es utilizado luego de 48 horas y hay diversos autores que hablan desde 15 minutos a 1 hora de reposo medir la microbiología obteniendo buenos resultados, aunque con diferentes técnicas de floculación y coagulación o disolventes.

Si resumimos lo dicho, Bellostas (2017), justifica la importancia del agua en la Avicultura que sirve además vehículo de nutriente, como regulador de temperatura corporal, entre otros procesos vitales para su desarrollo, sin olvidar que también sirve de vector para transmitir patógenos desfavorables. Un manejo zootécnico y sanitario correcto es un objetivo primordial para un buen avicultor y profesional de la rama, conocer su estado solo puede ser evaluado en un laboratorio que garantice desde su inicio el líquido vital. En la figura 3 observamos el efecto de MOL.

## CONCLUSIONES

El efecto biorremediador de semillas MOL interactuó con el agua en las granjas avícolas en la provincia de El Oro, aunque no la clarificó, se debe recordar que el efecto de este estudio fue flocular, coagular y remover materiales indeseados y luego de esto vienen otros procesos para clarificar y según los estudios expuestos por la cantidad

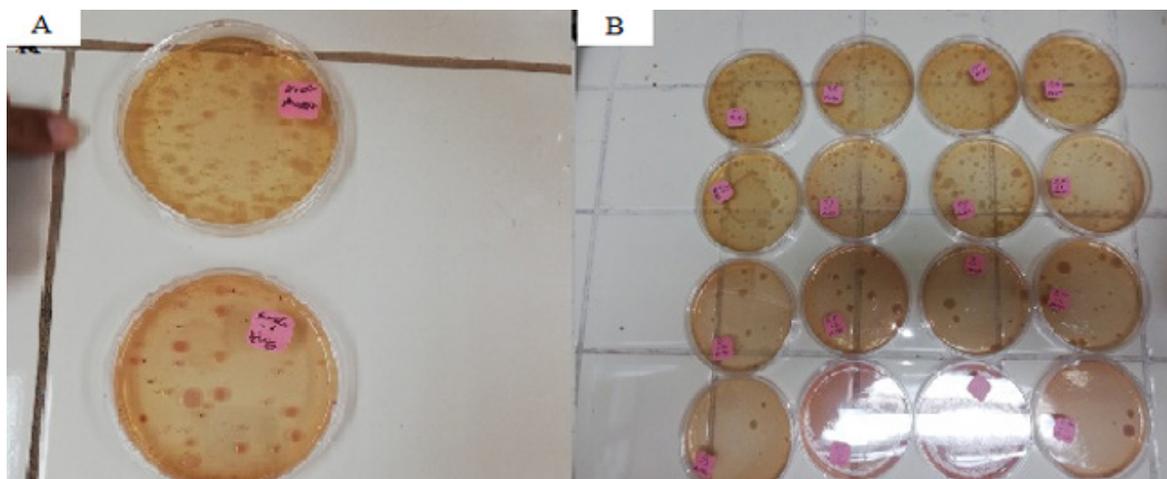


Figura 3. Estudio microbiológico. La letra A es colimetría de agua spot y la letra B agua con los tratamientos de MOL 0.0 ml/L; 4.5 ml/L; 5.00 ml/L; 5.50 ml/L a las 0.40 horas de izquierda a derecha y hacia abajo con sus disoluciones.

de macro y microelementos que posee la MOL puede deberse este efecto. La semilla de MOL resalta como producto biorremediador como alternativa del sulfato de aluminio, cloro u otros removedores de carácter químico que no son favorables para el ambiente y salud de los animales.

También se debe manifestar que es necesario hacer más exámenes que estudien sus efectos con dosis y tiempos diferentes para incrementar efectividad y pueda ser directamente aplicado a sistemas productivos. Hay diferentes trabajos con horas no homogéneas con buen resultado disminución de bacterias y parámetros físico-químicos que benefician a la producción aviar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro-Ministerio de Agricultura. Ganadería. Acuacultura y Pesca. (2017). Manual de Aplicabilidad de Buenas Prácticas Avícolas. Recuperado de <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dia/BP-Avicolas.pdf>

Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. (2015). Instructivo Para toma de muestra de aguas - Agrocalidad. Quito: AGROCALIDAD.

Barrios, E., Ferreira, N., Spaini, G., & Soncini, R. (2014). Guía Práctica para el Productor de Pollos Parrilleros. Proyecto apoyo a la integracion. Recuperado de [http://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22\\_Pollo - FINAL.pdf](http://www.elsitioavicola.com/uploads/files/articles/16X22_Pollo - FINAL.pdf)

Bellostas. A. (2017). Calidad de agua y su higienización: Efectos sobre la sanidad y productividad de las ave. XLVI Symposium Científico de Avicultura, 91, 399-404. Recuperado de [http://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/calidad\\_agua\\_higienizacion\\_avelina\\_bellostas\\_texto\\_46\\_symp\\_aeca.pdf](http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/calidad_agua_higienizacion_avelina_bellostas_texto_46_symp_aeca.pdf)

Cáceres Mendez, I. (2014). Determinacion De Bacterias Coliformes: Colimetria. Recuperado de <http://www.ugr.es/~cjl/colimetria.pdf>

Cerón, I. D., & Garzón, N. (2015). Evaluación de la semilla de moringa oleífera como coadyudante en el proceso de coagulación para el tratamiento de aguas naturales del río Bogotá en su paso por el municipio de Villapinzón. Proyecto de grado. Bogotá: Universidad Libre Bogotá.

Chango. M. (2016). Agua de bebida. principal nutriente. Sitio Argentino de Produccion Animal. Boletín Elsitio Avícola. 1-6. Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/150-Agua\\_de\\_bebida.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/150-Agua_de_bebida.pdf)

Cornejo Bravo, A. (2016). La contaminación ambiental en el Ecuador y las alternativas de prevención para conservar la riqueza natural de nuestra patria. Trabajo de titulación. Machala: Universidad Técnica de Machala.

Delelegn, A., Sahile, S., & Husen, A. (2018). Water purification and antibacterial efficacy of Moringa oleífera Lam. *Agric & Food Secur.*,7(25). Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1186/s40066-018-0177-1#citeas>

Federación Nacional de Avicultores de Colombia. (2018). Avicultores, 261. Recuperado de <http://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/07/revista-261.pdf>

García, R. M., Machado, L., & Minuche, J. L. (2016). Plan de gestión ambiental de desechos sólidos en la Empresa Productora d Banano. Herederos Coronel del cantón Machala. Ecuador. Universidad y Sociedad, 9(1), 100-105. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n1/rus14117.pdf>

García Landa, A., Zapata, L. B., Flores, G. C., & Charcape, D. M. (2015). Acción antimicrobiana de la Pterigospermina de Moringa Olífera sobre los contaminantes del agua y su efecto en el PH. Turbidez y Crecimiento Microbiano. *Revista Electrónica de La Facultad de Ingeniería*, 3(1), 11-19. Recuperado de <https://refi.upn.edu.pe/index.php/refi/article/download/47/84>

González, J. F. (2013). Efectos de la calidad del agua en salud y producción avícola. *Plumazos*, (44), 23-28. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/264084094\\_Efectos\\_de\\_la\\_calidad\\_del\\_agua\\_en\\_salud\\_y\\_produccion\\_avicola](https://www.researchgate.net/publication/264084094_Efectos_de_la_calidad_del_agua_en_salud_y_produccion_avicola)

Hernández, M. L., Rivas, H. C., & Ventura, G. B. (2017). Evaluación de la efectividad de la semilla de Teberinto ( Moringa oleífera Lam .) como método de remoción de arsénico y plomo en agua para consumo humano. Tesis para optar al título de Ingeniero Agroindustrial. san Salvador: Universidad de El Salvador.

Karabayir, A., Ariifoglu, N., & Mustafa Ö. (2018). Effect of disinfectant added drinking water on the growth performance of different hen strains. *50(6)*. 2287-2293. Recuperado de [https://researcherslinks.com/base/downloads.php?jid=20&aid=1740&acid=1&path=pdf&file=1539375827PJZ\\_50\\_6\\_2287-2293.pdf](https://researcherslinks.com/base/downloads.php?jid=20&aid=1740&acid=1&path=pdf&file=1539375827PJZ_50_6_2287-2293.pdf)

Martín. C., Martín. G., García. A., Fernández. T., Hernández. E., & Puls. J. (2013). Potenciales aplicaciones de Moringa oleífera. Una revisión crítica Potential applications of Moringa oleífera. A critical review. *Pastos y Forrajes*. 36(2). 137-149. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/262707027\\_Potenciales\\_aplicaciones\\_de\\_Moringa\\_oleífera\\_Una\\_revision\\_critica](https://www.researchgate.net/publication/262707027_Potenciales_aplicaciones_de_Moringa_oleífera_Una_revision_critica)

- Meza-Leones, M., Riaños-Donado, K., Mercado-Martínez, I., & Olivero-Verbel, R. (2018). Evaluación del poder coagulante del sulfato de aluminio y las semillas de Moringa oleífera en el proceso de clarificación del agua de la ciénaga de Malambo-Atlántico. *Revista UIS Ingenierías*, 17(2). Recuperado de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/download/8084/8178/>
- Mohammad, T. A., Mohamed. E. H., Noor. M. J. M. M., & Ghazali. A. H. (2015). Dual polyelectrolytes incorporating Moringa oleifera in the dewatering of sewage sludge. *Desalination and Water Treatment*, 55(13). Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19443994.2014.946728>
- Moreno Cabrera, G. (2018). Aplicación de semilla de Moringa oleífera Lam. como alternativa coagulante de agua almacenada en el municipio de Zirándaro. Gro. Tesis para obtener el título de Licenciada en Ciencias Ambientales. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Navarro, P. (2016). Moringa Oleífera. Un aliado en la lucha contra la desnutrición. 36. Recuperado de <https://www.accioncontraelhambre.org/sites/default/files/documents/moringa-final-pag-simples.pdf>
- Oliveros, Y. (2012). Importancia del agua en la actividad avícola. Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/agua\\_bebida/160-avicola.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/agua_bebida/160-avicola.pdf)
- Paniagua, A., & Chora, J. (2016). Elaboración de aceite de semillas de moringa oleífera para diferentes usos. *Revista de Ciencias de La Salud*, 3(9), 36–46. Recuperado de [http://www.ecorfan.org/bolivia/research-journals/Ciencias\\_de\\_la\\_Salud/vol3num9/Revista\\_Ciencias\\_de\\_la\\_Salud\\_V3\\_N9\\_5.pdf](http://www.ecorfan.org/bolivia/research-journals/Ciencias_de_la_Salud/vol3num9/Revista_Ciencias_de_la_Salud_V3_N9_5.pdf)
- Ramírez, H., & Jaramill, J. (2016). Agentes Naturales como Alternativa para el Tratamiento del Agua. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 11(2). 136-153. Recuperado de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/viewFile/1303/1359>
- Sciences Department of Animal & Food. (2014). Water quality. *Poultry Production Animal*. 1–10. Recuperado de <https://afs.ca.uky.edu/files/chapter12.pdf>
- Da Silva Siqueira, A. P., Novais, C., Soto, L. C., Grossi, R., & Ueda, N. (2018). Análise da performance dos coagulantes naturais Moringa oleifera etanino como alternativa ao Sulfato de alumínio para o tratamento de água. *Centro Científico ConhecerGoiânia*, 15(27), 18-29. Recuperado de <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2018a/eng/ananlise%20da%20performance.pdf>
- Soto., Z., Pérez, L., & Estrada, D. (2016). Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: Una mirada en Colombia. *Salud Uninorte*, 32(1), 105–122. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v32n1/v32n1a10.pdf>
- Velázquez-Zavala, M., Peón-Escalante, I. E., Zepeda-Bautista, R., & Jiménez-Arellanes, M. A. (2016). Moringa (Moringa oleífera Lam.): usos potenciales en la agricultura. industria y medicina. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 22(2). 95–116. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsh/v22n2/2007-4034-rcsh-22-02-00095.pdf>
- Zeas Zeas, B. L. (2018). Estudio técnico económico del uso de la moringa como coagulante- floculante en aguas superficiales. Tesis para optar por el Título de Ingeniero Químico. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

# 19

## UTILIZACIÓN DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE ARTRÓPODOS PLAGAS AGRÍCOLAS

### USE OF THE ENTOMOPATHOGEN FUNGI FOR THE BIOLOGICAL CONTROL OF ARTHROPODS AGRICULTURAL PEST

María Elena Estrada Martínez<sup>1</sup>

E-mail: [mestrada@umet.edu.ec](mailto:mestrada@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7128-3958>

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Estrada Martínez, M. E. (2019). Utilización de hongos entomopatógenos para el control biológico de artrópodos plagas agrícolas. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 134-139. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El uso de hongos entomopatógenos en la agricultura es una alternativa de protección fitosanitaria que permite regular las poblaciones naturales de los artrópodos plagas agrícolas. El presente trabajo tiene como objetivo abordar aspectos sobre la presencia natural, modo de acción, caracterización y evaluación en campo de las principales especies de hongos entomopatógenos. La presencia natural de estos microorganismos en diferentes agroecosistemas resulta importante para la identificación y el aislamiento de los hongos entomopatógenos a partir de artrópodos con síntomas de micosis. La descripción del modo de acción permite comprender los factores bióticos y abióticos que intervienen en este proceso. Las caracterizaciones morfológica, biológica y molecular posibilitan conocer la actividad patogénica y la variabilidad genética de los hongos entomopatógenos. Los resultados de la aplicación en campo demuestran las potencialidades de uso de los hongos entomopatógenos en los programas de lucha biológica contra los artrópodos plagas de los cultivos agrícolas.

#### Palabras clave:

Hongos entomopatógenos, lucha biológica, artrópodos, plagas agrícolas.

#### ABSTRACT

The use of entomopathogenic fungi in agriculture is an phytosanitary protection alternative that allows to regulate the natural populations of arthropod agricultural pests. The present work aims to address aspects of the natural presence, mode of action, characterization and field evaluation of the main species of entomopathogenic fungi. The natural presence of these microorganisms in different agroecosystems is important for the identification and isolation of entomopathogenic fungi from arthropods with symptoms of mycosis. The description of the action mode allows to understand the biotic and abiotic factors that are involved in this process. The morphological, biological and molecular characterizations make it possible to know the pathogenic activity and the genetic variability of the entomopathogenic fungi. The results of the application in the field demonstrate the potential use of entomopathogenic fungi in biological control programs against the arthropod pests of agricultural crops.

#### Keywords:

Entomopathogenic fungi, biological control, arthropods, agricultural pest.

## INTRODUCCIÓN

Los hongos entomopatógenos juegan un papel importante en la regulación natural de los insectos plagas agrícolas, gracias a la acción de estos microorganismos millones de hectáreas están exentas de los tratamientos químicos.

En los últimos años se ha incrementado el interés por el uso de los hongos entomopatógenos dadas las políticas internacionales sobre "Protección del Ambiente". Más recientemente, en la Cumbre de la Tierra, se proclamó la necesidad de desarrollar una agricultura sostenible que preserve los recursos naturales y el ambiente para las generaciones futuras. En este sentido, en numerosos países se ha demostrado el impacto agronómico y ecológico de las aplicaciones de los hongos entomopatógenos en cultivos extensivos (Muñoz, et al., 2017).

Los hongos entomopatógenos comprenden aproximadamente 750 especies agrupadas en 115 géneros entre los que se destacan por su importancia agronómica: *Beauveria*, *Metarhizium*, *Tolypocladium*, *Paecilomyces*, *Nomuraea*, *Lecanicillium* e *Hirsutella*, los cuales han sido identificados en artrópodos que habitan en las plantas, en el suelo y en el agua. Estos microorganismos son parásitos facultativos, capaces de infectar todos los estadios de desarrollo del ciclo biológico de los insectos (Estrada & Ojeda, 2017). No poseen reproducción sexual y el intercambio del material genético ocurre por paraxenogamia (Parthiban, Murali, Chinniah Ravikumar & Thagave, 2018).

La aplicación de hongos entomopatógenos en la agricultura constituye una estrategia de manejo orgánico de las plagas agrícolas que permite la protección fitosanitaria de los cultivos. El presente trabajo tiene como objetivo ofrecer una revisión sobre los principales hongos entomopatógenos utilizados para el control biológico de artrópodos plagas con énfasis en su ocurrencia natural, modo de acción, caracterización y evaluación en campo.

## DESARROLLO

La presencia natural de los hongos entomopatógenos ha sido registrada en insectos plagas de diferentes cultivos. Así, la especie entomopatógena *Beauveria bassiana* (Bals.Criv) Vuillemin ha sido identificada a partir de larvas y crisálidas de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) con síntomas de micosis colectadas en las hojas y en el tallo de la caña de azúcar (*Sacharum sp* híbrido) (Estrada, Romero, Rivero & Barroso, 2004). De igual forma, *B. bassiana* ha sido detectado en los adultos de *Hypothenemus hampei* Ferrari plaga del cultivo del café (*Coffea spp*) (Vázquez, et al., 2010)

Por otra parte, la especie *Metarhizium brunneum* (Petch.) ha sido identificada en hembras móviles de *Eurhizococcus*

*brasiliensis* (Hempel, 1922) (Hemiptera: Margarodidae), importante plaga del cultivo de la uva (*Vitis vinifera* L.) en Brasil (Lopes, Silva, Tigano & Bootton, 2012).

Entre los enemigos naturales de *Aceri guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) plaga del cocotero (*Cocos nucifera* L.) en Cuba, ha sido informada la especie *Hirsutella thompsonii* var. *thompsonii* (Fisher, 1950) que parasita al ácaro en frutos de 60 a 120 días durante julio, agosto y septiembre, meses de altas temperaturas y humedades relativas (Cabrera, Cueto & Otero, 2008).

Según Palma & del Valle (2015), las epizootias naturales de *Nomuraea rileyi* (Farlow) han permitido su identificación y aislamiento a partir de larvas muertas de *Anticarsia gemmatalis* (Hübner) plaga del cultivo de la soja (*Glycine max* L.) en Argentina.

La presencia natural de *Lecanicillium longisporum* Zare & Gamsha sido notificada asociado a *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (Hemiptera: Aphididae) en sorgo *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Berlanga, Ayala, Gallou, Serna, Montesinos & Arredondo, 2016).

Determinar la presencia natural de los hongos entomopatógenos en los agroecosistemas constituye el punto de partida para cualquier estrategia de manejo orgánico de las plagas agrícolas que comprenda el uso de estos microorganismos. A partir de las colectas realizadas en condiciones naturales de artrópodos con síntomas de micosis, los hongos entomopatógenos son identificados, aislados y posteriormente evaluados en condiciones de laboratorio y de campo.

Diferentes autores afirman que la infección de los hongos entomopatógenos tiene lugar por vía tegumentaria a partir del contacto de los conidios con el cuerpo del hospedante. El proceso infeccioso comprende las etapas de adhesión, germinación, penetración y colonización.

Durante la adhesión, los conidios infectivos se adhieren a la superficie del cuerpo del hospedante a través de receptores ubicados en la epicutícula y de sustancias mucilaginosas excretadas por los conidios.

Cuando las condiciones de humedad y temperatura son favorables, los conidios germinan en la superficie del tegumento del hospedante y desarrollan el tubo germinativo. La germinación ocurre preferencialmente en las membranas intersegmentales abdominales, antenas y espiráculos del hospedante, donde predomina una cutícula fina y altos niveles de humedad.

La penetración de los hongos entomopatógenos ocurre a través del tubo germinativo, que emite un conjunto de enzimas hidrolíticas extracelulares como las proteasas, lipasas y quitinasas que degradan la cutícula del hospedante (Svedese, Vieira, Pereira, Mesquita, Alves,

Figuereido, 2013). En el extremo del tubo germinativo puede ocurrir una diferenciación estructural llamada apresorio cuya morfología depende de la cutícula del hospedante y su acción mecánica posibilita la penetración del microorganismo.

Cuando el hongo ha vencido la barrera tegumentaria, se multiplica en el hemocele, principalmente por gemación, dando formas miceliales libres y unicelulares llamadas blastosporas, también producen hifas y protoplastos. En el hemocele, los hongos entomopatógenos producen dos tipos de toxinas: macromoléculas protéicas y metabolitos secundarios de bajo peso molecular como los ciclodepsipéptidos que actúan como inhibidoras de las reacciones de defensa del hospedante por alteraciones de los plasmotocitos y retardo en la agregación de las células de la hemolinfa (Borges, Díaz, San Juan & Gómez, 2010). Las alteraciones celulares y tisulares que causan estas toxinas, conducen a la muerte del hospedante con la cual finaliza la fase parasítica de estos microorganismos.

En el interior del cadáver, los hongos entomopatógenos crecen e invaden todos sus tejidos y órganos. Estudios histopatológicos y ultra estructurales de la infección de *B. bassiana* realizados en cadáveres de *Rhodnius prolixus* por Carzola & Morales (2011), demostraron que las hifas invaden todos los tejidos hasta la muerte del insecto. Después de la colonización total, el cadáver se momifica debido a la acción de los antibióticos liberados por los hongos entomopatógenos (Ferron, 1985).

De acuerdo a las condiciones ambientales, el desarrollo saprofítico de los hongos entomopatógenos puede estar limitado dentro del cadáver del hospedante o puede ocurrir el crecimiento micelial desde el interior hasta el exterior del cadáver y esporular en la superficie de éste.

En la naturaleza, la dispersión de los hifomicetos entomopatógenos ocurre a través del viento y las precipitaciones, de los insectos vectores que transportan los hospedantes infectados y de los insectos sociales que permiten la circulación de los estados infecciosos del patógeno.

### Caracterización de los hongos entomopatógenos

La caracterización de los hongos entomopatógenos se refiere al estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos que definen a estos microorganismos y ha tenido en cuenta criterios morfológicos, biológicos y moleculares, entre otros.

La caracterización morfológica de los hongos entomopatógenos ha estado determinada esencialmente por la descripción y medición de estructuras microscópicas de valor taxonómico como: los conidióforos, las células conidiógenas y los conidios, así como el análisis de caracteres macroscópicos como la forma y crecimiento

de las colonias, pigmentación del medio de cultivo, etc.

La caracterización biológica de los hongos entomopatógenos ha estado basada fundamentalmente en el estudio comparativo de los porcentajes de mortalidad por micosis provocados por estos microorganismos en los artrópodos plagas agrícolas en función de las concentraciones y tiempos letales. La caracterización biológica es cuantitativa y ha sido empleada para seleccionar aislamientos nativos de *B. bassiana* en adultos de *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae) (Ferrari) (Torres, et al., 2016).

De igual forma diferentes cepas *Manisopliae* fueron estudiadas para determinar el porcentaje de mortalidad en adultos de *Aeneolamia varia* (Fabricius) (Hemiptera: Cercopidae) lo que permitió su selección para ser evaluadas en condiciones de campo (Obando, et al., 2014).

La evaluación de aislamientos de *Nomuraea rileyi* (Farlow) en *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) demostró la actividad biocontroladora del microorganismo al provocar el 100% de mortalidad en las larvas del cogollero del maíz (*Zea mays* L.)

La caracterización biológica de cepas nativas de *Paecilomyces* sp y *Lecanicillium* sp en larvas del último estadio de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae) posibilitó seleccionar las cepas más efectivas en función de las concentraciones letales ( $CL_{50}$  y  $CL_{90}$ ) en las larvas del pasador del fruto de cacao (*Theobroma cacao* L.)

La caracterización serológica de *B. bassiana* mediante el estudio de sus extractos antigénicos, ha permitido evidenciar diferencias interespecíficas, así como la presencia de diversos serotipos en una misma especie. Se ha demostrado que este método analítico puede conducir a falsas interpretaciones debido a las diferencias cuantitativas en la composición de los antígenos provocada por la variación individual de las reacciones inmunes de los animales experimentales.

En la actualidad, la caracterización de los hongos entomopatógenos además tiene en cuenta criterios moleculares basados en el estudio de las isoenzimas (Estrada & Piñón, 2006), proteínas totales, quitinasa y glucanasa (Peteira, González, Arias, Fernández, Miranda & Martínez, 2011) y de los ácidos nucleicos (García, et al., 2014). La caracterización molecular de los hongos entomopatógenos mediante el análisis del ADN (ácido desoxirribonucleico) o del ARN (ácido ribonucleico) posibilita conocer la variabilidad genética, así como las relaciones que se establecen entre los aislamientos de esta especie. Comparado con las isoenzimas, los marcadores ADN o ARN no están influidos por las

condiciones de cultivo y tienen la ventaja de analizar el genoma completo lo que posibilita una mejor estimación de la diversidad genética de muchos loci.

Existen diferentes técnicas moleculares para la caracterización de los hongos entomopatógenos entre ellas se destaca la técnica del Polimorfismo de la Longitud de los Fragmentos de Restricción (Restriction Fragment Length Polymorphism, RFLP) la cual ha permitido detectar diferencias entre aislamientos de *B. bassiana* virulentos y menos virulentos de acuerdo a los fragmentos de restricción en una secuencia del ADN o ARN. También la técnica de RFLP ha sido utilizada para aislar y clonar genes de *B. bassiana* de importancia agronómica, para conocer la estructura genética de una población de esta especie, para el análisis molecular de híbridos somáticos hipervirulentos y para estudiar las relaciones filogenéticas entre los aislamientos del hongo.

Para la caracterización molecular de los hongos entomopatógenos, también se ha utilizado la técnica de microsatélites (Secuencia Simple Repetida, Simple Sequence Repeat, SSRs). Estos marcadores moleculares son secuencias de ADN repetidas en serie en el genoma, poseen de 2 a 6 pares de base y se detectan mediante la amplificación de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (Polymerase Chain Reaction, PCR). Esta reacción ha sido empleada para estudiar la diversidad genética de *Beauveria brongniartii* (Sacc.) Petche identificar los aislamientos de esta especie entomopatógena en función del polimorfismo de los microsatélites.

Actualmente se estudian las regiones del ADN que se encuentran entre los microsatélites y son llamadas intermicrosatélites (Regiones entre las Secuencias Simples Repetidas, Inter Simple Sequence Repeat, ISSRs) los cuales son muy polimórficos y de gran reproducibilidad (Estrada, Rivero & Benito, 2010).

Las caracterizaciones morfológica, biológica y molecular de los hongos entomopatógenos constituyen herramientas útiles para la selección de aislamientos candidatos a utilizar en los programas de lucha biológica contra los artrópodos plagas agrícolas.

#### Utilización de hongos entomopatógenos para la protección fitosanitaria de los cultivos

Desde la segunda mitad del siglo XIX hasta nuestros días, los hongos entomopatógenos han sido aplicados fundamentalmente para el control de artrópodos de importancia agronómica. La eficacia de estos microorganismos ha sido evaluada con mezclas de cepas con insecticidas químicos; así como a través de diferentes formulaciones, dosis, y métodos de aplicación (Carzorla & Morales, 2016).

La existencia de bioplaguicidas comerciales, formulados

con hongos entomopatógenos ha contribuido al incremento del uso de estos microorganismos en la protección fitosanitaria de los cultivos. En este sentido, numerosas investigaciones han demostrado que las aplicaciones de *B. bassiana* en el campo, disminuyen los niveles poblacionales de diferentes insectos plagas agrícolas. Al evaluar la efectividad de las aplicaciones de *B. bassiana* en el cultivo de la alfalfa (*Medicago sativa* L.) Noma & Strickler (1999), observaron la reducción del porcentaje de ninfas vivas de *Lygus hesperus* (Knight, 1917) (Hemiptera: Miridae) y evidenciaron diferentes valores de eficacia debido a los cambios de temperatura imperantes en el campo que regulaban el ciclo de desarrollo del hongo y del insecto hospedante.

También, ha sido demostrada la efectividad de las aplicaciones de *B. bassiana* en el control de las larvas y adultos de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en el melón (*Cucumis melo*, L.). Por otra parte, las aplicaciones de *B. bassiana* en el frijol de soja (*Glycine max*, L. Werr) han logrado reducir las poblaciones de un grupo de plagas mayores como *Nezara viridula* (L), *Eushistus heros* (F) y *Piezodorus guildimi* (Westwood).

Se ha comprobado que la aplicación de diferentes cepas y dosis de *B. bassiana* sobre ninfas de *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois) (Hemiptera: Miridae) disminuye el 42,9% de la población de ninfas de la chinche de la fresa (*Fragaria x ananassa* (Duchesne) y mejora el rendimiento y la calidad de los frutos.

Las aplicaciones de *M. anisopliae* en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.) han mostrado que el hongo reduce el índice de daño provocado por *Spodoptera frugiperda* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo lo que significa que disminuye la población larval del cogollero. De igual forma, las aplicaciones de diferentes cepas y dosis de *M. anisopliae*, en la caña de azúcar (*Sacharum* sp híbrido) para el control de las poblaciones de ninfas de *Aeneolamia varia* (Fabricius) (Hemiptera: Cercopidae) han logrado porcentajes de mortalidad que oscilan entre 66 y 72% y evidencian el incremento de la mortalidad cuando se aumenta la dosis de aplicación del microorganismo.

Por otra parte, las aplicaciones foliares de *Isaria fumosorosea* Wize en plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) infestadas con diferentes estadios ninfales de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) provocaron un 78.3% de mortalidad en las ninfas de la plaga y convirtieron al hongo entomopatógeno en una alternativa promisorio para el manejo integrado de la mosca blanca.

## CONCLUSIONES

La presencia natural de los hongos entomopatógenos en los agroecosistemas constituye el punto de partida

para la identificación y aislamiento de especies de interés agronómico. El conocimiento del modo de acción de los hongos entomopatógenos permite enfocar la estrategia de aplicación de estos microorganismos en el campo, mientras que las caracterizaciones morfológicas, biológicas y moleculares posibilitan no sólo la selección de los aislamientos en función de su virulencia; sino que permiten conocer la diversidad genética de los aislamientos de una misma especie. Los resultados de las aplicaciones en campo de los hongos entomopatógenos demuestran sus potencialidades de uso masivo en los programas de lucha biológica contra los artrópodos plagas de los cultivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berlanga, A. M., Ayala, M. A., Gallou, A., Serna, M. G., Montesinos, R., & Arredondo, H. C. (2016). Identificación de *Lecanicillium longisporum* asociado a *Melanaphissacchari* (Hemiptera: Aphididae) en sorgo. *Rev. Mex. Mic.*, 44, 51- 54. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-31802016000200051](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-31802016000200051)
- Borges, D., Díaz, A. O., San Juan, A. N., & Gómez, E. (2010). Metabolitos secundarios producidos por hongos entomopatógenos. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 44(3), 49-55. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223120684008>
- Cabrera, R. I., Cueto, J. R., & Otero, G. (2008). Los enemigos naturales de *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) en Cuba y sus perspectivas para el manejo de la plaga. *Fitosanidad*, 12(2), 99 - 107. Recuperado de <http://www.fitosanidad.cu/index.php/fitosanidad/article/view/185>
- Carzola, D. J., & Morales, P. (2011). Estudio histopatológico y ultraestructural de la infección de *Beauveria bassiana* (Ascomycota) sobre *Rhodnius prolixus* (Triatominae). *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 51(1), 71-79. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/262669869\\_Estudio\\_histopatologico\\_y\\_ultraestructural\\_de\\_la\\_infeccion\\_de\\_Beauveria\\_bassiana\\_Ascomycota\\_sobre\\_Rhodnius\\_prolixus\\_Triatominae](https://www.researchgate.net/publication/262669869_Estudio_histopatologico_y_ultraestructural_de_la_infeccion_de_Beauveria_bassiana_Ascomycota_sobre_Rhodnius_prolixus_Triatominae)
- Carzola, D.J., & Morales, P. (2016). Efecto de formulaciones acuosas y aceitosas de 13 aislamientos nativos de *Beauveria bassiana* (Ascomycota) sobre *Rhodnius prolixus* (Triatominae) bajo condiciones experimentales. *Rev. Invest. Vet. Perú*, 27(4), 771 -782. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/12564>
- Estrada, M. E., Romero, M., Rivero, M. J., & Barroso, F. (2004). Presencia natural de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* sp híbrido) en Cuba. *Rev. Iberoam. Micol.*, 21, 42 - 43. Recuperado de <http://www.reviberoammicol.com/2004-21/042043.pdf>
- Estrada, M. E., & Piñón D. (2006). Variabilidad de las isoenzimas esterasas de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. *Fitosanidad*, 10(4), 279 - 283. Recuperado de <http://www.actaf.co.cu/revistas/fitosanidad/2006/2006-10-4/Art.%205.pdf>
- Estrada, M. E., Rivero, M. J., & Benito, C. (2010). Molecular characterization and application of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin in the biological control against *Diatraea saccharalis* (Fabricius). *Int. Soc.Sugar. Cane. Technol.*, 27, 1- 8.
- Estrada, M. E., & Ojeda, R. (2017). Caracterización patogénica del hifomiceto entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. *Revista CUMBRES*, 31(1), 69 - 75. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6550743.pdf>
- Ferron, P. (1985). *Fungal Control*. En, G. A. Kerkut and L. I. Gilbert (Eds), *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology*. (313 – 346). Oxford: Pergamon Press.
- García, J., et al. (2014). Variabilidad de cepas de *Metarhizium anisopliae* var, *anisopliae* en base a polimorfismos de ADN amplificados al azar. *Phyton*, 83, 37- 43. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1851-56572014000100005](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1851-56572014000100005)
- Lopes, R. B., Silva, S. D., Tigano, M. S., & Bootton, M. (2012). Entomopathogenic fungi as potential control agents against the Brazilian ground pearl *Eurhizococcus brasiliensis* (Hemiptera: Margarodidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 38(2), 247- 251. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-04882012000200014](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882012000200014)
- Muñoz, X. C., et al. (2017). Insecticidas biológicos para el control de *Spodoptera frugiperda* Smith, su incidencia en el rendimiento. *Centro Agrícola*, 44(3), 20 - 27. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-57852017000300003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852017000300003)
- Noma, T., & Strickler K. (1999). Factors affecting *Beauveria bassiana* for control of Lygus bug (Hemiptera: Miridae) in alfalfa seed fields. *J. Agri. Urban Entomology*, 16 (4), 215 - 233. Recuperado de <http://scentsoc.org/Volumes/JAUE/v16/215.pdf>
- Obando, J. A., Bustillo, A. E., Castro, U., & Mesa, N. C. (2014). Selección de cepas de *Metarhizium anisopliae* para el control de *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae), 39(1), 26 - 33. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v39n1/v39n1a05.pdf>

- Palma, L., & del Valle, E. E. (2015). The fungus *Nomuraea rileyi* growing on dead larvae of *Anticarsia gemmatalis* associated with soybean plants (*Glycine max*) in Esperanza (Argentina). *Rev. Argent. Microbiol.*, 47(3), 277 - 278. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26364184>
- Parthiban, P., Murali, R. K., Chinniah, C., Ravikumar, A., & Thagavel, K. (2018). Genetic improvement of fungal pathogens. *Advances in Plants & Agriculture Research*, 8(1), 4 - 9.
- Peteira, B., González, Y., Arias, Y., Fernández, A., Miranda, I., & Martínez, B. (2011). Caracterización bioquímica de seis aislamientos de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. *Revista de Protección Vegetal*, 26(1), 16-22. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-27522011000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522011000100003)
- Svedese, V. M., Vieira, P., Pereira, J. D., Mesquita, L., Alves, E. A., Figueiredo, A. L. (2013). Pathogenicity of *Beauveria bassiana* and production of cuticle-degrading enzymes in the presence of *Diatraea saccharalis* cuticle. *African Journal of Biotechnology*, 12(46), 6491-6497. Recuperado de <https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/view/130627>
- Vázquez, L., et al. (2010). Ocurrencia de epizotias causadas por *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. en poblaciones de la broca del café (*Hypothenemus hampei* (Ferrari) en las zonas cafetaleras de Cuba. *Fitosanidad*, 14(2), 111- 116. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1562-30092010000200006&script=sci\\_abstract](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1562-30092010000200006&script=sci_abstract)

# 20

## EL ENFOQUE AGROECOLÓGICO EN LA ORGANIZACIÓN DE LA PRÁCTICA LABORAL INVESTIGATIVA DEL 4TO AÑO DE INGENIERÍA AGRÓNOMA

### THE AGROECOLOGICAL APPROACH IN THE ORGANIZATION OF THE INVESTIGATIVE LABOR PRACTICE OF THE 4TH YEAR OF AGRÓNOMA ENGINEERING

Maritza Hernández Castellano<sup>1</sup>

E-mail: [mhernandez@ucf.edu.cu](mailto:mhernandez@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7381-8140>

Caridad Terry Espinosa<sup>1</sup>

E-mail: [ctespinosa@ucf.edu.cu](mailto:ctespinosa@ucf.edu.cu)

Minerva Almogueva Fernández<sup>1</sup>

E-mail: [malmogueva@ucf.edu.cu](mailto:malmogueva@ucf.edu.cu)

Walfrido Terrero Matos<sup>1</sup>

E-mail: [wterrero@ucf.edu.cu](mailto:wterrero@ucf.edu.cu)

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Hernández Castellano, M., Terry Espinosa, C., Almogueva Fernández, M., & Terrero Matos, W. (2019). El enfoque agroecológico en la organización de la práctica laboral investigativa del 4to año de Ingeniería Agrónoma. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 140-145. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El artículo tiene como objetivo organizar la práctica laboral investigativa del 4to año de los Ingenieros Agrónomos en formación con un enfoque agroecológico desde la asignatura Sistema de Producción Agrícola Vegetal que sirve de base para perfeccionar la formación del estudiante a partir de su gestión en función de dar solución a problemas profesionales que se presenten en la práctica y con ello trabajar por la seguridad alimentaria de Cuba. Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos y técnicas empíricas, el análisis documental, la observación, encuestas, entrevistas, los cuales permitieron constatar los modos de actuación que caracterizaron la actividad pre-profesional de los estudiantes, mediante su participación en la solución de los problemas más generales y frecuentes presentes en el escenario productivo agropecuario. Por otra parte, se diagnosticaron sus insatisfacciones durante la práctica laboral investigativa, lo que sirvió de sustento para su organización con un enfoque agroecológico.

#### Palabras clave:

Práctica laboral, organización, enfoque agroecológico, ingeniería agrónoma.

#### ABSTRACT

The objective of this article is organized the research work practice of the 4th year of Agronomists in training with an agroecological approach from the subject System of Agricultural Production Plant that serves as a basis to improve the student's training from its management in order to provide a solution to professional problems that arise in practice and thereby work for food security in Cuba. During the development of the research empirical methods and techniques, documentary analysis, observation, surveys, interviews were used, which allowed to verify the modes of action that characterized the pre-professional activity of the students, through their participation in the solution of the most general and frequent problems present in the agricultural productive scenario. On the other hand, their dissatisfactions were diagnosed during the research work practice, which served as support for their organization with an agroecological approach.

#### Keywords:

Work practice, organization, agroecological approach, agronomic engineering.

## INTRODUCCIÓN

La agroecología, como «ciencia para la agricultura sostenible» (Altieri, 1987), ofrece los principios ecológicos que permiten estudiar, diseñar y manejar los agroecosistemas, combinando la producción y la conservación de los recursos naturales.

Los sistemas agroecológicos combinan los aportes del conocimiento especializado con la producción agrícola y pecuaria de un nuevo nivel de complejidad que está determinado por la agrobiodiversidad, bajo la concepción integradora de un programa de manejo holístico (Funes, 2009).

En este sentido el desarrollo agropecuario del país requiere de un Ingeniero Agrónomo de perfil amplio con una sólida formación, preparado para manejar los agro-ecosistemas a partir los principios agroecológicos y resolver los problemas agronómicos presentes en las unidades básicas de producción, por lo que los estudiantes deben participar de forma práctica, dirigida y real en las actividades que dan solución a los problemas particulares y más frecuentes que se presentan en las distintas unidades de base de la producción agropecuaria, con el objetivo de dominar los aspectos generales para la ejecución, dirección, control y evaluación de los procesos que se desarrollan en los sistemas de producción agropecuarios y agroforestales (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2017).

La práctica laboral sintetiza los objetivos esenciales de la formación, por ser el medio para establecer la relación teoría práctica, expresión máxima del aprendizaje y consolidación de conocimientos y habilidades, así como para desarrollar capacidades para la creación y la toma de decisiones de acuerdo con las características de los problemas que se presentan (Domínguez & Baute, 2013).

Según el Reglamento para trabajo docente y metodológico en el Ministerio de Educación Superior (2018), “la práctica laboral es la forma organizativa del trabajo docente que tiene por objetivos propiciar un adecuado dominio por los estudiantes, de los modos de actuación que caracterizan la actividad profesional, mediante su participación en la solución de los problemas más generales y frecuentes presentes en el escenario profesional o social en que se inserte y, a la vez, propiciar el desarrollo de los valores que contribuyan a la formación de un profesional integral, apto para su desempeño futuro en la sociedad”.

“Ayuda además, al desarrollo de la conciencia laboral, disciplina y responsabilidad en el trabajo. En esta forma organizativa se materializa, fundamentalmente, el principio marxista y martiano de combinar el estudio con el trabajo relacionando la teoría con la práctica. Se integra como un sistema con las actividades académicas e investigativas, de acuerdo con las particularidades de

cada carrera, para lograr tales objetivos”.

Desde esta concepción, la formación profesional centra su atención en su saber hacer y ser profesional, con responsabilidad y compromiso político e ideológico lo que valoriza la posibilidad que el Ingeniero Agrónomo participe en la transformación productiva de dichas unidades encargándose de solucionar los problemas que se pueden presentar en estas de manera integral, por lo que se hace necesario concebir la dirección de sus modos de actuación desde y para la práctica laboral con un enfoque agroecológico, objetivo, crítico y reflexivo de su propia actuación (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2006).

El carácter medular de esta concepción, centra la atención en la evaluación del desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con la generación eficiente y estable de productos agropecuarios con adecuados estándares de calidad, a fin de satisfacer las necesidades de la sociedad para la alimentación humana y animal, así como de la industria, garantizando la conservación de los recursos naturales de los que dispone y la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuaria (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2017).

La evolución en el diseño curricular de la carrera depende del contexto político y socio-económico de cada etapa. Los planes de estudio por los que ha transitado la carrera son una expresión de los cambios en la economía, la cultura y sociedad cubanas en respuesta a las condiciones del contexto nacional e internacional (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2017).

Los planes de estudio C, C' y D se reformularon en función de formar un ingeniero de perfil amplio, se conformó la disciplina principal integradora de la carrera y se propició una elevada carga del componente laboral investigativo (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2017).

El plan de estudio E se articula con las nuevas tendencias y enfoques en la formación de Ingenieros Agrónomos a nivel mundial, que considera los diversos escenarios donde se desempeñan estos profesionales, siendo su escenario principal el sector productivo agropecuario, los recursos naturales renovables y el ambiente, así como en los sectores de la investigación y la academia.

Para lograr un Ingeniero Agrónomo integral, con una sólida formación, preparado para resolver los problemas presentes en el eslabón de base de la producción agropecuaria a partir de la conservación de los recursos naturales de los que dispone y la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuaria (Cuba. Ministerio de Educación Superior, 2017).

Desde esta perspectiva es esencial el vínculo de

los contenidos disciplinares, la integración entre las actividades académicas, laborales e investigativas, regidas por la disciplina principal integradora de la carrera (Producción Agropecuaria), que agrupa asignaturas específicas del ejercicio de la profesión y van a estar distribuidas en el currículo en los diferentes años de la carrera con el fin de lograr la integración horizontal en los años y de esta forma ir avanzando verticalmente a través de estos.

A partir de su análisis se constató que se asume la práctica como el espacio de formación por excelencia y las unidades básicas de producción redimensionan su rol para convertirse en escenario en el que se materializa el sistema de formación, al considerárseles como unidades docentes o entidades laborales.

Dentro de las asignaturas que conforman la disciplina principal integradora se encuentra Sistema de producción Agrícola Vegetal que se imparte en el cuarto año de la carrera, es la que integra los contenidos de este año y de los anteriores, contribuye al desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuaria, garantizando la conservación de los recursos naturales de los que dispone, de ello se deriva que para la inserción del estudiante a las prácticas laborales investigativas en la entidad laboral o unidad docente y su posterior evaluación se hace necesario organizarlo con enfoque agroecológico.

En esta línea se concibió este trabajo, cuyo objetivo es organizar la práctica laboral del 4to año de los Ingenieros Agrónomos con enfoque agroecológico que promuevan la preparación, desarrollo y evaluación de la práctica laboral, así como las formas de ejecución de las acciones propuestas que encaminen al cumplimiento del objetivo planteado durante el desarrollo de esta forma de organización.

## DESARROLLO

Se requiere de flexibilidad y racionalidad en el diseño curricular para la formación de un Ingeniero Agrónomo de perfil amplio, que contribuya con el desarrollo sostenible de Cuba. Por ello, la esencia de los contenidos disciplinares, la integración entre las actividades académicas, laborales e investigativas, la formación humanista, el protagonismo en su proceso de formación, el tiempo de autopreparación, el fortalecimiento de los vínculos con los organismos empleadores y las transformaciones en la evaluación del aprendizaje es medular para este fin (Horruitiner, 2006).

La formación de este tipo de perfil, como elemento esencial, debe partir de la premisa de garantizar una adecuada formación en los campos de acción, que se

manifiestan en su esfera profesional en las unidades de producción a través de la práctica laboral investigativa con un enfoque agroecológico (Rodríguez, Sánchez & Romero, 2015).

El logro de estos propósitos se hace necesario partiendo de una formación orientada, hacia la integración de los componentes académico, laboral e investigativo desde el proceso de enseñanza – aprendizaje, para conducir al vínculo de las necesidades sociales y productivas, con las habilidades académicas (Rodríguez, et al., 2015).

En tanto, la relación con la sociedad del proceso formativo se manifiesta en la posibilidad que tiene ese futuro Ingeniero Agrónomo de resolver problemas, a partir de su gestión, en la que apliquen prácticas agroecológicas de manejo específicas que respondan a la diversificación productiva en el espacio y el tiempo, el máximo ciclaje y reciclaje de la biomasa producida en el agroecosistema, la conservación efectiva y el mantenimiento de la fertilidad del suelo, como componente primario en el manejo de cualquier sistema de producción agrícola a la hora de valerse de diferentes métodos de solución que se correspondan con los modos de actuación del profesional en las entidades productivas de base en la provincia Cienfuegos.

A tono con esta necesidad se organizó la práctica laboral del 4to año de los Ingenieros Agrónomos con enfoque agroecológico, desde la asignatura Sistema de Producción Agrícola, que sirven de base para perfeccionar la formación de este estudiante en función de dar solución a problemas profesionales de forma práctica, y preparar al docente en esta novedosa propuesta, como orientador y facilitador de este proceso de formación.

Durante el desarrollo de esta investigación se utilizaron métodos y técnicas de la investigación empíricas como el análisis documental, observación, encuestas, entrevistas, los cuales permitieron constatar los modos de actuación que caracterizaron la actividad pre-profesional de los estudiantes, mediante su participación en la solución de los problemas más generales y frecuentes presentes en el escenario productivo agropecuario en años anteriores.

Por otra parte, se diagnosticaron sus insatisfacciones durante la práctica laboral investigativa, lo que sirvió de sustento para su organización con un enfoque agroecológico y poder constatar el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con la generación eficiente y estable de productos agropecuarios con adecuados estándares de sostenibilidad.

La práctica laboral investigativa del 4to año de los Ingenieros Agrónomos se organizó en tres fases fundamentadas en ocho pasos, que sigue la secuencia

que a continuación se describe.

## Fundamentos y estructura de la organización de la práctica laboral con enfoque agroecológico

Se organizan un conjunto de fases y pasos en forma de sistema, que promueven la preparación, desarrollo y evaluación de la práctica laboral, así como las formas de ejecución de las acciones propuestas que conduzcan al cumplimiento del objetivo planteado. En este proceso resulta de gran valor, la forma de abordar las interacciones individuales y colectivas, para dar a solución los problemas surgidos a partir de las necesidades, debe favorecer los modos de actuación profesionales en cumplimiento del desarrollo de las habilidades profesionales en unidades docentes o entidades laborales de base.

Por su naturaleza la organización de la práctica laboral con enfoque agroecológico es flexible, lo que da la posibilidad para proporcionar ideas nuevas, que se ajusten a la toma de decisiones y al plan de trabajo organizado y elaborado de acuerdo al diagnóstico de los estudiantes.

Participativa, pues más que su carácter individual es importante un análisis general e integral de los beneficios que esta reporta para todos, incluyendo la institución donde realizan la actividad o práctica y la universidad.

Contextualizado, para la elaboración del plan de trabajo del estudiante durante la práctica laboral y para el desarrollo habilidades propias de la carrera se debe tomar en consideración la realidad de las condiciones y las características en que transcurren los eventos del proceso formativo en el contexto donde realicen la actividad, debe ser previo al desarrollo de la práctica laboral.

Por último es integradora, descansa en la posibilidad y la comprensión de lo que en su práctica preprofesional el estudiante va a gestionar ante los problemas de manejo agroecológico detectados que se transforman en la toma de decisiones en cuánto la unidad entre el ser, el saber y el saber hacer desde el punto de vista personal en las áreas y esferas de la formación profesional y de la personalidad como Ingeniero Agrónomo.

## Estructura de la organización de la práctica laboral con enfoque agroecológico

### I. Fase de preparación

Paso 1. Estudio y análisis de los contenidos del modelo del profesional del Ingeniero Agrónomo.

Se estudian y analizan el modelo del profesional, el objetivo general para la formación del Ingeniero Agrónomo, el programa de la disciplina Producción Agrícola y el nivel de formación en que se encuentra el estudiante de

cuarto año, para a partir de su desglose concretar los conocimientos y el desarrollo de las habilidades adquiridas en los niveles precedentes y precisar los conocimientos y habilidades que deben adquirir y desarrollar en el 4to año, de modo que al planificar la práctica laboral se integren todos estos saberes y se apropie del modo de actuación del profesional, enfrentar y gestionar diferentes situaciones de la realidad productiva.

Paso 2. Intercambio con los docentes del colectivo de año

Los integrantes del colectivo de año intercambian y analizan los criterios a partir del estudio del Modelo del Profesional y de las especificidades del 4to año de la carrera, se establecen las pautas para organizar los diferentes tipos de actividades que fortalezcan la práctica laboral desde cada una de las asignaturas del año y elaborar luego la guía a desarrollar por los estudiantes durante la este período en unidades docentes o entidades laborales de base en las que serán ubicados.

Paso 3. Selección de unidades de producción para la ubicación

En este paso es importante que el jefe de la Disciplina Principal Integradora de conjunto con el jefe de carrera, la dirección de la facultad y los centros universitarios municipales hayan tramitado desde los convenios con las unidades docentes o entidades laborales de base, la estancia de los estudiantes en los lugares seleccionados para el desarrollo de su práctica y se debe seleccionar el personal para su asesoramiento o tutoría.

Los estudiantes deben participar en todas las actividades proyectadas en su plan de trabajo y a partir del banco de problemas que allí exista, puedan direccionar su labor, gestionar y proporcionar soluciones de forma eficiente y con enfoque agroecológico a los problemas que se presenten durante el proceso productivo.

Paso 4. Caracterización, diagnóstico orientación y ubicación de los estudiantes en el entorno productivo

A partir de los datos obtenidos para la caracterización y el diagnóstico de los estudiantes en el año que cursan, estos se distribuyen por municipios de residencia, previa identificación de unidades docentes o entidades laborales de base en las que puedan laborar durante el período de práctica laboral.

En este paso se le hace entrega de la guía para la ejecución de la práctica laboral, se explicará el contenido y cómo debe ser elaborado el informe para su posterior discusión.

Se explica a los estudiantes, que en este período deben elaborar un diario técnico en el que se anota sistemáticamente los trabajos que han realizado, el

tiempo utilizado para su cumplimiento, las deficiencias y dificultades que han tenido para el cumplimiento de las tareas del plan de trabajo, así como las cuestiones a consultar con el profesor responsable por la universidad y los técnicos o especialistas que los atienden como tutores en la entidad laboral de base o unidad docente y las respuestas o soluciones que estos expongan.

Se les orienta también que al final del período de la práctica deben entregar un aval relacionado con su comportamiento laboral, firmado y acuñado por el directivo y tutor de entidad productiva.

## II. Fase de desarrollo

### Paso 5. Contextualización de la práctica laboral

En este paso de la fase que comienza, es importante que el estudiante posea y cumpla con plan de trabajo de trabajo que se le elabore, ajustándolo a las condiciones específicas de la unidad de producción en la que fue ubicado, se debe considerar en este plan los elementos o aspectos de la guía a ejecutar durante la práctica. El plan de trabajo debe ser confeccionado y chequeado en su cumplimiento por el tutor designado para atenderlo durante el período en esa área.

### Paso 6. Desarrollo del plan de trabajo de la práctica laboral y elaboración del informe final

Los estudiantes deben realizar las tareas de acuerdo con el algoritmo planteado en el plan de trabajo, es medular en este paso determinar problemas profesionales que requieran investigación y solución desde el punto de vista agroecológico para la gestión de su solución, objetivo esencial para este año de la carrera.

Para la solución de problemas profesionales los estudiantes deben analizar las causas que los originan a partir de realizar búsquedas en diferentes fuentes para la fundamentación, justificación y argumentación del problema desde una perspectiva agroecológica de las ciencias que en él intervienen.

Con un análisis multidisciplinar, creatividad práctica, búsqueda del modo de aplicar un conocimiento ya adquirido para una situación nueva, entrevistas a especialistas de la producción, debe seleccionar la alternativa o alternativas para la solución del problema detectado y elaborar el plan de acción desde los principios agroecológicos para su implementación en la práctica productiva e influir en cierta medida en la sostenibilidad del sistemas de producción de la entidad laboral de base o unidad docente donde ha realizado su práctica laboral.

Al finalizar la práctica este debe quedar completamente elaborado para su presentación.

## III. Fase evaluación de la práctica

### Paso 7. Evaluación de la práctica laboral

Durante el desarrollo de la práctica laboral se realizarán reuniones de intercambio con los estudiantes en las que se analizará el cumplimiento del plan del trabajo elaborado para su cumplimiento hasta ese momento, se ejecutarán evaluaciones parciales y recomendaciones para su mejora.

En la última semana de la práctica laboral el estudiante debe recibir la evaluación final por parte del tutor designado en el lugar donde realizó la práctica, tomando en consideración las evaluaciones parciales realizadas anteriormente y la mejora o eliminación de las recomendaciones hechas.

La nota obtenida en la etapa de la práctica laboral investigativa posee un gran valor para la calificación final que se otorgará al estudiante después de presentar su informe final.

### Paso 8. Presentación del informe final

La presentación del informe final estructurado de acuerdo a las orientaciones de la guía entregada previamente. La exposición se realizará en un tribunal conformados por los profesores del año académico, algún miembro de la sede universitaria municipal y el tutor o algún representante de la unidad docente o entidad laboral de base, donde fue ubicado, la defensa de preferencia debe realizarse en la propia unidad donde realizaron la práctica, de no poder ser este se realizará en la sede central.

El tribunal elegido evaluará la exposición del informe del estudiante, en este caso se debe considerar:

- Apariencia personal: el tribunal debe considerar que el estudiante para la exposición presente una adecuada imagen, apariencia personal, y apropiados modales durante la exposición.
- Presentación: que las diapositivas cumplan con los requisitos establecidos para ello en la facultad, calidad y adecuada utilización de estas.
- Dominio del tema: el tribunal debe ponderar el interés puesto para gestionar la solución del problema detectado durante el período de práctica laboral, profundidad en el plan de acción elaborado para la solución de este, dominio de conceptos, así como la capacidad de síntesis y la habilidad de responder correctamente a las interrogantes.
- Orden metodológico: se sugiere tomar en cuenta la coherencia y el orden metodológico de la exposición del tema, la cual se debe ajustar a los elementos orientados para su desarrollo en la guía para el desarrollo de la práctica.

- Tiempo para la exposición: una vez acordado el tiempo de exposición, este se debe ajustar proporcionalmente por el ponente de manera razonable durante la exposición.
- Exposición: el estudiante durante la exposición debe tener en buen tono en la voz, claridad y dominio del tema y del lenguaje técnico, fluidez, seguridad, precisión y desenvoltura.
- Información de la evaluación final de la práctica laboral obtenida durante el acto de defensa del informe, que combinada con el criterio de evaluación del tutor asignado a la unidad docente o entidad laboral de base, donde desarrolló la práctica laboral, este debe considerar el cumplimiento del plan de trabajo a partir del convenio establecido conformarán la nota final de esta actividad esencial del proceso formativo del estudiante de 4to año de Agronomía.

De acuerdo con los aspectos abordados hasta aquí, la organización de la práctica centra su atención en la preparación, desarrollo y evaluación de la práctica laboral con enfoque agroecológico, a su vez, estas fases deben considerarse una expresión de las condiciones en que tiene lugar esta, por tanto, sus resultados deben revelar los aspectos claves para la toma de decisiones a la hora de proponer soluciones ante los problemas detectados en la unidad docente o entidad laboral de base en la que estuvo.

## CONCLUSIONES

Los análisis teóricos y empíricos desarrollados han permitido realizar el diagnóstico del estado objeto de investigación e identificar las insuficiencias en la preparación, desarrollo y evaluación de la práctica laboral con enfoque agroecológico de los estudiantes de 4to año de la carrera de Ingeniería Agrónoma. La organización de la práctica laboral con enfoque agroecológico se estableció en tres fases con sus pasos cada uno, proporciona herramientas que permiten determinar, sus necesidades y potencialidades y se puede planificar de manera estratégica y prospectiva cambios para los cursos venideros. Se articularon concepciones teóricas, normativas y experiencias para su organización en las tres fases que facilitaron el proceso al otorgar rigor científico y perfeccionar la toma de decisiones acerca de qué y cómo mejorar la preparación, desarrollo y evaluación de la práctica laboral en el año.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M. A. (1987). *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boulder: Westview Press.
- Domínguez, M., & Baute, L. M. (2013). El componente laboral investigativo en la formación del licenciado en economía. Algunas reflexiones. *Revista Universidad y Sociedad*, 5(3). Recuperado de <https://rus.ucf.edu>.

[cu/index.php/rus/article/view/117/115](http://unica.cu/index.php/rus/article/view/117/115)

- Funes Monzote, F. R. (2009) *Agricultura con futuro. La alternativa agroecológica para Cuba*. Matanzas: Estación Experimental "Indio Hatuey".
- Horrutiner Silva, P. (2006). *La universidad cubana: el modelo de formación*. La Habana: Félix Varela.
- Cuba. Ministerio de Educación Superior. (2017). *Resolución 2. Reglamento Docente metodológico*. La Habana: MES.
- Cuba. Ministerio de Educación Superior. (2006). *Plan de Estudio "D". Programa de la disciplina Producción Agrícola. Carrera Ingeniería Agrónoma*. La Habana: MES.
- Cuba. Ministerio de Educación Superior. (2017). *Plan de Estudio "E". Programa de la disciplina Producción Agropecuaria. Carrera Agronomía*. La Habana: MES.
- Cuba. Ministerio de Educación Superior. (2017). *Plan de Estudio "E". Carrera Agronomía*. La Habana: MES.
- Rodríguez, E., Sánchez, J. V., & Viamonte, J. (2015). El proceso de formación investigativa del ingeniero agrónomo en función de la solución de problemas profesionales, 13(2). Recuperado de <http://revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/view/159>

# 21

## ENFOQUE BIOÉTICO EN LA GESTIÓN DE LAS POLÍTICAS AMBIENTALES PARA LA CONSERVACIÓN DEL RÍO CUTUCHI, COTOPAXI, ECUADOR

### BIOETHICAL FOCUS IN THE GESTION OF ENVIRONMENTAL POLITICIANS FOR THE CONSERVATION OF THE CUTUCHI RIVER, COTOPAXI, EQUATOR

Lenin Lucas Guanoquiza Tello<sup>1</sup>

E-mail: [lenin.guanoquiza@utc.edu.ec](mailto:lenin.guanoquiza@utc.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2809-2608>

Karen Capdet Trinchet<sup>2</sup>

Juan Pio Salazar Arias<sup>1</sup>

E-mail: [juan.salazar0@utc.edu.ec](mailto:juan.salazar0@utc.edu.ec)

Misterbino Borges García<sup>2</sup>

E-mail: [mborgesg@udg.co.cu](mailto:mborgesg@udg.co.cu)

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Cotopaxi. Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad de Granma. Bayamo. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Guanoquiza Tello, L. L., Capdet Trinchet, K., Salazar Arias, J. P. & Borges García, M. (2019). Enfoque Bioético en la gestión de las políticas ambientales para la conservación del río Cutuchi, Cotopaxi, Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 146-153. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en el período entre septiembre de 2018 a enero de 2019 y propone un estudio cualitativo descriptivo con enfoque bioético con el objetivo de diseñar una guía de prácticas de intervención bioética para la gestión de las políticas ambientales. Los resultados fueron procesados mediante métodos del nivel teórico y empírico, resaltando el exegético y hermenéutico, de las ciencias jurídicas y el deliberativo de la bioética, así como encuesta, revisión documental y análisis estadísticos, que permitieron concluir que las principales causas de ineficacia de las ordenanzas municipales son la reducida participación ciudadana, confrontación entre derechos fundamentales, incumplimiento en las funciones de gobierno y control ambiental, e inequidad en la observancia de los factores sociales, culturales y económicos. Ello posibilitó definir como indicadores para la guía de prácticas bioéticas: la identificación de dilemas relacionados con el problema ambiental, la responsabilidad y la deliberación en la toma de decisiones a partir de juicios éticos que satisfagan la sostenibilidad como paradigma del principio de justicia ambiental.

#### Palabras clave:

Contaminación ambiental, desarrollo sostenible, gestión ambiental de ecosistemas acuáticos, legislación ambiental.

#### ABSTRACT

The research was carried out in the period from September 2018 to January 2019 and proposes a qualitative descriptive study with bioethical approach with the aim of designing a guide of bioethical intervention practices for the management of environmental policies. The results were processed by theoretical and empirical methods, highlighting the exegetical and hermeneutic, of the legal sciences and the deliberative of Bioethics, as well as survey, documentary review and statistical analysis, which allowed to conclude that the main causes of inefficiency of the Municipal ordinances include reduced citizen participation, confrontation between fundamental rights, non-compliance with government functions and environmental control, and inequity in the observance of social, cultural and economic factors. This made it possible to define as indicators for the guide of bioethical practices: the identification of dilemmas related to the environmental problem, responsibility and deliberation in the decision-making process based on ethical judgments that satisfy sustainability as a paradigm of the principle of environmental justice.

#### Keywords:

Environmental contamination, sustainable development, environmental gestion of aquatic ecosystems, environmental legislation.

## INTRODUCCIÓN

Las políticas ambientales pueden tener como objetivo la preservación de un determinado ecosistema, la intervención sobre la capacidad de los actores, incidencia sobre el contexto social, la transformación de las condiciones político institucionales, socioeconómicas y tecnológicas. En esencia responde a un modelo de administración, a nivel global, local o adoptado por una entidad o empresa en su interacción con el medio ambiente y los recursos naturales (Borrás, 2018).

La gestión ambiental necesita de una aproximación integral y multidisciplinaria. Para ello es indispensable adoptar prácticas que incentiven un desarrollo sostenible, conforme sostiene Mesa (2011); a propósito de considerar la relación de proporción entre la eficacia de la política ambiental y la justicia ambiental, que como principio, tutela el uso sustentable de los recursos naturales y se vincula a las políticas públicas, a partir de insertar aspectos de protección a los derechos fundamentales relacionados, así como la participación de los actores para incidir en el proceso de toma de decisiones y trascender a la resolución del problema ambiental (Ramírez et al., 2015).

Toda disposición en términos de política medioambiental, en su aplicación práctica es susceptible de muchos compromisos y adaptaciones para que verdaderamente se estructuren como políticas viables que susciten un consenso, pero los compromisos y la viabilidad solo serán comprensibles si lo que debe hacerse queda claro desde un punto de vista ético.

Aún resultan escasos los abordajes éticos en la gestión ambiental, a pesar de que la bioética con relación al medioambiente, se asienta directamente con el objetivo de establecer los patrones éticos en las relaciones del ser humano con la naturaleza, es decir, su aspiración es establecer un campo de reflexión con relación a la biosfera, de modo que se investiguen no solo los mecanismos de preservación del ambiente, sino también la legitimidad ética de los mismos, dentro de una filosofía de la naturaleza que justifique el lugar del ser humano y el sentido de su acción sobre sí mismo y el ecosistema.

La bioética ambiental al igual que el desarrollo sostenible, pretende establecer un puente entre la ciencia y la sociedad, con el fin de que coexistan una justicia social, unas economías sostenibles y un medioambiente duradero. La justicia social pasa necesariamente por la sostenibilidad económica y la equidad, que requieren a su vez, de una sostenibilidad ambiental.

Según Ovalle (2012), el hecho de que los aspectos éticos de los problemas ambientales no suelen recibir suficiente atención, es preciso abrir espacios de discusión y reflexión en relación con las políticas ambientales, como una de las tareas que asume la bioética, esto conlleva

al planteamiento de alternativas que sirvan y orienten las acciones y decisiones próximas, en beneficio de la biodiversidad y bienestar de las comunidades.

Desde el primer congreso ecuatoriano sobre el medio ambiente (1993), las políticas públicas para la gestión ambiental y aplicación del derecho ambiental se dispusieron como alternativas institucionales para la gestión del desarrollo sustentable, sin embargo, la vulnerabilidad de su eficacia es evidente siempre que persistan los problemas ambientales.

De tal problemática no escapan la Ley de Aguas y las ordenanzas municipales en atención a los niveles de contaminación que alcanza el río Cutuchi, ubicado en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. A este cuerpo hídrico que atraviesa poblados, industrias y el centro de la ciudad, se vierten directamente los efluentes domésticos e industriales, descuidando el tratamiento que eso conlleva y por consecuencia ocasionando un gran perjuicio al medio ambiente.

A pesar de abundar los estudios realizados por diferentes entidades del gobierno sobre la situación actual del río Cutuchi, y la implementación de proyectos con vistas a detener la contaminación, las políticas dispuestas a través del marco legal aplicable dependen de acciones institucionales conjuntas y coordinadas que en este caso no logra sus objetivos (Lara, 2005; Villacreses, 2015; Andrade, 2015; Sánchez, 2015; Fonseca & Silva, 2017; Pazmiño, 2017).

Por parte del Ministerio del Ambiente tanto en su autoridad como en su control, es evidente la inconsistencia en el ejercicio de sus funciones; el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda no encamina las acciones coordinadas con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal para el ordenamiento territorial. Además de los conflictos de competencias administrativa y gubernativa en la resolución de los problemas ambientales en la municipalidad Latacunga, situación que ocasiona un distanciamiento entre la objetividad de las normas aplicables y la solución de la contaminación cada vez con mayores efectos nocivos (Tarco, 2010).

Detrás del mero incumplimiento de las normas de carácter supremo, nacional y local, estas últimas dictadas con especificidad para controlar el impacto ambiental sobre el río Cutuchi, se fragua una enorme gama de factores sociales, económicos y culturales sobre los cuales se asienta la eficacia de tales políticas ambientales.

Son abundantes los proyectos de mitigación del impacto ambiental y de investigaciones en el orden técnico relacionadas puntualmente con los aspectos contaminantes sobre este río, así también se relacionan un conjunto importante de estrategias de educación

ambiental, no así otras herramientas de alcance ético con propósitos medioambientales, en este caso urgen medios de gestión con vistas a lograr la eficacia de las políticas ambientales desde su formulación hasta su control, sobre precisiones éticas que satisfagan la sustentabilidad.

La investigación se trazó como objetivo general: diseñar una guía de prácticas de intervención bioética para la gestión efectiva de las políticas ambientales destinadas a la conservación del río Cutuchi.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en el período comprendido de septiembre de 2018 a enero de 2019, en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, Ecuador, y sobre la eficacia de la aplicación de las políticas ambientales para la conservación del río Cutuchi.

Teniendo en consideración la naturaleza de las políticas ambientales como objeto de estudio, la investigación es cualitativa con un enfoque descriptivo no experimental que obedece a los resultados de las interpretaciones que hacen los actores acerca de la aplicación y eficacia de las políticas ambientales para la conservación del río Cutuchi, a través de los datos recolectados mediante las técnicas empíricas empleadas.

Durante las etapas por las que discurrió la investigación se aplicaron un conjunto de métodos del nivel teórico: histórico-lógico, sistémico, analítico-sintético, inductivo-deductivo, exegético-jurídico y deliberativo.

También se utilizaron métodos y técnicas del nivel empírico: observación, entrevista, encuesta, revisión documental, triangulación de métodos y técnicas, triangulación interdisciplinaria y del nivel estadístico matemático.

Se partió de la caracterización del río Cutuchi, como objeto ambiental sobre el que se acciona con las políticas nacionales y territoriales.

Para la valoración pertinente de las políticas ambientales, especialmente las que en su contenido se destinan a la conservación del río Cutuchi, se llevó a cabo una distinción y categorización de estas, conforme su alcance, rango legislativo y jerárquico tarea que se realizó mediante la revisión documental de todo el cuerpo legal vigente y bajo las premisas del método histórico-lógico que permitió su organización conceptual y cronológica.

Para la determinación de indicadores de intervención bioética, a pesar de no existir un procedimiento formalizado se tomó en cuenta la problemática central, es decir sobre el problema ambiental contaminación del río Cutuchi, todas las contradicciones relacionadas con la

aplicación de las políticas ambientales locales, a partir de valoraciones cualitativas.

Para la elaboración de la guía se tomó como precedente la Guía de Buenas Prácticas Ambientales del Ministerio del Ambiente del Ecuador (2014), la guía consideró una serie de pautas de comportamiento en relación con los aspectos más significativos que inciden en la eficacia de las políticas ambientales para la conservación del río Cutuchi.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el análisis y valoración de la eficacia de las políticas ambientales dirigidas a preservar el río Cutuchi se tuvieron en cuenta las disposiciones legales aplicables, a través de la revisión documental se cotejaron las normas jurídicas en relación a su alcance y jerarquía en su formulación.

La valoración de la eficacia de las políticas ambientales parte inicialmente de la persistencia de los problemas de impacto en río Cutuchi, a pesar de la existencia de un marco legal para su conservación; como la investigación no analiza en particular estos problemas y se centra en las políticas dispuestas para mitigarlos, toma los problemas identificados por investigaciones y proyectos seguidos con ese fin.

Luego de aplicar varios métodos como el deductivo, el análisis y síntesis y la revisión de documentos contentivos de investigaciones rectoradas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, por la Contraloría del Estado, el Ministerio del Agua y la Municipalidad del cantón Latacunga, se identifican los problemas más recurrentes y se coincide en que el problema fundamental radica en el manejo del recurso hídrico y el tratamiento de las aguas servidas en la cuenca del río Cutuchi (Gutiérrez, 2010; Pozo, 2012; Gavilanez & Molina, 2013; Guerrero & Arias, 2014).

Resulta reiterativo las descargas residuales generadas por la población de la ciudad de Latacunga y la proveniente de las empresas privadas ubicadas en la zona, ello en estrecha relación con la responsabilidad institucional en el control sobre el cumplimiento de las normas locales y técnicas sobre los procesos industriales específicos, información que permitió conocer las encuestas y entrevistas aplicadas al personal técnico encargado de la gestión sobre la conservación del río Cutuchi.

Los actores involucrados, a través de las técnicas de recolección de datos consideran que estas regulaciones son generalizadoras y lejos de ofrecer soluciones contundentes a las acciones tóxicas, ofrece un margen a la irresponsabilidad, por ejemplo, en el sector público se evade el monitoreo en campo de los factores contaminantes y no existe suficiente exigencia por los organismos encargados del control del daño, las obligaciones de repararlo, y la responsabilidad de

responder por ello por cualquiera de las vías que las leyes establecen, administrativas o penales.

En tal sentido, Sotelo & Algarra (1999), señalaron que el gobierno puede frenar a las empresas contaminantes mediante el llamado “castigo fiscal” en forma de restricciones a los niveles de contaminación, se trata de una política que sirve para cubrir el costo de las emisiones de contaminación, y de lo que se pudo apreciar mediante las declaraciones de los especialistas involucrados constatado por la revisión de informes e investigaciones sobre el río Cutuchi, en muchos factores de contaminación existe claridad tanto en el agente contaminante, como en su alcance y responsabilidad, sin embargo, no constan gestiones de intervención ambiental por medio de sanciones efectivas, es decir en muchos casos al contaminador le resulta más fácil pagar la multa que dejar de contaminar por la afectación económica que le provocaría hacerlo.

Los pobladores de Latacunga califican de insuficiente su participación en los procesos que postulan las políticas ambientales. Se expusieron elementos puntuales; el primero de ello referente al momento de la formulación de las políticas locales, es aquí, a consideración de los entrevistados, cuando la norma logra conformar objetivos viables contando con el compromiso de los actores involucrados en su cumplimiento.

El proceso de formulación de las políticas públicas ambientales en el Ecuador, refiere Puentestar (2015), no ha sido fácil y ha provocado fuertes debates por parte de los sectores implicados en cada una de ellas, y cita la polémica con la reforma a la ley de minería, la existente en torno a la ley de aguas, o el proyecto de ley de tierras.

La ineficacia de las políticas locales en relación a la inclusión ciudadana, es un aspecto estructural de la política ecuatoriana, según Narváz (2009), apunta que faltan capacidades e incentivos para generar oportunidades de participación ciudadana en el desarrollo de la legislación ambiental y la definición del interés público.

La educación ambiental es un punto neurálgico en relación al río Cutuchi pues se han encauzado disímiles programas y proyectos encaminados a ello, como parte de las ordenanzas dispuestas con ese fin, es decir, el trabajo de diseño de estrategias de educación ambiental no es exactamente fallido, no se trata solo de dar a conocer los efectos nocivos de la contaminación, es instruir a partir del análisis de los posibles dilemas, la confrontación de derechos y obligaciones, pero también entre unos derechos y otros.

El hecho más contundente que califica de ineficaz las políticas ambientales está dado en la persistencia de los problemas ambientales, en este caso la contaminación creciente del río Cutuchi, parámetro conclusivo, pero a

su vez dispuesto para obtener un resultado interpretativo de coherencia con el resto de los aspectos medidos, y que tal como era esperado arrojó cifras representativas tales como un puntaje de 13 para el grupo de pobladores, 12.7 por el grupo de técnicos y especialistas y 8.7 por los gobernantes, sobre un valor referencial de 15.

Los indicadores de desarrollo sustentable deben cumplir con dos características básicas: ser fruto de un acuerdo informado y participativo entre los actores sociales sobre los principales problemas, preocupaciones y anhelos relacionados con el desarrollo sustentable en el ámbito territorial bajo análisis; y destacar los múltiples vínculos que existen entre las dimensiones social, económica, ambiental e institucional del desarrollo, superando enfoques excesivamente sectorialistas. Esto se logra, por ejemplo, creando indicadores que cruzan información económica, social, ambiental e institucional (Blanco, 2001).

Los indicadores pueden ser medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas.

A partir de lo antes expuesto, en el transcurso de la investigación se identificaron los indicadores de impacto ambiental para la determinación de los indicadores de intervención bioética.

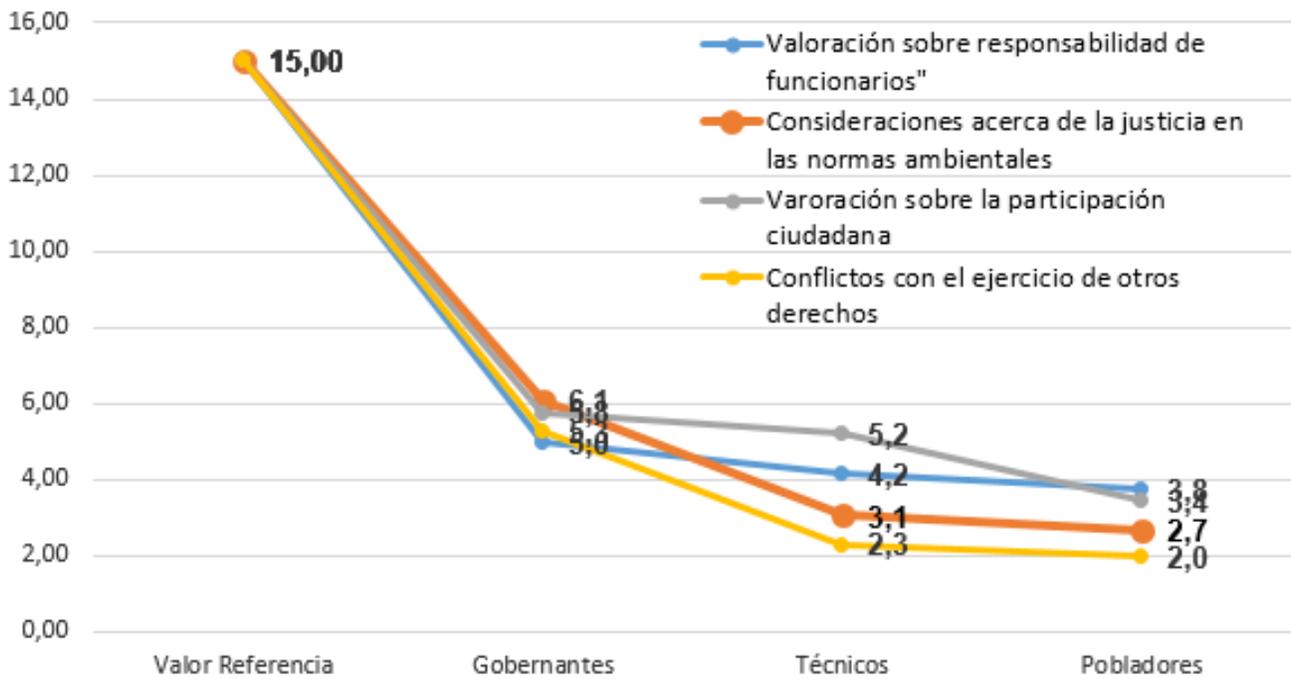
Los indicadores del impacto ambiental (Figura 1) actúan como facilitadores para la conformación de los indicadores de intervención en las políticas ambientales para la conservación del río Cutuchi.

Estos comunican la información recolectada por los actores involucrados y se toman como una medida observable sobre la eficacia de las políticas analizadas para poder valorar otra porción no observable de dicho fenómeno, a propósito de las observaciones propuestas por Hammond, Adriaanse, Bryant & Wooward (1995).

Por tanto, del análisis realizado a la aplicación de las ordenanzas municipales, a través de las técnicas empíricas diligenciadas a través de los grupos de actores que participaron como muestra, se extraen como indicadores de impacto en la eficacia de las políticas ambientales:

- El incumplimiento en las funciones de gobierno y control de las políticas ambientales vigentes.
- Inequidad en la observancia de los factores sociales, culturales y económicos colaterales al problema ambiental.
- La insuficiente participación ciudadana en la formulación de políticas ambientales.
- La confrontación de derechos fundamentales, entre el derecho a un medio ambiente sano y derechos de otras esferas, civiles, patrimoniales, laborales.

Figura 1. Indicadores de impacto en la eficacia de las políticas ambientales.



En la determinación de los indicadores de intervención bioética en las políticas ambientales para el río Cutuchi, la investigación se apropia de lo expuesto por Sotelo & Algarra (1999), que consideran que, aunque en la formulación de políticas ambientales, estas han adquirido un rango similar al del crecimiento y desarrollo económicos, es preciso dejar sentado que el medio ambiente es un Derecho Fundamental del ser humano, sobre el que inciden los fines de justicia y libertad e incluso, por encima de ellos otros de tipo político y ético.

Decir que son ineficaces las políticas ambientales, es simple desde la observación de la persistencia de los problemas ambientales relacionados con la contaminación del río Cutuchi. Identificar estos indicadores, además de constituir un referente de las causas de ineficacia de las políticas analizadas en la investigación, también son las metas deseables para alcanzar la eficacia de las mismas.

En tal sentido, hacerlas eficaces sería contemplar la participación ciudadana desde la necesidad de conciliar con el hombre en todo el proceso de toma de decisiones, contemplar los derechos contrapuestos al medio ambiente (dígase la norma ambiental) y argumentar la ponderación de uno sobre el otro sin desestimarlo; significaría elevar el nivel de responsabilidad con el ejercicio de sus funciones, sea cual fuere el accionar que corresponda, y finalmente tanto en la formulación de las políticas ambientales, como en su aplicación, es una necesidad inherente a la toma de decisiones políticas a nivel local, la observancia a los factores sociales, culturales y económicos colaterales al problema ambiental, y por ende a las consecuencias en la aplicación normativa para su solución.

Disponer una política ambiental conforme lo sustenta Leis (2002), significa algo más que elegir medios técnicos, supone también la imposición de valores e ideas sobre lo cierto y lo errado. Una política destinada a enfrentar un problema de contaminación ambiental lleva, por ejemplo, a tener que decidir sobre complejos temas político-éticos de justicia distributiva, para lograr, por lo menos la concreción.

La determinación de indicadores de intervención bioética es el fundamento para concretar la acción de gestión ambiental, que son el conjunto de actividades o estrategias a desarrollar para cuidar el medio ambiente y prevenir los problemas ambientales, y conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, el uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente.

Desde el enfoque bioético, se realizó una correlación entre los indicadores de impacto en la eficacia de las políticas ambientales y los principios que rigen la bioética ambiental, distinguiendo que esta disciplina tiene como fundamento el principio que el ser humano es parte de la naturaleza y debe vivir en armonía con ella. Esto significa que las actividades humanas deben desenvolverse de tal manera que sean compatibles con el mantenimiento y el mejoramiento del entorno ecológico que lo sustenta y que lo condiciona y además, con el respeto y el progreso de los factores culturales que son el fruto de su conciencia moral y de su ser racional.

Por ende, se tuvieron en cuenta principios específicos de la bioética ambiental que configuran los elementos

para la declaración de los indicadores de intervención bioética. Estos principios son: el de sociabilidad del bien común; principio de mitad y mitad; el de responsabilidad; y el principio de sustentabilidad.

En tal sentido, se definen como indicadores de intervención bioética:

- La deliberación bioética en la toma de decisiones.
- Identificación de dilemas éticos relacionados con el problema ambiental.
- Responsabilidad en el cumplimiento de sus funciones.
- Aplicación de la justicia ambiental.

Para poder medir con mayor acercamiento la realidad en la gestión de las políticas ambientales para la conservación del río en Latacunga, desde el enfoque bioético, no basta un solo indicador conforme los datos que fueron recolectados, sino que se necesita considerar un sistema de indicadores (Figura 2); es decir, un conjunto de ellos de forma interrelacionados que representen mayor cantidad de elementos a medir.



Figura 2. Sistema de indicadores de intervención bioética.

Esto posibilita comprender que la mirada de la bioética en una realidad territorial desde la perspectiva de indicadores, permite enfrentar en mejor medida las problemáticas existentes con la eficacia de las políticas ambientales.

Para la elaboración de la guía de prácticas bioéticas, resultó necesario evaluar previamente las consideraciones obtenidas hasta este momento con los actores seleccionados para la realización del trabajo.

En la elaboración de la guía se tuvo en cuenta que la

responsabilidad de implementar la política ambiental, la prevención, la evaluación del impacto con los consecuentes aspectos económicos, educativos y de autoridad le corresponde al Estado y a sus instancias de gobierno.

Por tanto, es el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Latacunga quien posee, en sus poderes ejecutivo y legislativo, la autoridad de disponer las políticas ambientales, considerando las prácticas que a continuación se relacionan.

La guía de prácticas bioéticas es una herramienta de gestión ambiental que no excluye a la implantación de otras, por el contrario, se complementan y su principal objetivo es que se alcance la eficacia de las políticas ambientales mediante una práctica sostenible y sobre la base de indicadores de referencia local. El enfoque bioético pretende orientar la toma de decisiones enriqueciendo los juicios objetivos de hecho con los juicios de apreciación o de valores para obtener un curso de acción que satisfaga en este caso la sostenibilidad.

Su fundamentación es multidisciplinar y pluralista, basado en el respeto de los puntos de vista expuestos y el correcto análisis del contexto en el que el conflicto se expresa, así como las consecuencias de un determinado modo de actuar.

Las disposiciones normativas en forma de Ordenanzas han de responder en su letra y espíritu al Derecho Fundamental que regula el derecho a un medio ambiente sano, a las disposiciones constitucionales y el conjunto de Leyes de carácter nacional.

Además, deben contemplar los procedimientos que permitan desde su formulación hasta su control, la satisfacción del principio de justicia ambiental.

La guía posee una serie de beneficios o ventajas para la gestión ambiental y es que puede aplicarse no solo al proceso de formulación y aplicación de las políticas ambientales sino a la elaboración de proyectos con ese fin.

Está planteada sobre los presupuestos del método deliberativo, que facilita el intercambio de opiniones con tendencia a encontrar la mejor vía de acción a la base del consenso.

Como pauta de la guía, la deliberación es la acción primordial para llevar a cabo la formulación de políticas con vistas a garantizar su eficacia, pues de quién se obtendría su más cabal cumplimiento sino de los propios implicados en su disposición.

La deliberación es la expresión de la acción de la prudencia, virtud cognitiva sobre la cual descansa la racionalidad de los saberes prácticos. Los saberes prácticos, regulan y norman las acciones de los hombres

en su vida, la política y la ética. La razón práctica no otorga certeza sino probabilidad, no demuestra, persuade. No es universal, es contextualizada. Actúa en relación a opiniones, utiliza el diálogo y la persuasión.

Esto implica que el proceso de toma de decisiones acarree previamente toda una etapa deliberativa, que no se puede identificar con la consulta de la norma en sí, porque es anterior a la concepción normativa.

Una guía de intervención es una descripción de las intenciones amplias y a corto plazo, sobre un campo de acción, en este caso, la eficacia de las políticas ambientales para la conservación del río Cutuchi. Se espera que la guía remedie circunstancias no óptimas en relación a la formulación y aplicación de las políticas ambientales locales con vistas a su eficacia.

En este contexto se establecieron tres criterios básicos para medir la intervención bioética.

- Efectividad del control ambiental.
- Tiempo de vigencia de las políticas locales.
- Reducción del impacto ambiental.

A partir de los criterios mencionados se define como escala valorativa cualitativa para establecer los límites de calificación que los criterios deberán poseer por cada grupo de actores involucrados.

La escala valorativa comprende tres niveles y sus valores cuantitativos para obtener un resultado de mayor comprensión conceptual son: alto: 3, medio: 2, bajo: 1.

## CONCLUSIONES

La caracterización de las políticas ambientales aplicables a la conservación del río Cutuchi, se realizó sobre la existencia de los problemas ambientales vigentes e identificados por investigaciones anteriores.

Las principales causas que inciden para alcanzar la eficacia de las políticas ambientales para la conservación del río Cutuchi son: la reducida participación ciudadana, la confrontación entre derechos fundamentales, el incumplimiento en las funciones de gobierno y control ambiental, y la inequidad en la observancia de los factores sociales, culturales y económicos.

Se determinaron como indicadores de intervención bioética en las políticas ambientales: la identificación de dilemas relacionados con el problema ambiental, el nivel de responsabilidad, la deliberación bioética en la toma de decisiones y la aplicación del principio de justicia ambiental.

La incorporación de una guía de prácticas de intervención bioética en la gestión de las políticas ambientales para la

conservación del río Cutuchi, tiene como objetivo contribuir a que se alcance la eficacia de las normas, a través de la aplicación del método deliberativo que orienta la toma de decisiones enriqueciendo los juicios objetivos de hecho con los juicios de apreciación o de valores para obtener un curso de acción capaz de satisfacer la sostenibilidad como paradigma del principio de justicia ambiental.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade Cevallos, S.I. (2015). Educación ambiental y sustentabilidad en Latacunga. (Tesis de maestría). Quito: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Blanco, H. (2001). Indicadores regionales de desarrollo sustentable de la ciudad de Chileán. *Revista Tiempo y Espacio*, 27(81).
- Borrás, C. (2018). Política ambiental: qué es y ejemplos. *Revista Ecología Verde*. Recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/politica-ambiental-que-es-y-ejemplos-42.html>
- Fonseca Borja, E.F., & Silva Zefla, J.M. (2017). Determinación del índice trófico de la calidad del agua a partir de la presencia de diatomeas epiliticas en el río Cutuchi. (Tesis en opción al título de ingeniería en Medio Ambiente). Latacunga: Universidad técnica de Cotopaxi.
- Gavilanez Muñoz, G. J., & Molina Campaña, B.P. (2013). Gestión de las descargas contaminantes sobre el río Cutuchi en el área de influencia de la ciudad de Latacunga. (Proyecto previo a la obtención del título de ingeniero ambiental). Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Guerrero Crespo, M. C., & Arias Pitaluña, H.E. (2014). Determinación de la conductividad eléctrica y la cantidad de oxígeno disuelto en las aguas afluentes del río Cutuchi, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. (Tesis en opción del título de Ingeniería en Medio Ambiente). Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi. Ecuador.
- Gutiérrez Altamirano, C. (2010). La contaminación del río Cutuchi. Tesis de posgrado en Derecho Ambiental. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Hammond, A., Adriaanse, E., Bryant, D., & Wooward, R. (1995). *Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development*. Washington D. C: World Resource Institute.
- Lara, R. (2005). Recursos hídricos y contaminación de la cuenca del río Cutuchi. Páramo. Recuperado de <https://biblio.flacoand.es.edu.ec/libros/digital/46426.pdf>
- Leis, H.R. (2002). Gobernabilidad global posutópica, medio ambiente y cambio climático. *Revista Nueva Sociedad*, 185, 34-50. Recuperado de [http://nuso.org/media/articles/downloads/3121\\_1.pdf](http://nuso.org/media/articles/downloads/3121_1.pdf)

- Mesa Cuadros, G. (2011). Elementos para una teoría de la justicia Ambiental. En Mesa (Ed), Elementos para una teoría de la justicia ambiental y el Estado Ambiental de Derecho. Bogotá. UNIJUS.
- Narváez, I. (2009). La política ambiental del estado. ¿Hacia el colapso de modelo de conservación? Recuperado de <https://www.flacsoandes.edu.ec/ago-ra/la-politica-ambiental-del-estado-hacia-el-colapso-del-modelo-de-conservacion>
- Ovalle, C. (2012). Fundamentos y prácticas de la bioética en conflictos ambientales. Revista Colombiana de Bioética, 7(2), 134-143. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1892/189225524010.pdf>
- Pazmiño, J.G. (2017). Plan Pastoral 2017-2022. Ambato: Diócesis de Ambato.
- Pozo Yépez, C.G. (2012). Fitoremediación de las aguas del canal de riego Latacunga mediante humedales vegetales a nivel de prototipo de campo. (Tesis de maestría). Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Puentestar Silva, W. P. (2015). La problemática ambiental y el deterioro de los recursos naturales en el Ecuador. Examen complejo en la carrera de Ciencias Geográficas y Desarrollo Sustentable con mención en ordenamiento territorial. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Ramírez Guevara, S. J., Galindo Mendoza, M. G., & Contreras Servín, C. (2015). Justicia ambiental, entre la utopía y la realidad social. Culturales, 3(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/694/69438994008.pdf>
- Sánchez Mancheno, M.A. (2015). Mala aplicación de la Ordenanza del sistema integral de manejo de residuos sólidos domésticos, comerciales, industriales potencialmente infecciosos de la ciudad de Latacunga. (Tesis en opción al título de abogado). Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Sotelo Navalpotro, J., & Algarra Paredes, A. (1999). Política económica y medio ambiente, un enfoque integrador. Revista Observatorio Medioambiental, 2, 311-329. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/OBMD/article/download/OBMD9999110311A/22056>
- Tarco Guilcamaigua, F.R. (2010). La contaminación del agua, análisis jurídico sobre la protección del río Cutuchi y su saneamiento en la ciudad de Latacunga. (Tesis en opción al título de abogado). Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.

# 22

## VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL DE SECUESTRO DE CARBONO PARA GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL BOSQUE BUENAVENTURA, ECUADOR

### ECONOMIC VALUATION OF THE ENVIRONMENTAL SERVICE OF CARBON SEQUESTRATION TO GUARANTEE THE SUSTAINABILITY OF THE BUENAVENTURA FOREST, ECUADOR

Wunster Favián Maza Valle<sup>1</sup>

E-mail: [wmaza@utmachala.edu.ec](mailto:wmaza@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8940-1083>

Irán Rodríguez Delgado<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6453-2108>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Maza Valle, W. F., & Rodríguez Delgado, I. (2019). Valoración económica del servicio ambiental de secuestro de carbono para garantizar la sostenibilidad del bosque Buenaventura, Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 154-161. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo valorar económicamente el servicio ambiental del secuestro de carbono. Para el cálculo de biomasa aérea de los árboles vivos, se utilizaron ecuaciones de Factor de Expansión de Volumen y el Factor de Expansión de Biomasa, considerando la biomasa comercial sin tomar en cuenta la totalidad del árbol (ramas, follaje). El cálculo de biomasa de árboles vivos, muertos, troncos caídos y hojarasca fue de 158 t ha<sup>-1</sup>. Las toneladas de carbono registran un promedio de 76,15 t C ha<sup>-1</sup>. Para las estimaciones del CO<sub>2</sub>, debe multiplicarse el total del carbono por el factor 3,667. La humedad de la maleza y hojarasca varían de acuerdo a la estación, en la presente investigación la humedad de estos componentes fue del 63,78% (las muestras se obtuvieron en los meses de febrero a abril, periodo de mayor presencia de lluvias en la zona). El Bosque Buenaventura cuenta con una biomasa total de 352 331,36 Ton, y un secuestro de CO<sub>2</sub> de 607 239,54 Ton., estimando un valor promedio de \$3 dólares americanos la tonelada (escenario pesimista) se obtendría un valor de \$ 1 821 718,63, a \$10 la tonelada (escenario moderado) el valor ascendería a 6 072 395,42 y a \$20 dólares (escenario optimista), se podría alcanzar los \$12 144 790,84 dólares.

#### Palabras clave:

Biodiversidad, diversidad eco sistémica, funciones eco sistémicas, bienes ambientales, servicios ambientales, impactos ambientales.

#### ABSTRACT

The objective of this research was to economically assess the environmental service of carbon sequestration. For the calculation of aerial biomass of the living trees, we use volume expansion factor equations and biomass expansion factor, considering the commercial biomass without taking into account the whole tree (branches, foliage). The calculation of biomass of live, dead trees, fallen trunks and leaf litter was 158 t ha<sup>-1</sup>. Tons of carbon records an average of 76,15 TC ha<sup>-1</sup>. For CO<sub>2</sub> estimates, the total carbon must be multiplied by factor 3,667. The humidity of the weeds and leaves vary according to the season, in the present investigation the humidity of these components was of 63,78% (the samples were obtained in the months of February to April, period of greater presence of rainfalls in the zone). The Buenaventura forest has a total biomass of 352 331,36 ton, and a CO<sub>2</sub> sequestration of 607,239.54 Tn., estimating an average value of \$3 US dollars a ton (pessimistic scenario) would obtain a value of \$1 821 718,63, to \$10 ton (moderate scenario) the value would amount to 6 072 395,42 and \$20 dollars (optimistic scenario), we could reach \$12 144 790,84 dollars.

#### Keywords:

Biodiversity, ecosystem eco-diversity, systemic eco-functions, environmental goods, environmental services, environmental impacts.

## INTRODUCCIÓN

El bosque Buenaventura del cantón Piñas, instituida por la fundación JOCOTOCO en 1999, de fácil acceso, protege una angosta zona de bosque nublado y otra zona de laderas secas al oeste de los Andes en el sur de Ecuador.

Los bosques, proporcionan servicios ambientales como el secuestro de carbono, el mismo que es producido por la utilización de combustibles fósiles y otras actividades antropogénicas.

El secuestro, captura y almacenamiento (CCS) de CO<sub>2</sub>, es una propuesta que busca disminuir las emisiones de carbono hacia la atmósfera.

La valoración económica de los servicios ambientales que prestan los bosques es una alternativa para la conservación de reservas forestales, siempre y cuando se pueda realizar su identificación, cuantificación física y monetaria de los beneficios y costos que producen los recursos naturales.

De Groot, Wilson & Roelof (2002), definen las funciones ecosistémicas como “la capacidad de los procesos y componentes naturales para proveer bienes y servicios que logren satisfacer las necesidades humanas directa o indirectamente”.

El secuestro, captura y almacenamiento (CCS) de CO<sub>2</sub>, es una propuesta relativamente nueva. Se reporta que el primer caso comercial es el de Weyburn en 2000; y el de la planta piloto de producción de energía con CCS integrada, que funciona desde septiembre del 2008 en la central térmica de Schwarze Pumpe de Vattenfall, en Alemania.

Aunque la biodiversidad es una fuente de recursos para el desarrollo de la economía, no existe una identificación precisa de los bienes y servicios que provienen del ecosistema.

Finalmente, a partir de la cumbre de Rio de Janeiro se han realizado muchos estudios relacionados con el manejo sustentable. Uno de estos se relaciona con la valoración económica de los servicios ambientales y la generación de mercados para los mismos. El mercado de servicios ambientales ofrecidos por los bosques está creciendo rápidamente, en muchos casos fomentado por políticas nacionales y regionales, en otros por convenios y tratados internacionales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El bosque Buenaventura cuenta con una extensión de 2174,456 ha. Para determinar la valoración económica de secuestro de carbono se seleccionó al azar 12 parcelas de 500 m<sup>2</sup> y 60 subparcelas de 4m<sup>2</sup>. La biomasa arriba

del suelo se determinó a través de la medición de los árboles vivos, muertos en pie, los troncos caídos, maleza y hojarasca.

Análisis e interpretación de la información.

Chambi (2001), indica que la biomasa por encima del suelo está compuesta por los árboles, la hojarasca y vegetación arbustiva; también materia vegetal muerta, que se refiere a los árboles muertos en pie y troncos caídos, los mismos que se miden en las parcelas correspondientes.

Inventario de tallos leñosos (Chambi, 2001)

- En cada parcela se midió la circunferencia de cada árbol a 1.30 m de altura y se registró en la libreta de campo.
- Luego se determinó la altura de los árboles con el clinómetro y se registró en la libreta de campo.
- En gabinete se determinaron los diámetros haciendo uso de la fórmula siguiente:

$$DAP = C/3.1416$$

*C: Circunferencia*

- Área Basal:  $AB = 0.7854 \cdot D^2$

*AB: Área Basal*

*0.7854: Coeficiente*

*D<sup>2</sup>: Diámetro al cuadrado*

- Volumen:  $V = 0.7854 \cdot D^2 \cdot L$

*V: Volumen*

*D<sup>2</sup>: Diámetro al cuadrado*

*L: Longitud*

Cálculos desarrollados para la obtención de resultados de evaluación de biomasa

### A. Biomasa árboles vivos o aérea

Factor de Expansión de Volumen (FEV) (Alpizar, 1997, citado por Chambi, 2001)

Dado que se utilizan datos de volumen comercial, se desprecia el volumen no comercial. Para tal efecto, se recurre al Factor de Expansión de Volumen (FEV) para realizar tal corrección. Dicho ajuste se hace dependiendo de sí el volumen reportado es  $\geq$  o  $<$  a 250 m<sup>3</sup>/ha.

$$FEV = e^{[1,3 - 0,209 \cdot \ln(Vol)]} \quad Si \quad V < 250 m^3 / ha$$
$$FEV = 1,13 \quad Si \quad V \geq 250 m^3 / ha$$

**B. Factor de Expansión de Biomasa (FEB)** (Alpízar, 1997, citado por Chambi, 2001).

Al utilizarse los mismos datos de biomasa comercial, se requiere utilizar un Factor de Expansión de Biomasa (FEB), el cual depende de si la biomasa reportada es  $\geq 0$  o  $< 190$  t/ha.

$$FEB = e^{(3.213 - 0.506 \cdot \ln(\text{biomasa}))} \text{ Si } < 190 \text{ t/ha}$$

$$FEB = 1.75 \text{ Si } \geq 190 \text{ t/ha}$$

Para el cálculo de biomasa aérea de los árboles vivos, se utilizó la ecuación de Brown, Gillespie, & Lugo (1989).

$$BA = \{ \exp[-2.409 + 0.952 \cdot \ln(Dm \cdot DAP^2 \cdot He)] \}$$

BA= Kg/Árbol

Dm= Densidad de la madera(0.601)(gr/cm<sup>3</sup>)

DAP= Diámetro altura de pecho (cm)

Ln= Logaritmo natural

He= Altura estimada (m)

**C. Árboles muertos en pie y troncos caídos.**

Para los árboles muertos en pie se utilizó la ecuación de biomasa del Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF) considerando el 65% de la biomasa como factor de forma para árboles latifoliados.

$$BM = (0,7854 \cdot DAP^2 \cdot H) \cdot Dm$$

BM=Biomasa de los árboles muertos en pie o troncos caídos (Mg)

Dm= Densidad de la madera (0.601)(gr/cm<sup>3</sup>)

DAP= Diámetro de fuste (m)

H= Altura total (m)

0.7854=  $\pi/4$

0.65= Factor de forma

**D. Biomasa de la hojarasca.**

Para el cálculo de la biomasa de la hojarasca se obtiene el contenido de humedad en porcentaje, utilizando la ecuación de Schlegel, Gayoso & Guerra (2001).

$$Ch = \frac{Phs - Pss}{Pss} \cdot 100$$

Ch=Contenido de humedad de la submuestra en porcentaje (%)

Phs=Peso húmedo submuestra,valor obtenido en el campo (Kg)

Pss=Peso submuestra,valor obtenido luego del secado (Kg)

100=Constante para transformar en porcentaje

Luego se calcula la proporción de la biomasa de la hojarasca:

$$Bh = \frac{Psm}{Pfm} \cdot Pft$$

Bh= Biomasa de la hojarasca

Psm= Peso seco de la muestra colectada (Kg)

Pfm= Peso fresco (húmedo) de la muestra colectada (Kg)

Pft= Peso fresco total de la parcela (Kg)

**E. Determinación de CO<sub>2</sub> fijado.**

La biomasa de cada componente se multiplica por el factor de 0.47, según las recomendaciones del Intergovernmental Panel on Climate Change (2006).

$$CBT = Bt \cdot 0,47$$

CBT= Biomasa total de carbono

Bt= Biomasa total

0.47= Constante

Luego se utiliza la siguiente ecuación para determinar CO<sub>2</sub> fijado:

$$CO_2 = Kr \cdot CBT$$

$$Kr = \left( \frac{44}{12} \right)$$

44= corresponde el peso molecular del oxígeno (16x2)+peso molecular de carbono (12)

12= Peso molecular del carbono

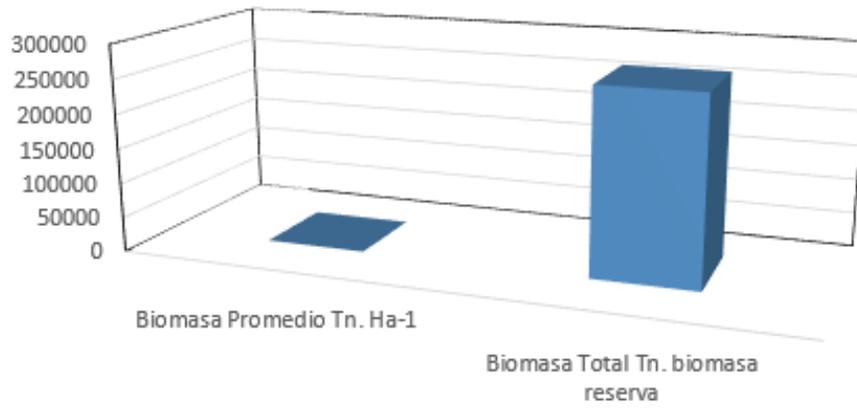
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación, con la metodología propuesta, son lo que se presentan a continuación:

La figura 1 representa la cantidad de biomasa promedio de los árboles vivos que es de 122,44 t. ha<sup>-1</sup>, pero considerando que la reserva tiene una extensión de 2 174,456 ha. Indica que la biomasa total de la reserva en los árboles vivos es de 266 229,96 t.

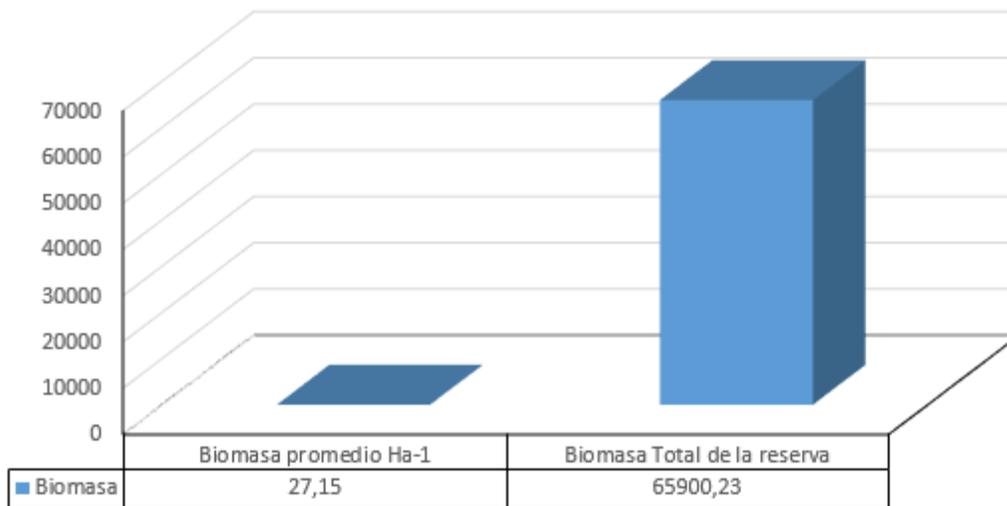
La figura 2 muestra la biomasa promedio de los árboles muertos pero que aún se mantienen en pie, con un promedio de 27,15 t ha<sup>-1</sup>, si este valor se extrapola para el área total de la reserva, la biomasa alcanzaría 65 900,23 t.

En la figura 3 se observa que la biomasa promedio de los



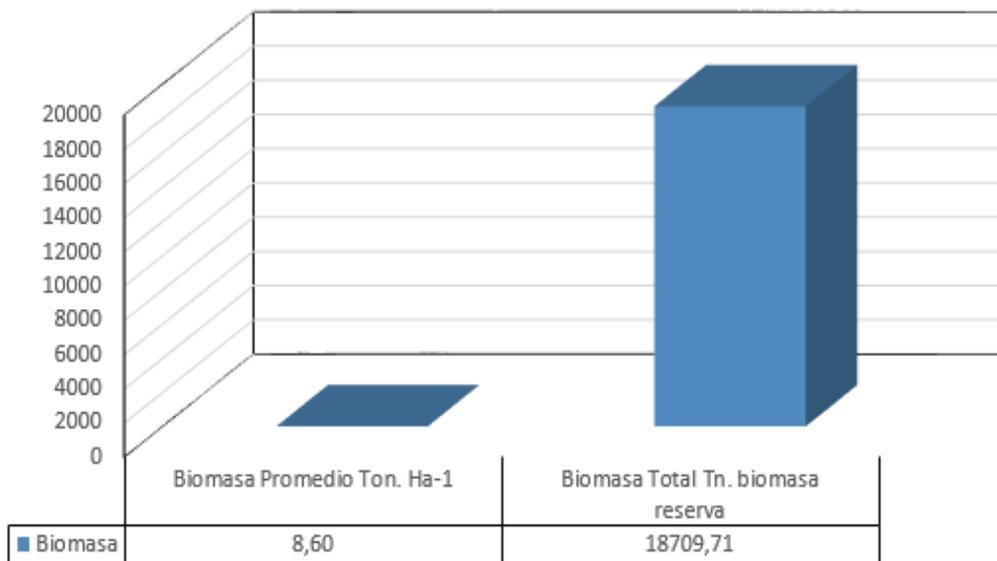
	Biomasa Promedio Tn. Ha-1	Biomasa Total Tn. biomasa reserva
■ Biomasa	122,44	266229,96

Figura 1. Biomasa promedio y total de la reserva de árboles vivos.



	Biomasa promedio Ha-1	Biomasa Total de la reserva
■ Biomasa	27,15	65900,23

Figura 2. Biomasa promedio y total de la reserva de árboles muertos en pie.



	Biomasa Promedio Ton. Ha-1	Biomasa Total Tn. biomasa reserva
■ Biomasa	8,60	18709,71

Figura 3. Biomasa promedio y total de la reserva de troncos caídos.

troncos caídos es de 8,60 ton ha<sup>-1</sup> y en toda la extensión de la reserva esta suma 18 709,71 ton., de biomasa de los troncos caídos.

En la figura 4, se evidencian los datos del peso fresco y seco de la maleza y hojarasca por parcela, con la que luego, aplicando la fórmula, se calculará la proporción

de la biomasa de la maleza y hojarasca. La figura 5 muestra los datos de la biomasa promedio de la maleza y hojarasca que asciende a 0,69 t. ha<sup>-1</sup> y que al considerar el área total de la reserva esta llega a 1 491,46 t.

La figura 6 representa el resumen de las cuatro fuentes de biomasa con sus respectivos promedios de biomasa

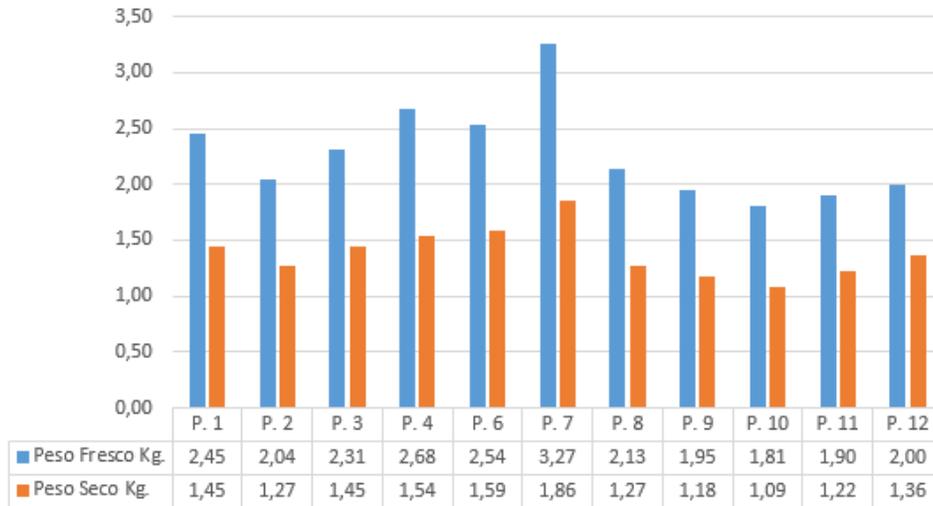


Figura 4. Peso fresco de la maleza y hojarasca Biomasa promedio y total de la reserva de troncos caídos.

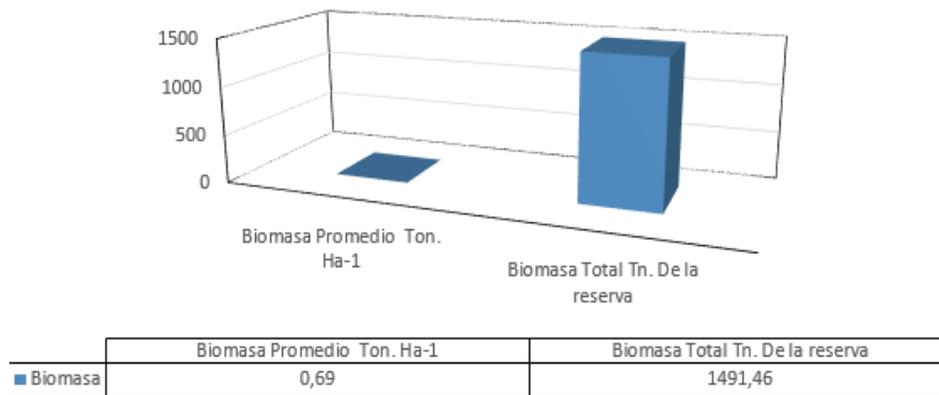


Figura 5. Biomasa promedio y total de la reserva de la maleza y hojarasca.

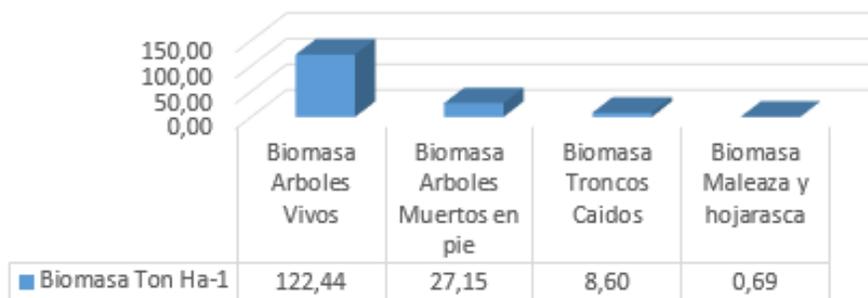


Figura 6. Biomasa promedio de árboles vivos, muertos en pie, troncos caídos, maleza y hojarasca.

toneladas por ha<sup>-1</sup>, de árboles vivos, muertos en pie, troncos caídos, maleza y hojarasca.

Considerando que la reserva tiene una extensión de 2 174,456 ha y teniendo los promedios por ha de las distintas fuentes de biomasa, los promedios obtenidos de biomasa fueron extrapolados a la totalidad de la reserva y al ser sumados cada una de las fuentes se obtuvo la cantidad de 352 331,36 toneladas, como se puede observar en la figura 7.

En la figura 8, se puede observar la biomasa de todos los componentes que ascendió a 352 331,36 se multiplica por el factor de 0,47 dando como resultado el dato de carbono primario, que en este caso fue de un total de 165 595,74 toneladas, luego para determinar el CO<sub>2</sub> fijado se multiplica el valor de carbón primario por el peso molecular del CO<sub>2</sub>, obteniéndose las 607 239,54 toneladas de dióxido de carbono.

La figura 9 representa finalmente la valoración de los bonos de carbono con tres posibles escenarios de venta a 3, 10 y 20 dólares americanos, considerando

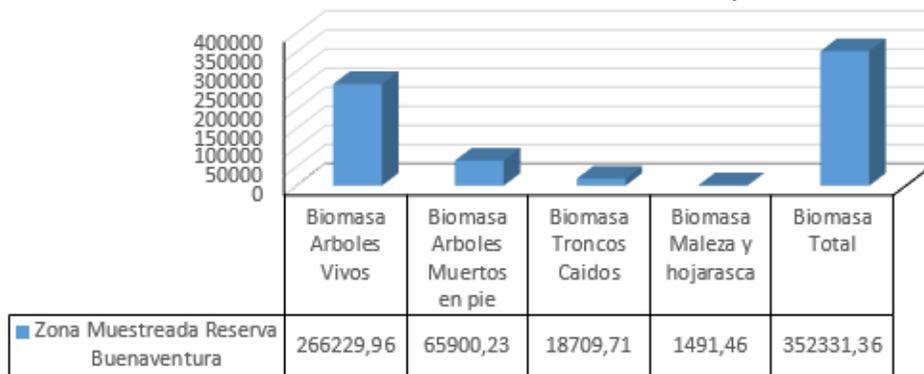


Figura 7. Biomasa total de árboles vivos, muertos en pie, troncos caídos, maleza y hojarasca.

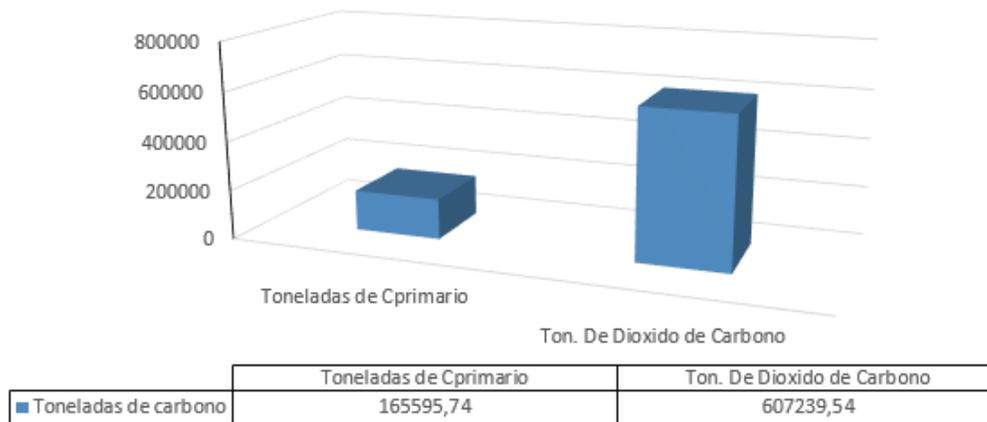


Figura 8. Toneladas de carbono primario y dióxido de carbono fijado.

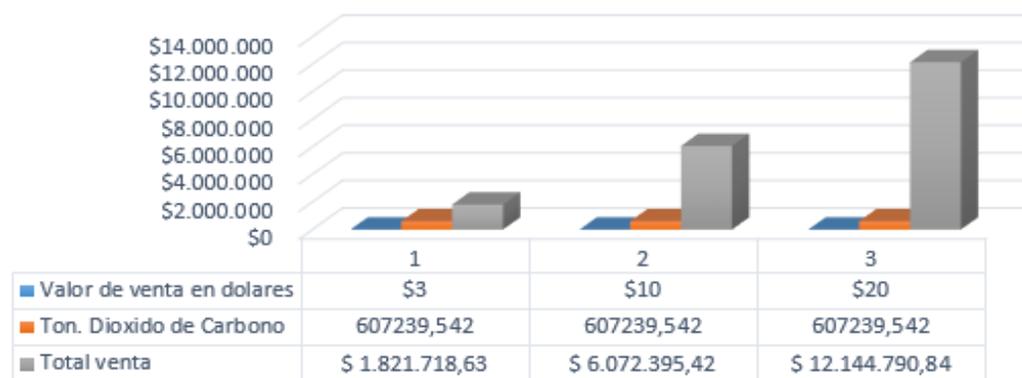


Figura 9. Valor probable obtenido por la venta de carbono.

las toneladas de dióxido de carbono que en la presente investigación fue de 607 239, 542.

Para el cálculo de biomasa aérea de los árboles vivos, se utilizó las ecuaciones de Factor de Expansión de Volumen y el Factor de Expansión de Biomasa y luego la ecuación de Brown, et al., (1989), planteada también por Alpizar (1997), citado por Chambi (2001), utilizando los mismos datos de biomasa comercial. Usando el Factor de Expansión de Biomasa (FEB), el cual depende de si la biomasa reportada es  $FEB=1.75$  si la biomasa es  $\geq 190$  t/ha o  $FEB=e^{(3.213-0.506*\ln(\text{biomasa}))}$  si la biomasa es  $< 190$  t/ha.

El contenido de carbono de la biomasa aérea comercial del bosque Buenaventura es del 43,8%, resultado que se encuentra dentro del rango de 40 a 60% de contenido de carbono en la materia orgánica, citado por otros autores.

En el cálculo de la biomasa se utilizó el valor promedio el 0,601 g/cm enunciada por Álvarez, Benítez, Velásquez & Cogollo (2013), que concuerda con la media aritmética para las especies tropicales por regiones y para América Latina que es de una media de 0,60 y un rango común 0,50-0,69 (Brown, 1997).

La biomasa arriba del suelo de árboles vivos, muertos en pie, troncos caídos, maleza y hojarasca es de 158 t ha<sup>-1</sup> que están dentro de los promedios enunciados por Brown, et al. (1997), se estima que la biomasa arriba del suelo de los bosques primarios y secundarios varía entre 60 y 230 t ha<sup>-1</sup> y entre 25 y 190 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

El promedio de toneladas de carbono fue de 76,15 tC ha<sup>-1</sup>, este es superior a los 68,44 tC ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>, que se encontró en el bosque de Lamería y a las 68 tC ha<sup>-1</sup> que se obtuvieron en un bosque abierto (Carranza, Aylward, Echeverría, Tosí & Mejías, 1996); de la misma forma, Pearce, Putz & Vanclay (2003), manifiestan que el almacenamiento de carbono de un bosque tropical deciduo en México es de 67,5 tC ha<sup>-1</sup>.

El contenido de humedad de la maleza y hojarasca fue del 63,78%, quizás porque las muestras se obtuvieron en los meses de febrero a abril, periodo de mayor presencia de lluvias en la zona. Guerrero (1996), en un estudio realizado en Colombia, encontró un contenido de humedad del 54,68% indicando que podría ser a la alta precipitación ya que se realizó en épocas de lluvia (marzo y abril).

El carbón fijado se obtiene multiplicando la biomasa total por el factor 0,47 y el resultado es el carbón primario, este factor está establecido por el Intergovernmental Panel on Climate Change (2006). Factor considerado también, como un valor estándar en el I Simposio internacional de medición y monitoreo de la captura de carbono en ecosistemas forestales en Chile, 2001. Para

las estimaciones del CO<sub>2</sub>, debe multiplicarse el total del carbono por el factor 3,667, según recomendaciones del Intergovernmental Panel on Climate Change (2006).

La valoración económica de los servicios ambientales que prestan los bosques tienen pocas experiencias. Por ejemplo, en el caso de Costa Rica, este país ha negociado con el gobierno de Noruega, un precio de US\$10 por tonelada de carbono almacenada por un periodo de 20 años (Ramírez, Finnegan, Rodríguez & Ortiz, 1994).

El Banco Mundial, estima la valoración económica del secuestro de carbono en una hectárea del bosque amazónico no intervenido en un rango de \$ 374 a \$ 1625, mientras que los precios de la tierra varían entre \$ 20 y \$ 300 ha<sup>-1</sup>.

## CONCLUSIONES

El Bosque Buenaventura cuenta con una extensión de 2 174,456 ha, encontrándose especies forestales con amplia capacidad de adaptación como: *Morus alba*, *Triplaris cumingiana*, *Inga feuilleei*, *Ficus citrifolia*, *Gunnera* L. E. Mora, *Melicoccus bijugatus*, *Tilia platyphyllos*, *Luehea divaricata*, *Cecropia peltata* L., *Miconia thaezans*, *Krugiodendrum ferreum*, *Juglans jamaicensis* y *Ficus jacobii*.

La biomasa promedio de los árboles vivos es de 122,44 ton Ha<sup>-1</sup>, la de árboles muertos de 27,15 ton Ha<sup>-1</sup>, la de troncos caídos de 8,60 ton Ha<sup>-1</sup> y la de la maleza y hojarasca de 0,69 ton Ha<sup>-1</sup>, lo que representa un promedio de 39,72 ton Ha<sup>-1</sup>.

El contenido de carbono de la biomasa aérea total del bosque Buenaventura es del 43,8%.

La biomasa total de 352 331,36 Ton, y un secuestro de carbono de 607 239,54 Tn de C., obteniéndose una valoración por tonelada de secuestro de dióxido de carbono a \$3 (\$ 1 821 718,63), \$10 (\$ 6 072 395,42) y a \$20 (\$12 144 790,84) dólares americanos respectivamente.

La cuantificación y valoración económica del servicio ambiental de secuestro de carbono, con la metodología utilizada en el presente trabajo, tiene validez para realizar estudios de secuestro de carbono en bosques.

De lo anteriormente expuesto, se concluye que el servicio ambiental del secuestro de carbono, es una oportunidad de ingreso económico que ayudará a la sostenibilidad del bosque Buenaventura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, E., Benítez, D., Velásquez, C., & Cogollo, A. (2013). Stem Basic density of dry forests trees in the Colombian Caribbean coast. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/272823581\\_Stem\\_basic\\_density\\_of\\_dry\\_forests\\_trees\\_in\\_the\\_Colombian\\_Caribbean\\_coast](https://www.researchgate.net/publication/272823581_Stem_basic_density_of_dry_forests_trees_in_the_Colombian_Caribbean_coast)
- Brown, S., (1997). Estimating biomass and biomass changes of tropical forests: A primer. Estudio Roma: FAO.
- Brown, S., Gillespie, A., & Lugo, A. (1989). Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. *Forest Science*, 35(4), 881-902. Recuperado de <https://academic.oup.com/forest-science/article-abstract/35/4/881/4642515?redirectedFrom=PDF>
- Carranza, C, Aylward, B, Echeverría, J, Tosí, J., & Mejías, R. (1996). Valoración de los Servicios Ambientales de los Bosques de Costa Rica. San José: Centro Científico Tropical.
- Chambi, P. (2001). Valoración económica de secuestro de carbono mediante simulación aplicado a la zona boscosa del Rio Inambari y Madre de Dios. Bogotá: Instituto de Investigación y Capacitación para el Fomento de Oportunidades Económicas con Base en la Conservación.
- De Groot, R., Wilson, M., & Roelof, M. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393-408.
- Guerrero, E. (1996). Micorrizas, recurso biológico del suelo. Bogotá: Fondo FEN de Colombia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1998). Terms and Definitions. Forest Resources Assessment Programme, Working Paper 1. Roma: FAO.
- Pearce, D., Putz, F., & Vanclay, J. (2003). Sustainable Forestry in the Tropics: ¿panacea or folly? *Forrest Ecology and Management*, 172 (2-3), 229-247. Recuperado de [https://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1043&context=esm\\_pubs](https://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1043&context=esm_pubs)
- Ramírez, O., Finnegan, B., Rodríguez, L., & Ortiz, R. (1994). Evaluación económica del servicio ambiental de almacenamiento de carbono: El caso de un bosque húmedo tropical bajo diferentes estrategias del Manejo Sostenible. En análisis económico de impactos ambientales. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Schlegel, B., Gayoso, J., & Guerra., J. (2001). Manual de procedimientos para inventarios de carbono en ecosistemas forestales. Valdivia: Universidad Austral de Chile.

# 23

## ANÁLISIS MULTIVARIANTE CON VARIABLES CUANTITATIVAS: LEY DE OKUN, CASO ECUADOR

### MULTIVARIATE ANALYSIS WITH QUANTITATIVE VARIABLES: OKUN'S LAW, ECUADOR CASE

Juan Carlos Muñoz Briones<sup>1</sup>

E-mail: [cjmunoz@umet.edu.ec](mailto:cjmunoz@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3379-4911>

Marisol Mariana Yáñez<sup>1</sup>

E-mail: [myanez@umet.edu.ec](mailto:myanez@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1284-1478>

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Muñoz Briones, J. C., & Yáñez, M. M. (2019). Análisis multivariante con variables cuantitativas: Ley de Okun, caso Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 162-165. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El presente trabajo investigativo que consiste en la puesta en práctica de métodos de análisis univariante o multivariantes con variables cuantitativas, tiene como finalidad corroborar si el modelo dado por el Economista Estadounidense Arthur Okun, conocido como la Ley de Okun, que se refiere a la relación lineal que existe entre el Producto Interno Bruto (PIB) y la Tasa de paro, en donde el específicamente plantea que una variación (reducción) de 1 punto en la Tasa de Paro, viene dada por un aumento en el PIB, generalmente por una variación (reducción) de 3 puntos en la brecha del PIB. Como metodología, se trabajó con regresión lineal, para lo cual se utilizó el software *evIEWS* 5.0.; con el mismo que se analizó cada una de las variables a ser consideradas en el modelo de regresión, para comprobar que no existe autocorrelación, se hizo uso del correlograma de residuos esto ayuda a reducir los errores y nos evita hacer otro cálculo y minimizar tiempos de respuesta. Por último, se obtuvo el siguiente resultado: El Modelo si aplica en Ecuador y se lo pudo comprobar con el presente trabajo, de acuerdo al correlograma en donde  $p$  es mayor a 0,05, por lo tanto, nos da como resultado que no existe autocorrelación, esto es importante porque nos indica menor cantidad de errores.

#### Palabras clave:

Correlograma, Ley de Okun, Producto Interno Bruto, Regresión lineal, Tasa de paro.

#### ABSTRACT

The present investigative work that consists of the implementation of univariate or multivariate analysis methods with quantitative variables, has as purpose to corroborate if the model given by the American Economist Arthur Okun, known as Okun's Law, which refers to the linear relationship that exists between the Gross Domestic Product (GDP) and the unemployment rate, where the specifically states that a variation (reduction) of 1 point in the unemployment rate, is given by an increase in GDP, generally by a variation (reduction) of 3 points in the GDP gap. As a methodology, we worked with linear regression, for which the *views* 5.0 software was used; with the same one that analyzed each one of the variables to be considered in the regression model, to verify that there is no autocorrelation, the waste correlogram was used, this helps to reduce errors and avoids us doing another calculation and minimizing time answer. Finally, the following result was obtained: The model does apply in Ecuador and it could be verified with the present work, according to the correlogram where  $p$  is greater than 0.05, therefore it results in no autocorrelation, this is important because it tells us fewer errors.

#### Keywords:

Correlogram, Okun's Law, Gross Domestic Product, Linear Regression, Unemployment Rate.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en determinar si en Ecuador existe la relación inversa entre el Producto Interno Bruto Real y la Tasa de desempleo, dicha relación hace referencia a lo siguiente: que una economía que está en expansión y con su fuerza laboral activa que se mantenga estable, debe incrementar su fuerza laboral para hacer frente a un incremento de producción, siendo lo contrario si una economía se encuentra en recesión, tendrá una baja producción y por consiguiente deberá disminuir su fuerza laboral, tal y como lo manifiesta: El economista Arthur Okun, quien fue un analista y jefe del consejo de asesores económicos del presidente de los Estados Unidos de Norte América (Johnson, 2010), siendo además quien estudió la relación que existe entre el desempleo y el producto interno bruto, baso su estudio en datos de la economía estadounidense de la década de 1950, en donde pudo establecer esta relación lineal que manifiesta: Por cada punto porcentual en que la tasa de paro crece, la brecha del PIB decrece en tres puntos porcentuales (Hall & Taylor, 2011).

La base de datos que fue tomada para el presente trabajo fueron las variaciones trimestrales del PIB real y las variaciones trimestrales de la tasa de desempleo, de los años 2008 hasta el tercer trimestre del año 2014.

El presente trabajo cuenta con un marco teórico, en donde se muestra la definición de los términos clave utilizados en el proyecto; objetivo, en donde está plasmado cual es la finalidad de este trabajo; metodología, que muestra cada una de las variables a ser consideradas en el modelo de regresión, dejando establecido que significa cada una de ellas, también se hace énfasis que se utilizó el software eviews 5.0; y demostración de los resultados obtenidos luego de hacer las diferentes pruebas dadas por el tutor en el presente trabajo; y por último dejamos establecido las respectivas conclusiones.

### Ley de Okun

Esta ley muestra la relación lineal que existe entre en desempleo y el producto interno bruto de una nación, es atribuida al Economista: Arthur Okun (1928-1980), quien fue el que estudio esta relación. Okun encontró que una reducción del desempleo equivalente al 1% de la fuerza laboral de los Estados unidos, por lo regular se asociaba a un aumento del PIB, y con una reducción de la brecha del PIB del 3% (Larraín & Jeffrey, 2014).

### PIB Real

En toda economía existe producción de bienes y servicios, que son evaluados por períodos anuales, a esta producción se la conoce como: Producto Interno Bruto Real que es el valor de todos los bienes y servicios finales producidos en una economía en un período determinado, dicha producción es evaluada a precios de un año base. (Vargas, 2010).

### Variación del PIB real

La tasa de variación del producto interno bruto real, es el incremento o disminución que éste experimenta en un

periodo de tiempo determinado, normalmente un año. Se utiliza para medir el crecimiento económico de un país. Es el cociente entre el PIB del año n y el PIB del año (n-1) expresado en porcentaje (Sinchi, 2014).

### Tasa de desempleo

En un país existe un cierto número de población económicamente activa, pero cabe señalar que, dentro de aquella población, no toda esta realmente ocupando una plaza de trabajo. Por lo tanto, la tasa de desempleo mide el número de personas que buscan activamente un trabajo, sin encontrarlo, como porcentaje o fracción de la fuerza laboral total.

### Objetivo general

Verificar si el PIB y la tasa de desempleo de la economía ecuatoriana cumplen condiciones de la ley de Okun, por medio de un modelo de desviación y un término de error:  $pgrgdpt_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta unem_t + u_t$ .

Objetivos específicos

- Describir teóricamente la Ley de Okun.
- Estimar la ecuación del modelo.
- Calcular el estadístico t, para probar la Hipótesis nula:  $\beta_1 = -2$ .
- Calcular el estadístico t, para probar la Hipótesis nula:  $\beta_1 = 3$ .
- Obtener el estadístico F y el valor p y probar Hipótesis nula:  $\beta_1 = \beta_{-2}$  y  $1 = 3$ .
- Testear los datos nuevamente por la presencia de auto correlación y obtener los errores estándar consistentes en caso de haberla.

## DESARROLLO

Para calcular el coeficiente de Okun, se utilizó el software eviews 5.0.; en dónde se aplicó una regresión lineal simple, representada de la siguiente forma:

$$pgrgdpt = \beta_0 + \beta_1 \Delta unem + ut.$$

Dónde:

pgrgdpt: Cambio porcentual anual del PIB real.

$\beta_0$ : Intercepto.

$\beta_1$ : Pendiente. (Coeficiente de interés, coeficiente de Okun)

$\Delta unem$ : Cambio en la tasa de desempleo anual (Variable independiente).

ut: Margen de error.

### Realización de una descripción teórica sobre la ley de Okun

La ley de Okun no es otra cosa que la relación que existe entre el PIB y la tasa de desempleo, dicha relación se refiere a una economía en expansión y con su fuerza laboral activa y que se mantenga estable. Para hacer frente a un incremento de producción, se debe incrementar la fuerza laboral, caso contrario, si una economía se encuentra en recesión, tendrá una baja producción y por consiguiente deberá disminuir su fuerza laboral.

Estimación de la ecuación. ¿Se obtiene exactamente 3 para el intercepto y -2 para la pendiente? No se tiene exactamente los mismos datos del modelo, pero si mantiene una relación bastante cercana a la economía ecuatoriana y lo más importante es que mantiene el mismo signo, lo que demostraría que las variaciones del PIB y la tasa de desempleo están inversamente relacionadas según lo describe el modelo.

```

Estimation Command:
=====
LS PIB C DESEMP

Estimation Equation:
=====
PIB = C(1) + C(2)*DESEMP

Substituted Coefficients:
=====
PIB = 4.138590628 - 1.051802802*DESEMP
    
```

Cálculo del estadístico t para probar  $H_0: \beta_1 = -2$ . ¿Se debe rechazar  $H_0$  contra la alternativa de dos colas a cualquier nivel de significancia razonable? Se rechaza la hipótesis.

$$t = \frac{x - \mu}{S / \sqrt{n}}$$

Valor estadístico t:  $\beta_1$ :

Beta 1		
Estadístico t	2,059538553	Nivel de confianza del 95%
t=	3,150230065	1,708140761 Nivel de confianza del 90%
		2,787435814 Nivel de confianza del 99%

Encontramos, que con los intervalos de confianza generalmente aceptados se rechaza la hipótesis nula, ya que la desviación estándar del mismo, no alcanza a modelar el valor del modelo de Okun, sin embargo, no se puede desechar el modelo ya que estamos hablando de un entorno económico ecuatoriano en donde se ajusta una nueva realidad al modelo y nos permite inferir que la variación porcentual del PIB tiene un impacto más fuerte sobre el desempleo.

Cálculo del estadístico t para probar  $H_0: \beta_0 = 3$ . ¿Se debe rechazar  $H_0$  al nivel de 5% contra la alternativa de dos colas?

Se rechaza la hipótesis.

Valor estadístico t:  $\beta_0$ :

Beta 0		
Estadístico t		
t=	2,476958621	2,059538553 Nivel de confianza del 95%

Wald test:

Wald Test:			
Equation: LEY_OKUN			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	6.135317	(1, 25)	0.0204
Chi-square	6.135317	1	0.0133
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
-3 + C(1)	1.138591	0.459673	
Restrictions are linear in coefficients.			

Podemos encontrar que el intercepto de la recta bajo nuestro modelo es de 4.14 por lo que con la desviación estándar a un nivel de confianza del 5% asociado no alcanza a formar parte del valor inicial del modelo de Okun, por tanto notamos una influencia clara de la economía ecuatoriana al ser más sensible a estos shock económicos que se puedan suscitar por diferentes factores tales como: el precio del petróleo, inversión extranjera, gasto del gobierno, y demás variable macro económicas que afecten el empleo del país.

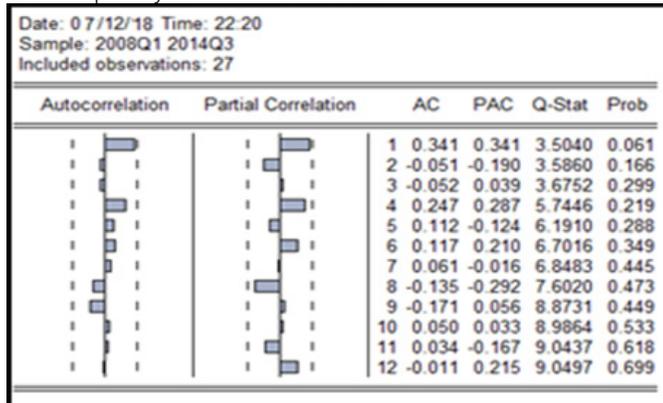
Obtención del estadístico F y el valor-p para probar  $H_0: \beta_0 = 3, \beta_1 = -2$  contra la alternativa que  $H_0$  es falsa. Se rechaza la hipótesis nula de que estos valores sean de 3 y -2 correspondientemente, ya que bajo nuestro modelo ecuatoriano las variables  $\beta_0$  y  $\beta_1$  son de 4.13 y -1.05 correspondientemente. Si bien podemos encontrar aquí que siendo el intercepto mucho más alto que el modelo original, la pendiente de la recta es mucho menos pronunciada sin embargo se puede sustentar dicho fenómeno ya que el subempleo o empleo informal es un dato bastante significativo y probablemente no considerado en esta recopilación de datos en el BCE.

Wald test:

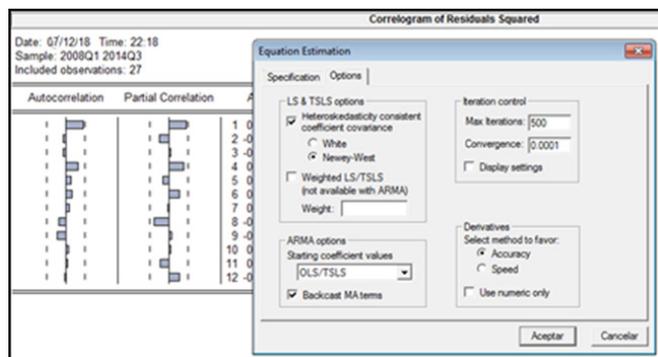
Wald Test:			
Equation: LEY_OKUN			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	6.236300	(2, 25)	0.0064
Chi-square	12.47260	2	0.0020
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
-3 + C(1)	1.138591	0.459673	
2 + C(2)	0.948197	0.300993	
Restrictions are linear in coefficients.			

Realización del Testeo por la presencia de auto correlación y obtención de los errores estándar consistentes en caso de haberla. Posteriormente realizar los test nuevamente con los errores estándar correctos

Tomando los datos observados y evaluando la auto correlación se puede observar que los datos con 12 observaciones (default) no presenta una auto correlación ya que su valor p es mayor a 0.05; por lo que podemos deducir que el modelo obtenido de forma inicial es bastante bueno y se ajusta a la realidad de la economía ecuatoriana, y explicaría el cambio porcentual entre el Desempleo y la brecha del PIB.



En el caso que hubiera auto correlación, es porque existe mayor cantidad de errores y esto se debe a la variación de los datos, y se procede ajustar el correlograma de la siguiente manera, y se deben recalcular todas las pruebas anteriores:



La relación negativa entre crecimiento del producto y el desempleo es importante, para que la expansión económica se traduzca en una mejora del bienestar de la sociedad, como lo indican los resultados del presente trabajo, además, un incremento del producto debe traducirse en un incremento del empleo y este a su vez debe disminuir las altas tasas de desempleo, en el país esto se viene dando a lo largo de los periodos de análisis 2007 – 2014 y se puede apreciar una tendencia creciente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ecuador. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2018). Ecuador en cifras. Quito: INEC.
- Hall, R., & Taylor, J. (2011). Macroeconomía-Ley de Okun. Barcelona: Antoni Bosch.
- Larraín, F., & Jeffrey, S. (2014). Macroeconomía en la economía global. Buenos Aires: Prentice Hall Iberia.
- Vargas, G. (2010). Introducción a la teoría económica. México: Pearson.

## CONCLUSIONES

El Modelo si aplica en Ecuador y se lo pudo comprobar con el presente trabajo. Okun relaciona la variación en porcentaje de la tasa de paro con el cambio relativo del producto interno bruto de la economía, el software eviews por medio de las pruebas realizadas arrojó como resultado que no existe autocorrelación, lo que lleva a concluir una menor cantidad de errores, en el caso de existir autocorrelación en regresión lineal se debe aplicar el correlograma de residuos esto ayuda a reducir los errores y nos evita hacer otro calculo y minimizar tiempos de respuesta.

# 24

## EVALUACIÓN CONTABLE DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LAS EMPRESAS ECUATORIANAS

### ACCOUNTING EVALUATION OF ECOSYSTEM SERVICES IN ECUADORIAN COMPANIES

Mariana Marisol Yáñez Sarmiento<sup>1</sup>

E-mail: [marisolyanezsami@gmail.com](mailto:marisolyanezsami@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1284-1478>

Rolando Medina Peña<sup>1</sup>

E-mail: [rolandormp74@gmail.com](mailto:rolandormp74@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7530-5552>

Sandy Jahaira Gonzaga Añazco<sup>1</sup>

E-mail: [sandyjgonzagaa@gmail.com](mailto:sandyjgonzagaa@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6214-6492>

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Muñoz Briones, M. M., Medina Peña, R., & Gonzaga Añazco, S. J. (2019). Evaluación contable de los servicios ecosistémicos en las empresas ecuatorianas. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 166-170. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El presente artículo consiste, en analizar la problemática relacionada con la valoración de los servicios ecosistémicos en el Ecuador, desde el punto de vista de la normativa, métodos y técnicas contables, que utiliza la actividad empresarial. Se aplicó las herramientas de análisis cualitativo correspondientes técnicas de revisión bibliográfica y los referentes teóricos. El estudio concluye que en el Ecuador existe un marco normativo internacional, nacional de impacto ambiental que trata de manera generalizada el tema; sin embargo existe la necesidad adopción de la normativa contable nacional y seccional, en conjunto con la iniciativas de la opinión de la profesión contable, que regule el impacto ambiental negativo y deterioro gradual de los servicios ecosistémicos, originados por las mismas actividades, que conlleva a una pérdida irreversible de los servicios ecosistémicos para el mantenimiento del bienestar humano, y empresas, que incluya propuesta de plan de manejo que mitiguen los daños.

#### Palabras clave:

Evaluación contable, servicios ecosistémicos, empresas ecuatorianas.

#### ABSTRACT

The present article consists in analyzing the problems related to the valuation of ecosystem services in Ecuador, from the point of view of the regulations, accounting methods and techniques, used by the business activity. The corresponding qualitative analysis tools were applied, bibliographic review techniques and theoretical references. The study concludes that in Ecuador there is an international, national environmental impact regulatory framework that broadly addresses the issue; However, there is a need to adopt national and sectional accounting regulations, in conjunction with the initiatives of the accounting profession, which regulate the negative environmental impact and gradual deterioration of ecosystem services, caused by the same activities, which leads to an irreversible loss of ecosystem services for the maintenance of human well-being, and businesses, including a management plan proposal that mitigates damage.

#### Keywords:

Accounting evaluation, ecosystem services, Ecuadorian companies.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los soportes imprescindibles en el desarrollo económico y bienestar humano son los Servicios Ecosistémicos que nos brinda la naturaleza, los mismos según (Domínguez Junco, Rojas Hernández & Medina Peña, 2017) son recibidos de manera gratuita sin el debido registro contable, desde el argumento de Reynolds, Stafford Smith & Lambin (2003), la intervención humana aqueja el normal funcionamiento de los ecosistemas siendo sus servicios (medicina, alimento, la regulación del clima, salud, la provisión de tierra productiva y agua, prevención contra desastres naturales, conservación del patrimonio cultural y belleza escénica) seriamente afectados, sin considerar (De Groot, Stuip, Finlayson & Davidson, 2007) su alto costo social y económico que gobiernos y sociedades no puedan sostener, por ello la necesidad de defender a la naturaleza, ecosistemas y capital natural (capacidad ecológica de sustentar la actividad económica) asignando valores conservacionistas no solo tiene sentido desde el punto de vista ecológico, sino también económico, contable, que a menudo han sido ignorados para la toma de decisiones políticas y económicas relacionadas a la planificación para el desarrollo en todos los sectores (Gómez Baggethun & De Groot, 2007).

Es por ello que los principios rectores sobre las empresas y los Derechos Humanos, abordan estos impactos

relacionados con las empresas (Organización de Naciones Unidas, 2018), siendo necesario la intervención no solamente de los entes, para evaluar los efectos secundarios no deseados llamados externalidades (De Groot, et al, 2007). Esta investigación tiene el objetivo de reconocer los vínculos entre naturaleza y desarrollo a través de la contextualización de la normativa contable ecuatoriana e internacional, entendiendo cómo se pueden llevar a cabo estos principios captando el valor de los servicios ecosistémicos y de la biodiversidad para el desarrollo humano en el contexto de nuestro trabajo cotidiano como contadores, instrumento orientado a incentivar la aplicación de buenas prácticas ambientales que permita su adecuado registro en estados financieros y toma de decisiones de las empresas, resaltando no solo trae beneficios para el planeta sino también para la empresa, beneficios en términos económicos y contables (León Bolaños, 2015).

## DESARROLLO

Es necesario recordar los servicios ecosistémicos que provee la naturaleza, y como estas satisfacen las necesidades humanas, por tanto, una revisión de este tema es primordial. Como nos indica Medina, et al. (2018), su alto valor ponen en juego la construcción sostenible del desarrollo y su inequívoca repercusión en la calidad de vida de las comunidades.

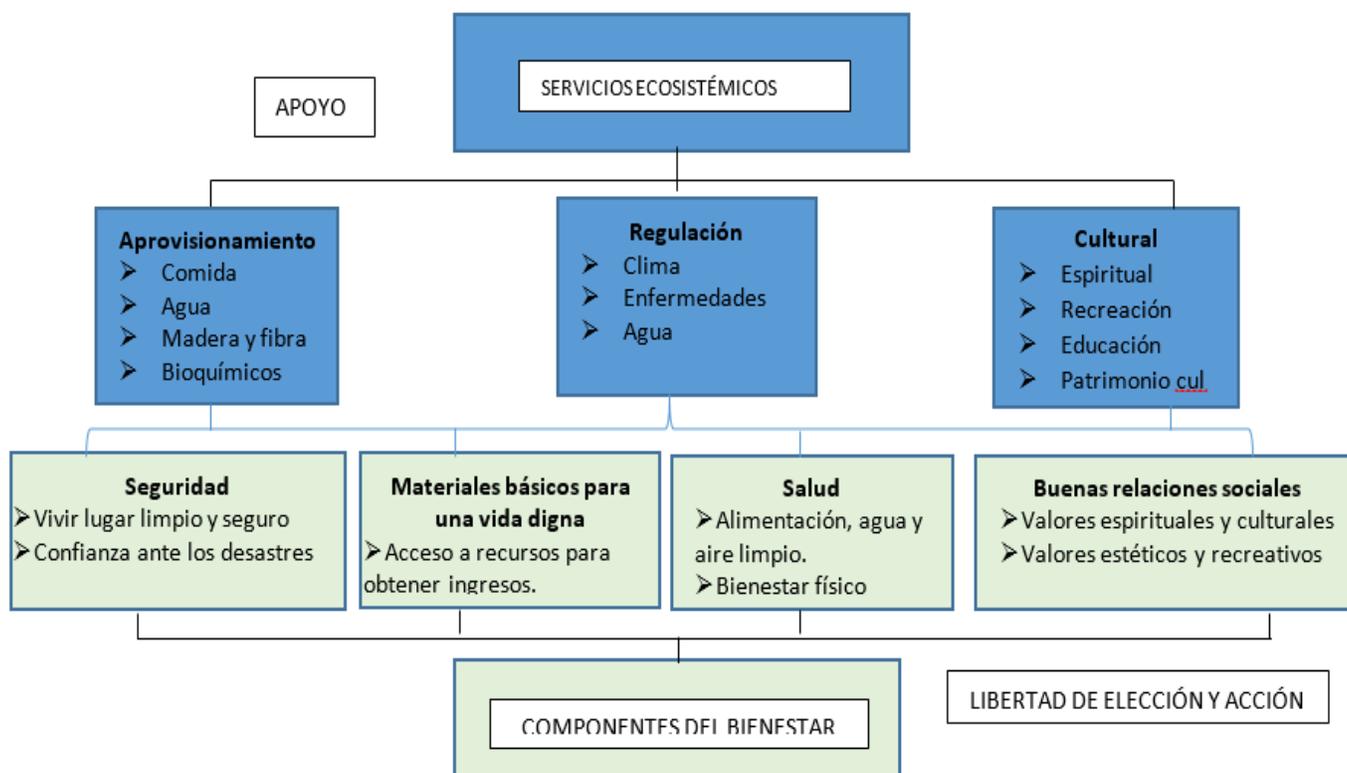


Figura 1. Relación servicios ecosistémicos y bienestar humano.

Fuente: Millennium Ecosystem Assessment (2005).

Como podemos observar en Figura 1, nuestro ecosistema interactúa con el bienestar humano (Millennium Ecosystem Assessment, 2005); las razones expuestas por Barragán (2001), en su afán por el continuo crecimiento económico, demográfico, explotación agrícola, la industrialización y la urbanización, contribuye a la modificación acelerada del paisaje y a la destrucción del medio ambiente y la diversidad cultural.

Ahora bien, De Siquiera (2001), resalta que la *“manutención de la naturaleza es la condición de sobrevivencia del hombre”*, proteger la naturaleza significa preservar al ser humano, caso contrario el medio ambiente, no podrían ofrecer servicios para el bienestar humano y lo más preocupante significaría la destrucción total de las comunidades a corto plazo.

Partiendo del análisis anterior, sobre la estrecha relación que existe entre los servicios ecosistémicos y el bienestar del hombre ante las necesidades satisfechas por estos servicios, lo mismo sucede con las empresas de todas las unidades sectoriales como productivo, industrial, comercial y de servicios por los servicios ecosistémicos que reciben de la naturaleza, beneficios que involucran tanto al sector público como privado. Debido (Lehmann, Chamorro, Torres & Chapalbay, 2010) a los bienes, servicios, infraestructura que provee la naturaleza a las empresas logran impactos a nivel de mejoramiento de ingresos, bajo prácticas de manejo. Según el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales de Nicaragua (2003), la degradación ambiental alta amenaza a las actividades económicas afectando en sus resultados productivos, económicos, relaciones comerciales, con impacto de aumento de desempleo, vulnerabilidad en la pobreza.

Esto como consecuencia crecimiento progresivo del espacio terrestre y marítimo, ambiente natural explotado, intervenido, artificializado y construido por el hombre (Sunkel, 2000), que los países en vías de desarrollo han optado para su crecimiento económico, a pesar del costo de oportunidad que esto representa, por ello se debería tomar acciones en estado ecuatoriano requiere de un marco jurídico y reglamentario sólido, institucionalizado e instrumentalizado con la colaboración de los actores necesarios como empresa, estado y habitante (Uzcátegui, Solano & Figueroa, 2016).

Los servicios ecosistémicos que nos ofrece la naturaleza no cuenta con instrumentos contables sea aporte para protección y conservación de la misma, por ello se propone el desarrollo de sistemas contables orientados a evaluar la gestión de la organización que ejerce sobre la riqueza natural y social que responda a la sustentabilidad de dicha riqueza, y el bienestar humano, representadas en unidades no monetarias (Mejía Soto & Serna Mendoza, 2015).

El papel de la contabilidad como disciplina, involucra no sólo temas financieros, costes, gestión, incluye también aspectos, ambientales, culturales, y sociales como aporte a las naciones que se piensen un desarrollo alternativo, estratégico para manifestar los hechos socioeconómicos, a través de su historia y realidad social, que se ponga en manifiesto los desequilibrios e desigualdades en distribución de la riqueza (Suárez, 2014).

Es importante resaltar que la contabilidad ambiental no son los encargados de medir los impactos ambientales, sino de no cuantificarlos, valorarlos y registrarlos, requiere del apoyo y combinación conjunta de distintas ramas especializadas y profesionales como la ingeniería, biología, economía, química, diseño, entre otras, como apoyo para poder hacerlo (López de Guerra, Gonzalez Cordoba, Lozada Ochoa & Madonni Jiménez, 2015).

Dentro de la normativa contable nacional e internacional aplicable a la contabilidad ambiental, que en Ecuador permita el reconocimiento, medición y valoración de los asuntos ambientales en los estados financieros y no financieros de la empresa, podemos mencionar:

En las Normas Internacionales, algunas normas que tratan aspectos ambientales. NIC 1 Presentación de estados financieros (Fundación de Estándares Internacionales de Reportes Financieros, 2013), en párrafo 14, se considera cuando haya afectación significativa, factores medioambientales se presentan como informes medioambientales fuera de sus estados financieros. NIC 16 Propiedades, planta y equipo en párrafo 11, éstos activos son adquiridos por razones de seguridad o de índole medioambiental. NIC 41, se contabiliza lo relacionado con la actividad agrícola.

Dentro de las Normas Internacionales de Información Financiera encontramos: NIIF 6, exploración y evaluación de recursos minerales, esta norma indica los gastos que son reconocidos como activos para generar la misma actividad. CINIIF 5, derechos por la participación en fondos para el retiro del servicio, la restauración y la rehabilitación medioambiental, norma trata de las actividades retiro del servicio de una fábrica o de un compromiso de rehabilitación ambiental. CINIIF 6, obligaciones surgidas de la participación en mercados específicos, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, reconoce los compromisos a partir del manejo de residuos. CINIIF 20, costos de desmonte en la fase de producción de una mina a cielo abierto, aplicable a los costos de extracción de escombros originados del actividad minera.

Dentro de las Normas Internacionales de Auditoría, tratamos NIA 1010, trata asuntos ambientales de impacto, principalmente de las empresas de actividad industrial, como la afectación del valor de los activos por introducción de leyes ambientales, cumplimiento

de responsabilidad de la normativa y responsabilidad ambiental y su iniciativa.

La Agenda 21 *“focaliza la necesidad de que los países y órganos internacionales desarrollen un sistema de contabilidad que integre los hechos sociales y ambientales, más allá de las económicas, inclusive describe tal sistema como importante para medir los impactos causados en el ecosistema, las consecuencias de la utilización de los recursos naturales por el sistema productivo de bienes y proveedores de servicios; tales sistemas desarrollados pueden ser considerados en el cálculo del PIB Ecológico o PIB verde”*. (Dauzacker, Campo & Ticle de Melo e Sousa, 2018)

En cuanto a beneficios tributarios ecuatorianos, Yáñez Sarmiento, Puerta Fernández & Medina Peña (2017), se menciona algunos de ellos aplicables a la contabilidad con efecto positivos de impacto ambiental según Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno, en su art. 174 la exoneración de impuesto a la renta por entrega económica del Estado hacia programas de agroforestería, reforestación; en art. Innumerado posterior a 181 los pagos que se realizan por la misma actividad se los considera en la contabilidad como crédito tributario al Impuesto a las Tierras Rurales en el ejercicio fiscal siguiente y art. 10.7 sobre la deducción del 100% por las compras de maquinarias, equipo, tecnologías destinadas a reducción del impacto ambiental de la actividad productiva.

En el Ecuador, en el año 2014, por iniciativa de Ministerio de Ambiente se desarrolla el Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN), cuyo objetivo es sistematizar la información ambiental y económica sobre los recursos naturales que dispone el país como parte de su patrimonio, que permita adoptar el desarrollo sostenible, ambiental que asegure las necesidades de generaciones presentes y futuras (Dauzacker, et al., 2018).

Es preocupante, siendo las pequeñas y medianas empresas que ocupan alrededor de 90% en su tejido empresarial, no trabajan bajo estándares o parámetros de cuidado y protección ambiental, lo que genera una situación ambientalmente insostenible, que necesita aplicación de política pública como propuesta del Estado Ecuatoriano (León Bolaños, 2015).

En Ecuador se produce el desconocimiento por parte de los contadores en cuanto al cuidado del medio ambiente; por falta de implementación de las normas de contabilidad ambiental, porque el mismo fue formado para registrar hechos económicos, y evaluar su resultado financieros en búsqueda de rendimiento de las empresas ecuatorianas en un determinado periodo. Por ello es necesario que el contador adquiera el conocimiento y capacidad para cuantificar los impactos medio ambientales que determinada empresa puede generar

sobre la naturaleza y asuma su compromiso no solo con su campo disciplinar, sino desarrolle la iniciativa de proponer políticas ambientales como aporte al desarrollo sostenible y equilibrado de la naturaleza, el ser humano y empresa.

## CONCLUSIONES

Los Servicios Ecosistémicos son el soporte del desarrollo socioeconómico, genera el bienestar de la población y empresas.

La contabilidad, es una disciplina que por sí sola no puede medir los impactos ambientales, se complementa con otros campos del saber.

La ausencia de implementación de normas, tanto nacionales como municipales, es una acción correctiva e impide aplicar de manera adecuada la contabilidad ambiental y contribuir al desarrollo sustentable, en beneficio de la presente y las futuras generaciones.

La contabilidad ambiental, se encarga de registrar, cuantificar e informar los daños causados al ambiente por actividades de las empresas, utiliza normativas y técnicas con el fin evaluar la gestión que la organización practica sobre el capital natural, promoviendo la sustentabilidad de las mismas, el mejoramiento de la condición humana, la conservación de los recursos naturales.

Es necesario, que el contador ecuatoriano, adquiera una cultura ambiental durante su formación profesional y sea consciente de las graves consecuencias por su falta de compromiso ante el inadecuado registro de estos impactos ambientales en las organizaciones para las que labora.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barragán, K. B. (2001). Áreas Protegidas. Boletías GEAS, 2(2).
- Dauzacker, N., Campo, A. M., & Ticle de Melo e Sousa, R. A. (2018). Impacto ambiental-Reconocimiento y gestión contable. Recuperado de <http://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2017/08/dauzacker.pdf>
- De Groot, R., Stuij, M., Finlayson, M., & Davidson, N. (06 de 2007). Valoración de humedales-Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales. Suiza: Secretaría de la Convención de Ramsar.
- De Siquiera, J. E. (2001). El principio de responsabilidad de Hans Jonas. Acta bioethica, 7(2), 277-285. Recuperado de <https://actabioethica.uchile.cl/index.php/AB/article/download/16896/17603/>.

- Domínguez Junco, O., Rojas Hernández, D., & Medina Peña, R. (2017). Metodología para gestión contable de los servicios ecosistémicos forestales con enfoque de cadena de valor. *Revista científica Agro-ecosistemas*, 5(1), 71-78. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/100/136>
- Fundación de Estándares Internacionales de Reportes Financieros. (2013). *Norma Internacional de Contabilidad 1 Presentación de Estados Financieros*. Londres: IFRS Foundation.
- Gómez Baggethun, E., & De Groot, R. (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Revista Ecosistemas*, 16(3), 4-14. Recuperado de <https://www.revistae-cosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/download/88/85>
- Lehmann, S., Chamorro, A., Torres, B., & Chapalbay, R. (2010). Gestión para el buen manejo y promoción del ecosistema de producción tradicional "Chakra," alrededor del cultivo del cacao fino y de aroma en la Reserva de Biosfera Sumaco. *Reservas de la Biosfera*, 77-81.
- León Bolaños, N. V. (2015). Propuesta de instrumentos de política pública que promuevan la protección y cuidado ambiental en la gestión empresarial del Ecuador. (Tesis para la obtención del título de Economista). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- López de Guerra, M. J., Gonzalez Cordoba, A. R., Lozada Ochoa, L. C., & Madonni Jiménez, H. C. (2015). Necesidad de adopción en Venezuela de normas de contabilidad ambiental existentes a nivel internacional por parte de la Federación de Colegios de Contadores Públicos de Venezuela. Naganagua: Universidad de Carabobo.
- Medina Peña, R., et al. (2018). La realidad económico-social del desarrollo sostenible y su expresión desde los servicios ecosistémicos. Ecuador estudio de caso. *Espacios*, 39(39), 6. Recuperado de <http://revistaespacios.com/a18v39n39/18393906.html>
- Mejía Soto, E., & Serna Mendoza, C. A. (2015). La contabilidad en función de la sustentabilidad: una mirada desde el desarrollo económico alternativo. *Quipukamayoc*, 23(11), 109-118. Recuperado de <http://www.eutimiomejia.com/portal/images/nuevosArticulos/contabilidadenfunci%C3%B3nsustentabilidadQuipukamayocPeru.pdf>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Summary for decision makers. In *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, 1-24. Washington, D.C.: Island Press.
- Nicaragua. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. (2003). *Estado del Ambiente de Nicaragua. III Informe GEO 2003-2006*. Managua: SINIA.
- Reynolds, J. F., Stafford Smith, D. M., & Lambin, E. (2003). Do humans cause deserts? An old problem through the lens of a new framework: the dahlem desertification paradigm. *Global desertification: do humans cause deserts, 2042-2048*. VII<sup>th</sup> International Rangelands Congress. Durban.
- Suárez, J. A. (2014). El Papel de la Contabilidad en Sistemas de Desarrollo Alternativos. *Adversia*, 15(2). Recuperado de <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/adversia/article/download/20904/17499>
- Sunkel, O. (2000). La sostenibilidad del desarrollo vigente en América Latina. *Historia Crítica*, (20), 7-39. Recuperado de <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.7440/histcrit20.2000.01>
- Uzcátegui, C., Solano, J., & Figueroa, P. (2016). Perspectiva sobre la sostenibilidad de los recursos naturales a largo plazo: caso industria camaronera ecuatoriana. *Universidad y Sociedad*, 8(3), 163-168. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2218-36202016000300022](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202016000300022)
- Yáñez Sarmiento, M. M., Puerta Fernández, J. F., & Medina Peña, R. (2017). Legislación tributaria: aporte relevante a pago por servicios ambientales en Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 5(1), 28-35. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/138/172>

## DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE DIFERENTES TRAMPAS PARA EL CONTROL DE PICUDO NEGRO (*COSMOPOLITES SORDIDUS G.*) EN BANANO ORGÁNICO

### DETERMINATION OF THE EFFICIENCY OF DIFFERENT TRAPS FOR THE CONTROL OF BLACK PICUDO (*COSMOPOLITES SORDIDUS G.*) IN ORGANIC BANANA

Yury Espinosa Velepucha<sup>1</sup>

E-mail: [yrespinoza\\_est@utmachala.edu.ec](mailto:yrespinoza_est@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3764-8877>

José Nicasio Quevedo Guerrero<sup>1</sup>

E-mail: [jquevedo@utmachala.edu.ec](mailto:jquevedo@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8974-5628>

Rigoberto Miguel García Batista<sup>1</sup>

E-mail: [rmgarcia@utmachala.edu.ec](mailto:rmgarcia@utmachala.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2403-0135>

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Espinosa Velepucha, Y., Quevedo Guerrero, J. N., & García Batista, R. M. (2019). Determinación de la eficiencia de diferentes trampas para el control de picudo negro (*Cosmopolites Sordidus G.*) en banano orgánico. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 171-180. Recuperado de <https://aes.ucf.edu/cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

En esta investigación se evaluó la eficiencia de diferentes trampas para el control de *Cosmopolites sordidus G.*, en una superficie experimental de cuatro hectáreas, con un diseño de 4 bloques donde se empleó 13 tratamientos completamente al azar, cada uno con 3 repeticiones: T1 (Trampa Tocón + *Bauveria bassiana*); T2 (Trampa Tocón + Microorganismos de Montaña); T3 (Trampa Tocón + Picudín); T4 (Trampa Tocón + Esencias frutales Coco y piña); T5 (Trampa Sándwich + Esencias frutales Coco y Piña); T6 (Trampa Sándwich + *Bauveria bassiana*); T7 (Trampa Sándwich + Picudín); T8 (Trampa Sándwich + Microorganismo de Montaña); T9 (Trampa Rampa + Feromona *Cosmolure®*); T10 (Trampa Rampa + Esencias frutales Coco y Piña); T11 (Trampa Rampa + Melaza); T12 (Trampa Rampa + Picudín); T13 (Trampa Sándwich elevada + Picudín), la lectura de los picudos capturados se realizó a 24, 48 y 72 horas. Esto se realizó por 3 periodos. Inicialmente el estudio se basó en el control de picudos negros, pero al encontrarse un número significativo de picudos rayados se lo amplió, considerando la importancia del daño que estos insectos ocasionan al cultivo.

#### Palabras clave:

Banano orgánico, picudo negro, picudo rayado, trampas, eficiencia.

#### ABSTRACT

In this investigation the efficiency of different traps for the control of *Cosmopolites sordidus G.* was evaluated, in an experimental surface of four hectares, with a design of 4 blocks where 13 treatments were used completely at random, each with 3 repetitions: T1 (Trap Tocón + *Bauveria bassiana*); T2 (Stump Trap + Mountain Microorganisms); T3 (Trap Stump + Picudin); T4 (Trap Stump + Fruit essences Coco and pineapple); T5 (Sandwich Trap + Coco and Pineapple Fruit Essences); T6 (Sandwich Trap + *Bauveria bassiana*); T7 (Sandwich trap + Picudin); T8 (Sandwich Trap + Mountain Microorganism); T9 (Ramp Trap + *Cosmolure®* pheromone); T10 (Trap Rampa + Fruity Essences Coco and Pineapple); T11 (Trap Ramp + Molasses); T12 (Trap Rampa + Picudin); T13 (High Sandwich Trap + Picudin), the reading of the captured weevils was made at 24, 48 and 72 hours. This was done for 3 periods. Initially the study was based on the control of black weevils, but when a significant number of striped weevils were found it was extended, considering the importance of the damage that these insects cause to the crop.

#### Keywords:

Organic banana, black palm weevil, striped weevil, traps, efficiency.

## INTRODUCCIÓN

La producción agrícola del Ecuador resalta al Banano como uno de sus cultivos referentes en la economía del país, ya que sus exportaciones representan el 2% del PIB general y el 35% del PIB agrícola, donde destacan como provincias productoras El Oro, Los Ríos y el Guayas. En el primer semestre del año 2018 (enero-mayo) según expone el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones de Ecuador (2018), los ingresos percibidos por la exportación en el cultivo de banano y plátano constituyeron un 26.41% de participación del total de exportaciones no petroleras.

El cultivo de banano es una actividad de escala gradual de producción, tal como el caso de la Provincia de El Oro, donde un 42% aproximadamente, se la asocia a pequeños productores, mientras que en las provincias del Guayas y Los Ríos esta se ejecuta de manera mayoritaria por grandes productores (Ecuador. Ministerio de Comercio Exterior, 2017).

El informe del sector bananero, al Ministerio de Comercio Exterior (2017), manifiesta que existen 162.236 hectáreas cultivadas de banano en el país, de las cuales el 7,8 % corresponde al cultivo de banano orgánico y el 92,3 % al banano convencional. Dentro de la Provincia de El Oro existe un número mayor de operadores orgánicos, mientras que en la Provincia del Guayas hay un mayor número de hectáreas cultivadas de banano orgánico.

Debido al auge por la demanda en su comercialización y ante las normativas establecidas para su cultivo, el banano orgánico difiere del banano convencional en la ausencia de sustancias químicas y/o soluciones no Tabla 1. Tratamientos y repeticiones empleadas.

permitidas en su ciclo de producción, lo que viabiliza el uso de alternativas mecánicas, etiológicas, biológicas, para el control de plagas y enfermedades.

Después de la Sigatoka negra y los nematodos la tercera plaga en el banano, causante de pérdidas que pueden ir desde el 10 % hasta el 70 % de la producción, es el picudo negro el cual es más invasivo en plantaciones de banano orgánico, donde existen controles rigurosos sobre el uso de agroquímicos. Ante esta situación resulta importante identificar alternativas de captura como el uso de trampas y determinar su eficiencia para el control de esta plaga, la misma que provoca daños al cormo en su estado larvario causando galerías al nutrirse del rizoma, perjudicando al sistema radicular lo que conlleva al volcamiento de las plantas afectadas.

Es objetivo de esta investigación evaluar la eficiencia de diferentes trampas para el control de picudo negro (tocón, pseudotallo, sándwich, rampa, elevada tipo sándwich) empleando atrayentes (microorganismos, feromona, esencias) las que serán valoradas a partir de su colocación a 24, 48 y 72 horas y proponer la de mejores resultados técnicos y económicos para su utilización.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del trabajo, el trabajo se realizó en la Provincia de El Oro, Cantón Machala, en la plantación de banano orgánico de la Señora Patricia Guncay, ubicada en el km 8 en la vía Machala Balosa.

Clima y Ecología, el lugar de estudio se caracteriza por estar dentro de un tipo de clima tropical megatérmico seco, clasificado como bosque seco tropical, según el

Tratamiento	Nº repeticiones	Código	Nº de Trampas	Descripción
T1	3	T1R3, T1R1, T1R2	3	Trampa Tocón + <i>Bauveria bassiana</i>
T2	3	T2R2, T2R1, T2R3	3	Trampa Tocón + Microorganismos de Montaña
T3	3	T3R1, T3R3, T3R2	3	Trampa Tocón + Picudín
T4	3	T4R3, T4R2, T4R1	3	Trampa Tocón + Esencias frutales (Coco y piña)
T5	3	T5R1, T5R3, T5R2	3	Trampa Sándwich + Esencias frutales (Coco y Piña)
T6	3	T6R1, T6R2, T6R3	3	Trampa Sándwich + <i>Bauveria bassiana</i>
T7	3	T7R2, T7R1, T7R3	3	Trampa Sándwich + Picudín
T8	3	T8R3, T8R2, T8R1	3	Trampa Sándwich + Microorganismo de Montaña
T9	3	T9R1, T9R3, T9R2	3	Trampa Rampa + Feromona Cosmolure®
T10	3	T10R2, T10R3, T10R1	3	Trampa Rampa + Esencias frutales (Coco y Piña)
T11	3	T11R2, T11R1, T11R3	3	Trampa Rampa + Melaza
T12	3	T12R1, T12R3, T12R2	3	Trampa Rampa + Picudín
T13		T13R2, T13R1, T13R3	3	Trampa Sándwich elevada + Picudín

sistema Holdridge. Presenta una temperatura de 25 – 26 °C y una precipitación anual de 250 a 500 mm, esto según el Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro.

### Productos utilizados como Atrayentes

Bauveria bassiana (Baukill), Microorganismos de montaña, melaza, esencia de frutas piña y coco, Picudin, Feromona Cosmolure®.

Material vegetal, se utilizó como material vegetal el pseudotallo de banano cosechadas recientemente para la realización de las trampas tipo tocón, tipo sándwich. En una plantación de 4 hectáreas de banano del clon Williams, subgrupo Cavendish, Propiedad de la Señora Patricia Guncay, cultivo de manejo orgánico, con certificación orgánica.

Variables evaluadas, se evaluaron el número de picudos capturados por tratamiento, recolección de picudos capturados en función del tiempo (24, 48, 72 horas) y el análisis económico por tratamiento. Tratamientos, la superficie experimental de estudio fue de cuatro hectáreas, se establecieron 4 bloques donde se utilizaron 13 tratamientos, completamente al azar, cada uno con 3 repeticiones (tabla 1).

### Realización de las trampas

Trampa Tocón, este tipo de trampa es la alternativa que se presenta, consiste en utilizar un pseudotallo de banano cosechado recientemente (conocido como caballo), en la base del pseudotallo se procede a realizar un corte longitudinal en un 50 %, se lo inclina para la colocación del atrayente (figura 1), para garantizar la entrada de los picudos se coloca una nervadura de hoja de banano, y por la parte exterior se colocan hojas para producir sombra.

Los beneficios de esta trampa son que se pueda aprovechar por más tiempo su función fitosanitaria y al mismo tiempo los jugos del pseudotallo en descomposición, alimentaran al hijo de sucesión. Evitando así gasto de energía en cargar, trocear los pseudotallos en los puntos de trampeo, optimizando la mano de obra y garantizando la eficiencia.



Figura 1. Trampa tipo Tocón.

Trampa de tipo sándwich, la trampa tipo sándwich se elaboró a partir de una sección del pseudotallo de una planta de banano cosechada, teniendo unos 50 cm a 60 cm de largo. Esta trampa posee dos porciones de pseudotallo cuya presentación se asemeja a la de un “sándwich” (figura 2), en el espacio de los dos frentes se separa utilizando una cuña ubicándolas a cada orilla con lo que se busca abrir paso para la entrada de los picudos. El área donde se coloca la trampa debe estar libre de maleza. Dentro de las dos secciones se procede a colocar el atrayente, y se cubre con hojas de banano, con el fin de evitar la deshidratación y producir sombra.



Figura 2. Trampa tipo Sándwich.

Trampa tipo Rampa, Para su elaboración se utilizaron los galones de detergente líquidos, los cuales se cortan lateralmente dejando dos ventanas, en la entrada del galón (pico), se procede a colgar el cebo o atrayente, para que los picudos atraído se queden en la trampa se procedió en la base del galón aplicar melaza (figura 3), se limpia y se nivela el lugar donde serán colocadas las trampas, y para facilitar el ingreso de los picudos se coloca unos trozos de pseudotallo a los lados de la trampa.



Figura 3. Trampa Rampa.

Trampa elevada, La trampa elevada, consiste en la misma metodología que la trampa tipo sándwich, la única diferencia es la aplicación esta, se coloca en la parte alta entre dos pseudotallos a una altura de 1.50 m (figura 4).



Figura 4. Trampa sándwich elevada.

#### Preparación de los atrayentes, *Bauveria bassiana* (producto comercial Baukill)

Preparación por trampa: 20 ml de *Bauveria bassiana* + 10 ml de esencia de piña + 10 ml de esencia de coco. Se procedió a mezclar en un envase estos tres atrayentes, debido a que la *Bauveria bassiana*, como tal, no tiene olor ni sabor, que sea, atrayente para los picudos, por lo que para llamar su atención se preparó con las esencias, ya que permitirá atraer los picudos y una vez que haya sido atraídos la *Bauveria bassiana* actúe en el organismo del insecto produciendo su muerte y por ende se logra un control.

Esencias frutales piña y coco, preparación por trampa: 20 ml de esencia de piña + 20 ml de esencia de coco. Se colocó en un lado de la trampa sándwich correspondiente a los tratamientos 20 ml de esencia de piña y 20 ml de esencia de coco, logrando una mezcla homogénea. Se utilizó esta esencia debido a que son olorosas y dulces, por lo que los picudos son fácilmente atraídos.

Microorganismos de Montaña, preparación por trampa: 40 ml de líquido de microorganismo de montaña, la misma que se obtuvo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, este se utilizó debido a que tiene un olor similar a la de un pseudotallo en descomposición de banano, por lo que los picudos negros y rayados se ven atraídos.

Picudin, Preparación por trampa: se aplicó 40 ml de Picudin por cada trampa correspondiente al tratamiento, es un producto orgánico, atrayente alimenticio para coleópteros como los picudos, negros, amarillos y rayados.

Feromona Cosmolure®, preparación por trampa: por cada trampa rampa se colocó un sobre de feromona y a una distancia entre trampa de 20 metros, de acuerdo a las indicaciones del producto. Se utilizó esta feromona como atrayente debido a su tiempo de efectividad el cual indica una duración de un mes, es propio para el control de picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) en el cultivo de banano.

Melaza, Preparación por trampa: para el tratamiento del uso de la melaza como atrayente, se utilizó 40 ml y se la encharco en algodón para formar una bolsa cubierta con gasa, se utilizó este atrayente ya que está relacionado con la descomposición del pseudotallo del banano, siendo atraídos por los picudos como alimento.

Distribución en campo de los Tratamientos, la distribución de los tratamientos en esta investigación se ubicó al azar a distancias 20 m entre trampas para asegurarnos en cubrir el área de ensayo. Por cada tratamiento se realizó 3 repeticiones, los mismo que se ubicaron continuamente la una de la otra, considerando una separación entre trampas.

Recolección de picudos, la recolección de los picudos se realizó 3 veces a las 24, 48 y 72 horas de aplicadas las trampas, tanto en la primera como segunda recolecta se procedió a dejar las trampas tal cual se ubicaron, es decir, sin incorporar más atrayente o remover algo de su diseño. Se recolectó también picudos rayados que se encontraron en las trampas aplicadas.

Evaluaciones, para evaluar la efectividad de los resultados de las técnicas de trampeo estudiadas se realizaron 3 evaluaciones en campo, en diferentes meses (febrero, mayo, agosto), considerando el ciclo de vida del picudo negro el cual en el lapso de tiempo establecido para cada evaluación cumplió con parte de su ciclo, desde huevo hasta llegar a convertirse en adulto, permitiendo una población más para estudio y por ende control del mismo.

Procedimiento Estadístico, para determinar significancia entre las diferentes trampas en función del número de picudos negros y picudos rayados capturados, se realizó análisis de varianza de un factor Intersujeto. Cuando se presentaron diferencias significativas, se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan con la finalidad de conocer las trampas más efectivas. Para conocer el comportamiento de las trampas en función de las horas de lectura, se aplicó un modelo lineal general univariante, donde se generó un gráfico de perfil que posibilita visualizar la efectividad de las trampas en función del tiempo de captura, tanto para picudo negro como para picudo rayado. El análisis estadístico de los datos se realizó con el paquete estadístico IBM- SPSS Statistics editor de datos versión 24 de prueba para Windows y se utilizó una confiabilidad del 95% ( $\alpha = 0.05$ ).

Análisis económico de los tratamientos (Tabla 2), para realizar el análisis económico de cada uno de los tratamientos se utilizó la metodología de Reyes (1992), basada en la relación Beneficio- Costo de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$B/C = (\text{INGRESO BRUTO}) / (\text{COSTO TOTAL})$$

Dónde: B/C = relación Beneficio- Costo

Tabla 2. Costo de cada tratamiento en dólares.

Tratamiento	Costo en dólares
T1	0.34
T2	0.08
T3	0.64
T4	0.08
T5	0.08
T6	0.34
T7	0.64
T8	0.08
T9	1.97
T10	1.56
T11	1.66
T12	2.12
T13	0.64

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para determinar la eficiencia de diferentes trampas para el control de *Cosmopolites sordidus* G., en banano orgánico, se aplicó un ANDEVA utilizando la prueba de rangos múltiples de Duncan, además del modelo lineal general univariante para conocer la efectividad de las trampas en función de las horas de recolección ( $\alpha = 0.05$ ), y se realizó el análisis económico de los tratamientos. El estudio se basó inicialmente en el control

de picudos negros, pero al encontrarnos con un número considerable de picudos rayados, se amplió el estudio tomando en cuenta la importancia del daño que estos insectos ocasionan al cultivo de banano. En la tabla 3, se aprecia que los tratamientos 10 y 11, que corresponden a las trampas Rampas con esencias frutales y melaza respectivamente, mostraron resultados de cero captura, esto puede deberse a la estructura de la trampa, la que presenta ausencia de oscuridad, pérdida de fragancia y sabor del atrayente, al estar expuesta al ambiente, y la dificultad que tiene el insecto para subir la rampa inclinada, siendo estos tratamientos ineficientes para la captura de los insectos.

Efectividad de las trampas

Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*, G.)

La tabla 4 muestra el ANDEVA que muestra diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados.

Tabla 4. Análisis de varianza del número de picudos negros capturados en cada tratamiento.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F
Entre grupos	1065.077	12	88.756	5.486
Dentro de grupos	420.667	26	16.179	
Total	1485.744	38		

La figura 5 muestra que los tratamiento más eficientes

Tabla 3. Picudos negros y rayados capturados por tratamientos.

TRATAMIENTOS	PN	PR	T7R2	11	29
T1R1	19	3	T7R3	3	40
T1R2	13	2	T8R1	7	9
T1R3	25	4	T8R2	6	4
T2R1	12	1	T8R3	11	2
T2R2	7	4	T9R1	5	0
T2R3	12	5	T9R2	3	0
T3R1	3	25	T9R3	4	3
T3R2	19	25	T10R1	2	2
T3R3	16	14	T10R2	0	0
T4R1	6	1	T10R3	0	0
T4R2	6	0	T11R1	0	0
T4R3	15	3	T11R2	0	0
T5R1	7	33	T11R3	0	0
T5R2	8	20	T12R1	1	0
T5R3	2	25	T12R2	0	4
T6R1	7	27	T12R3	2	10
T6R2	14	10	T13R1	3	45
T6R3	11	9	T13R2	1	74
T7R1	12	39	T13R3	7	25

fueron T1 (trampa tocón más *Bauveria bassiana*) y T3 (trampa Tocón más Picudín), donde se contabilizó un alto número de picudos capturados; T6 (trampa Sándwich más *Bauveria bassiana*), T2 (trampa tocón más microorganismos), T4 (trampa Tocón más esencias frutales), T7 (trampa sándwich más Picudín), T8 (trampa Sándwich más microorganismo), T5 (trampa sándwich más esencias frutales), T9 (trampa Rampa más feromona) y T13 (trampa Sándwich elevada más Picudín) no varían significativamente uno respecto del otro al momento de contabilizar el número de picudos capturados; T12 (trampa Rampa más Picudín) y T10 (trampa rampa más esencias frutales) mostraron una baja captura de picudos al momento del conteo; T11 (trampa Rampa más melaza) no evidenció datos al momento del registro.

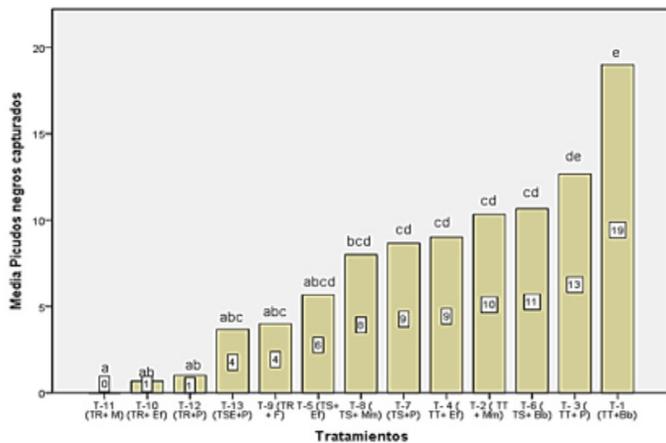


Figura 5. Resultados de picudos negros capturados por tratamiento.

En la evaluación de la eficiencia del trampeo se destaca los de mayor efectividad el T1 y T3 con medias de 19 y 13 picudos capturados respectivamente. Las características de la trampa Tocón como la proximidad del corte respecto al suelo, profundidad y diámetro de corte, uso de cuña o nervadura de hoja como soporte y cubriendo la entrada con otras hojas favoreciendo la oscuridad, la poca manipulación del hombre y la humedad en el corte del pseudotallo crean un medio apto para la actividad de los picudos ocasionando una confusión aparente a sus gustos. Además, este tipo de trampa permite el uso del pseudotallo para el aprovechamiento de sus nutrientes a la planta próxima en producción. Respecto al atrayente utilizado, la *Bauveria bassiana*, mostró su capacidad entomopatogena que conjuntamente con la trampa tocón fue capaz de permitir un mayor número de capturas. El siguiente tratamiento con Picudín, un producto orgánico con Neem, manifestó su potencial insecticida capturando un número elevado de picudos. Según Merchán (2002), los picudos negros en cuanto a trampas por factores de tigmotropismo se ven atraídos por las de cepa, debido a que estos se favorecen de ambientes húmedos y oscuros,

particularidades que se atribuyen a la efectividad de la trampa tipo tocón.

La trampa tipo Tocón es una nueva técnica por lo que no existe estudios comparativos con otras trampas, sin embargo, existen similares a esta, Sandoval (2015), estudió la evaluación de 4 diferentes trampas para el control de *Cosmopolites sordidus* G., en banano; Trampa tipo disco, Trampa tipo cuña, Trampa tipo "v" y Trampa tipo bisel, obteniendo una mayor captura con las trampas tipo bisel y la trampa tipo v, que resultan equivalentes a la trampa tipo tocón diferenciándose en la forma de corte, en la altura del pseudotallo (caballo), aprovechándose así por más tiempo sus jugos nutritivos para el cultivo en producción, siendo factible y efectiva en el control de picudo negro tal como muestra los resultados en este estudio.

### Picudo rayado (*Metamasius hemipterus*, L.)

En el análisis de varianza que se expone en la tabla 5, se muestra que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos evaluados.

Tabla 5. Análisis de varianza del número de picudos rayados capturados en cada tratamiento.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8775.436	12	731.286	10.803	.000
Dentro de grupos	1760.000	26	67.692		
Total	10535.436	38			

La figura 6, muestra que el T13 (tipo Sándwich elevada más Picudín) y T7 (tipo Sándwich más Picudín) resultaron ser los tratamientos de mayor promedio de captura (48 y 36 respectivamente); seguido por con un valor significativo (26) se aproxima T5 (trampa Sándwich más esencias frutales); siguiendo con promedios medios T3 (21) y T6 (15); el T 11 (trampa Rampa más melaza), al igual que en la captura de picudos negros, resultó ser negativa.

El T13, correspondiente a la trampa tipo Sándwich, cuya característica particular es su ubicación (elevada), fue donde se encontró un mayor número de picudos rayados, debiéndose al comportamiento del *Metamasius hemipterus* L., que son muy activos al caminar y volar (Risco, 1967; Mendoza, Gómez & Gualle, 2008). Generalmente estos insectos, sienten atracción por la fermentación que se produce en las heridas o cortes de los pseudotallos lo que coincide con Merchán (2002), quien manifiesta que los picudos rayados tienden a preferir las trampas de pseudotallo.

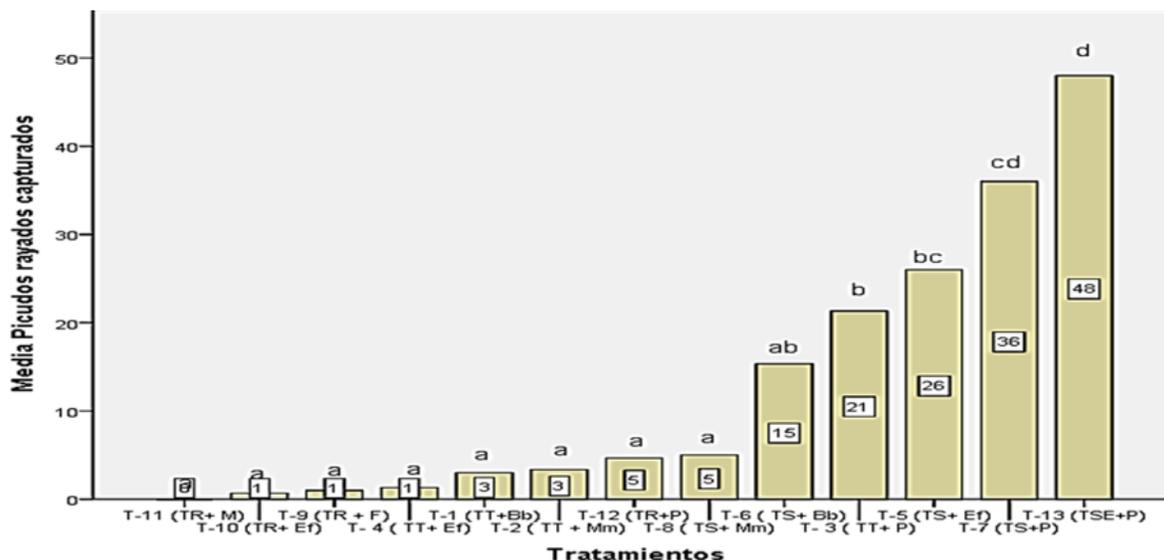


Figura 6. Media de picudos rayados capturados por tratamiento.

### Efectividad de trampas en función de la hora de lectura (tiempo)

Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*, G.)

En el modelo lineal general univariante, la tabla 6 no revela la significancia de los tratamientos en función de las horas de lectura de picudos negros capturados existiendo diferencias significativas en las técnicas de trapeo utilizadas. Adicionalmente, a la hora de captura (24,48 y 72 H) se observa que no existe diferencia altamente significativa.

a. R al cuadrado = .734 (R al cuadrado ajustada = .579)

Las técnicas de trapeo y su efectividad en la captura del picudo negro en relación a la hora de colecta se exponen en La figura 7, evidenciando un mejor resultado T1, encontrándose una ligera ventaja a las 72 horas a diferencia de las 24 y 48 horas. El T11 presentó una menor eficacia en todas las horas de colecta.

Se confirmó la efectividad del T1 en relación al número de picudos negros capturados en función de las horas de lectura. La mayor captura de picudos negros en los tratamientos se registró a las 72 horas, concordando con Mendoza (2015), quien obtuvo capturas con mayor número de individuos a una frecuencia de recolección de 3 días, esto debiéndose a su movilidad, donde Muñoz (2007), señala que la distribución del *Cosmopolites sordidus* G., se realiza en lugares fijos muy homogéneos y constantes a través del tiempo debido a su poca movilidad y a que vuelan con poca frecuencia.

### Picudo rayado (*Metamasius hemipterus* L.)

La figura 8, muestra el comportamiento de las técnicas de trapeo y su efectividad en la captura de picudo rayado en relación a la hora de colecta. El T13 resulto ser el de mejor comportamiento a las 24 horas, no así a las 48 y 72 horas. El T11 fue el que tuvo el más bajo resultado en las 3 horas de colecta.

Tabla 6. Pruebas de efectos inter-sujetos de picudos negros capturados.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1090.513 <sup>a</sup>	14	77.894	4.730	.000
Intersección	2010.256	1	2010.256	122.071	.000
Tratamientos	1065.077	12	88.756	5.390	.000
Hora	25.436	2	12.718	.772	.473
Error	395.231	24	16.468		
Total	3496.000	39			
Total, corregido	1485.744	38			

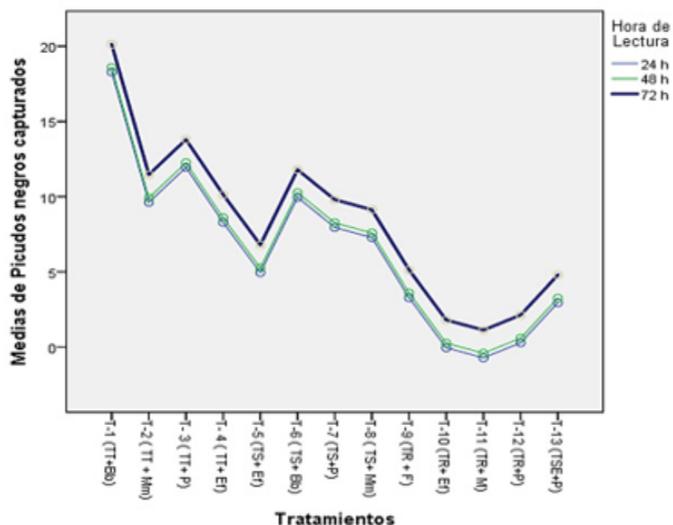


Figura 7. Perfil de efectividad de los tratamientos en función del tiempo de lectura (picudos negros).

El T13 en función de las horas de lectura de picudos rayados capturados fue el que mejor resultado presentó, dando a las 24 horas un mayor número de individuos colectados, esto debido a la particularidad del picudo rayado que es el vuelo, lo que facilita su traslado por atracción hacia la trampa. En una investigación realizada por Román, Rojas & Ostaiza (2017), en donde se evaluó cuatro tipos de trampa para el monitoreo de *Metamasius hemipterus* L., mencionan que la trampa de mayor captura y con diferencia significativa del resto fue la de pseudotallo longitudinal característica del T13.

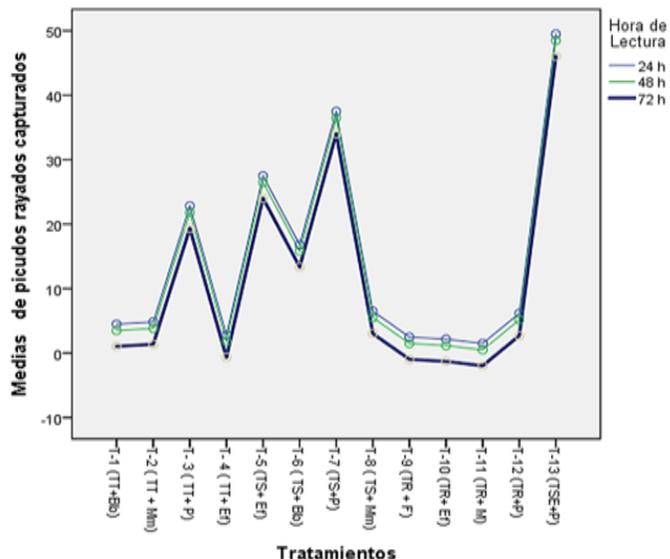


Figura 8. Técnicas de trampeo y su efectividad en la captura de picudo rayado en relación a la hora de colecta.

### Análisis económico de los tratamientos

La relación Beneficio/Costo, hace mención al ingreso bruto/ costo total, y para su interpretación Ucañán (2015), menciona que cuando el valor de B/C es mayor que 1, significa que los beneficios superan los costos, por lo que deber ser considerado el proyecto en este caso la aplicación de trampas; si el valor B/C es igual a 1 indica que no hay ganancia pues los benéficos son igual a los costos; y cuando el valor de B/C es menor de 1 muestra que los costos son mayores que los beneficios por lo tanto no es factible.

Tabla 7. Relación Beneficio-Costo.

DESCRIPCIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Precio de una caja de banano	9.20	9.20	9.20	9.20	9.20	9.20
Costo de producción de una caja de banano	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
Costo de tratamiento	0.34	0.08	0.64	0.08	0.08	0.34
Costo total de producción de una planta de banano	6.84	6.58	7.14	6.58	6.58	6.84
B/C	1.35	1.40	1.29	1.40	1.40	1.35

Tabla 7. Continuación.

DESCRIPCIÓN	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
Precio de una caja de banano	9.20	9.20	9.20	9.20	9.20	9.20	9.20
Costo de producción de una caja de banano	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
Costo de tratamiento	0.64	0.08	1.97	1.56	1.66	2.12	0.64
Costo total de producción de una planta de banano	7.14	6.58	8.47	8.06	8.16	8.62	7.14
B/C	1.29	1.40	1.09	1.14	1.13	1.07	1.29

En la tabla 7, se determinó la relación costo beneficio para el análisis económico de los tratamientos, donde se obtuvo en todos los tratamientos el valor de B/C Por encima de uno, indicando que el uso de trampas para el control de picudo negro y picudo rayado es viable en la producción. Sandoval (2015), en su investigación determinó el análisis económico de 4 tipos de trampas para el control de *Cosmopolites sordidus*, G, mediante la relación Beneficio/Costo, donde obtuvo un valor de 3.87, valor superior a de 1, lo que concuerda en que el uso de trampas es factible en la producción de banano.

## CONCLUSIONES

Los tratamientos de mayor eficiencia para el control de *Cosmopolites sordidus* G. En banano orgánico, en cuanto a picudos capturados y en función de las horas de lectura, resultó el T1 (Trampa Tocón + *Bauveria bassiana*) y T3 (TT+P) con un promedio de 19 y 13 respectivamente, y los tratamientos de menor eficiencia con promedio de 1 el T10 (Trampa Rampa + melaza) y T12 (trampa rampa + Picudin), con respecto a la frecuencia de lectura la hora de mayor captura de picudos negros se evidenció a las 72 horas.

El T13 (trampa sándwich elevada + Picudin), con un promedio de 48, resultó ser la de mayor eficiencia en la captura de *Metamasius hemipterus* L. y el T11 de menor eficiencia, se evidenció una mayor captura de picudos rayados a las 24 horas.

Económicamente los tratamientos son factibles en la aplicación para el control de picudo negro y picudo rayado en la producción orgánica de banano ( $B/C > 1$ ), las trampas de tipo tocón cuyos costos de implementación son los más bajos con respecto a los demás tratamientos estudiados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ecuador. Ministerio de Comercio Exterior. (2017). Informe sector Bananero Ecuatoriano. Quito: MCE.

Ecuador. Instituto de Promoción de Exportaciones e InversionesR. (2018). Boletín Mensual de Inteligencia de Mercados. Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones. Guayaquil: PROECUADOR.

Mendoza, J., Gómez, P., & Gualle, D. (2008). Posibilidades del uso de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* para el control del picudo rayado, *Metamasius hemipterus*, en caña de azúcar. CINCAE, 7. Recuperado de <https://cincae.org/wp-content/uploads/2013/05/Posib.-uso-B.-bassiana-para-Metamasius.pdf>

Mendoza, R. (2015). Evaluación de la efectividad de las trampas para captura de picudo en el cultivo de plátano en la finca la estancia (fuentedeoro-meta). Madrid: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Merchán, V. (2002). Manejo integrado de plagas del plátano y el banano. XV ACORBAT meeting, 353-361. Recuperado de <http://www.musalit.org/seeMore.php?id=7189>

Muñoz, C. (2007). Fluctuación poblacional del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) del plátano (*Musa AAB*) en San Carlos, Costa Rica. Revista Tecnología en Marcha, 20(1), 24-41. Recuperado de [http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/89](http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/89)

Reyes, V. (1992). Efecto de *Cosmopolites sordidus* German (picudo negro) en plátano (*Musa balbisiana*) bajo diferentes sistemas de manejo. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

Risco B, S. H. (1967). *Metamasius hemipterus* L. "gorgojo rayado de la caña de azúcar"; control del insecto en los ingenios "San Carlos" y "Valdez" en Ecuador. Revista Peruana de Entomología, 10(1), 82-95. Recuperado de <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v10/pdf/a14v10.pdf>

Román, V., Rojas, J., & Ostaiza, K. (2017). Evaluación de cuatro tipos de trampas para el monitoreo de *Metamasius hemipterus* L.(Coleoptera: Curculionidae) en plátano barraganete. Centro Agrícola, 44(3), 91-93. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v44n3/cag13317.pdf>

Sandoval, M. (2015). Evaluación de tipos de trampa para la captura de *Cosmopolites sordidus* en el cultivo de banano. Izabal: Universidad Rafael Landívar.

Ucañán, L. R. (2015). Cálculo de la relación Beneficio Coste (B/C). Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/calculo-de-la-relacion-beneficio-coste/>

# 26

## DIAGNÓSTICO PASIVO Y SU CONTRIBUCIÓN A LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

### PASSIVE DIAGNOSIS AND ITS CONTRIBUTION TO EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE

Bárbara Yaislyn Ortiz Hurtado<sup>1</sup>

E-mail: [bortiz@ucf.edu.cu](mailto:bortiz@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0053-0357>

Leonel Lazo Pérez<sup>2</sup>

E-mail: [lazo@uclv.edu.cu](mailto:lazo@uclv.edu.cu)

Eligía Cuellar<sup>1</sup>

Minerva Almogoea<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos. Cuba.

<sup>2</sup> Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Ortiz Hurtado, B. Y., Lazo Pérez, Almogoea, M. L., & Cuellar, E. (2019). Diagnóstico pasivo y su contribución a la vigilancia epidemiológica. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 181-187. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar la incidencia de las principales causas de decomiso en cerdos sacrificados en el matadero de Salamina I en la provincia de Villa Clara y su contribución a la vigilancia epizootica. La investigación se realizó en el período comprendido de enero de 2013 a diciembre de 2016. Se realizó un análisis de la serie cronológica mensual para determinar la ocurrencia de las principales causas de decomisos en los cerdos sacrificados. Se determinó la tendencia, estacionalidad y canales de comportamiento habitual de las patologías de mayor incidencia. Se evaluó el impacto económico-sanitario de las pérdidas por concepto de decomisos y se realizó una distribución espacial de las áreas de procedencia de los animales sacrificados con mayor ocurrencia de cisticercosis en el año 2014.

#### Palabras clave:

Banano orgánico, picudo negro, picudo rayado, trampas, eficiencia.

#### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the incidence of the major causes of seizure in pigs slaughtered at the abattoir I Salamina in the province of Villa Clara and their contribution to the epizootic surveillance. The research was conducted in the period January 2013 to December 2016. An analysis of the monthly chronological series was conducted to determine the occurrence of the main causes of seizures in slaughtered pigs. The trend, seasonality and channels usual behavior of pathologies highest incidence was determined. The economic and health impact of losses on forfeitures assessed and spatial distribution of the areas of origin of the slaughtered increased occurrence of cysticercosis in 2014.

#### Keywords:

Rejection, slaughter pigs.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas de vigilancia epidemiológica se desarrollan con el objetivo de realizar las acciones de prevención y control más apropiadas, así como conocer la evolución natural de las enfermedades, a través del seguimiento de los factores que las determinan y que están relacionados tanto con la población susceptible, como con los agentes causales y el ambiente. Un sistema de vigilancia consistente es la clave para la alerta rápida de cambios en el estado de salud de cualquier población animal (Salman, Stark & Zepeda, 2003).

La implementación de los programas de vigilancia de cualquier enfermedad, permiten, en primer lugar: determinar si la enfermedad en cuestión está presente en el país y como segundo; que en el caso de ser detectada, poderle dar un continuo seguimiento de su evolución y poder aplicar medidas sanitarias apropiadas para lograr la eficacia en su control y erradicación. Por lo antes expuesto, se insiste en la importancia de la vigilancia, la detección y los mecanismos de respuesta sanitaria rápida para contener enfermedades que afecten a la región.

La demanda creciente de carne de cerdo ha incrementado la cantidad de animales sacrificados y consecuentemente un aumento del número de vísceras decomisadas (Passos, Mateus, Alfaro & Jiménez, 2011). Las pérdidas económicas generadas por los decomisos alcanzan valores importantes en países desarrollados y tienden a ser aún mayores en los subdesarrollados (Bueno, 2008; Rodríguez, Sotelo, Rodríguez, & Hernández, 2007).

En Centroamérica ya se han hecho esfuerzos por estimar este tipo de pérdidas económicas. Es así como Bueno (2008), en su trabajo realizado en Honduras, determinó que las pérdidas por decomisos de vísceras alcanzan un valor realmente significativo en esa región. Así mismo Zumbado (2008), en su investigación con hígados decomisados por “manchas de leche” en Costa Rica, observó que las pérdidas económicas fueron de \$314,897.

Las aplicaciones actuales de estos sistemas presentan varios aspectos de interés, tales como la visualización de áreas con alta morbilidad o mortalidad, análisis de las asociaciones existentes entre localización de la enfermedad y factores ambientales, todo lo cual permite formular políticas sanitarias y monitorear las enfermedades en términos espaciales y temporales (Lazo, Castro, Pardo, Lazo & Cepero, 2010).

El matadero constituye un instrumento relevante para el diagnóstico de enfermedades y su distribución, y de esta manera contribuir a la elaboración e instauración de políticas públicas y medidas de orientación al productor, que permitan tanto el desarrollo de los sistemas de

producción porcina como la prevención de las zoonosis, por la evaluación de los programas de control de estas enfermedades y su erradicación. El objetivo de esta investigación fue determinar la incidencia de las principales causas de decomiso en cerdos sacrificados en el matadero de Salamina I

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el matadero de Salamina I, el cual se encuentra la Carretera a Camajuaní, km 15, Municipio Santa Clara en la Provincia Villa Clara. Se llevó a cabo la colecta de datos relacionados con las lesiones de los sistemas de órganos en el período comprendido de enero del 2012-diciembre del 2016.

Se realizó un análisis de la serie cronológica mensual del período analizado para determinar la ocurrencia de las principales causas de decomisos en los cerdos sacrificados. Se estableció tendencia y estacionalidad de las patologías de mayor incidencia (cirrosis y pericarditis). Se determinó los canales de comportamiento habitual de la nefritis intersticial como patología de gran impacto social.

Se evaluó el impacto económico-sanitario de las pérdidas por concepto de decomisos y se realizó una distribución espacial de las áreas de procedencia de los animales sacrificados con mayor ocurrencia de cisticercosis de enero del 2013-diciembre del 2016 en la provincia de Villa Clara.

Los resultados obtenidos se procesaron a través de un paquete estadístico STATGRAPHICS Plus 5.0 y Excel 2010. Para comparar el porcentaje de las diferentes causas de decomiso se efectuó una prueba de comparación de proporción binomial. Se estudió el componente tendencial de la ocurrencia de lesiones orgánica mediante la ecuación de la recta de tendencia ajustada por el método mínimo cuadrado. Para determinar la presencia del componente estacional, se realizó una curva de expectativa con la mediana de la ocurrencia de lesiones mensuales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra las principales causas de decomisos presentes en el matadero de Salamina I en el período 2012-2016, en el cual se sacrificaron 77 283 en el año 2012, 86 931 cerdos en el 2013, 108 263 en 2014, 100 569 en 2015 y 119 409 en el año 2016. La cirrosis y pericarditis representan el 12 %, y 99% respectivamente, del total de hígados, riñones y corazones decomisados en los 984 910 cerdos sacrificados en el período de los cinco años.

Tabla 1. Ocurrencia de las principales causas de decomisos en el período 2012-2016.

Años	Hígado	Cirrosis		Corazón	Pericarditis	
		Cant.	%		Cant.	%
2012	24 995	-	-	3 322	3 196	96
2013	25 152	6 130	24 <sup>a</sup>	3 553	3 553	100
2014	29 980	1 025	3 <sup>b</sup>	8 504	8 504	100
2015	34 099	4 409	13 <sup>c</sup>	9 196	9 196	100
2016	41 409	3 274	8 <sup>d</sup>	11 279	11 069	99
<b>Total</b>	<b>31 127</b>	<b>3 710</b>	<b>12</b>	<b>7 171</b>	<b>35 518</b>	<b>99</b>

Nota: Letras desiguales en una misma columna difieren estadísticamente para  $p \leq 0.05$  mediante prueba de comparación de proporción binomial.

Se observa un comportamiento ascendente de decomiso de vísceras en el período analizado, siendo el órgano de mayor decomiso el hígado seguido por el corazón, por lo que no se coincide con Mateus (2010), el cual en estudios realizados en el matadero de cerdos del Valle Central de Costa Rica en el período del 2007 al primer semestre de 2009 fueron sacrificados un total de 526 843 cerdos, con un promedio de matanza mensual de 17 561 cerdos entre las tres vísceras analizadas (riñones, hígado y corazón), el riñón fue la más decomisada, posterior el hígado y por último el corazón .

Los decomisos de hígado en este matadero obedecen a diferentes patologías, de las cuales solo se registran datos posteriores al año 2013 de cisticercosis, otros parásitos que producen lesiones hepáticas por migraciones larvares y cirrosis, con el predominio de esta última que presentó una marcada incidencia en el año 2013 y 2015 con diferencias estadísticas significativas.

La lesión de mayor incidencia en el decomiso de corazón fue la pericarditis, coincidiendo con Mateus (2010), que en un estudio realizado en Costa Rica, la causa más reportada para el decomiso de esta víscera fue pericarditis, seguida por contaminación y en tercer lugar por adherencias. Ello concuerda con otros autores que ratifican la pericarditis como la principal causa de decomisos de corazones en varias partes del mundo (Meynaud, 2004).

El diagnóstico pasivo en el matadero brinda información sobre la salud de los animales de las unidades procedentes, posee gran importancia por lo que representan en la Salud Pública y en la Sanidad Animal

como fuente de información para los organismos oficiales que cuenten con una buena inspección sanitaria, lleven un buen registro de enfermedades, procesos patológicos y procedencia de los animales que faenan, constituyendo un eslabón clave en la vigilancia epidemiológica de las zoonosis y de todas las enfermedades que signifiquen un impacto económico y social por lo que se coincide con Althaus, Alberton, Guimarães & Fiamett (2005); Rodríguez, et al., (2007); Bueno (2008), quienes consideran que el diagnóstico pasivo de matadero, representa una herramienta para asegurar la inocuidad de los alimentos a fin de proteger a la salud pública y a pesar de los beneficios brindados por este método de control, existe la posibilidad de que muchos órganos sean desechados innecesariamente.

$$\text{Cirrosis} = 42,9424 + 6,77616 * \text{meses}$$

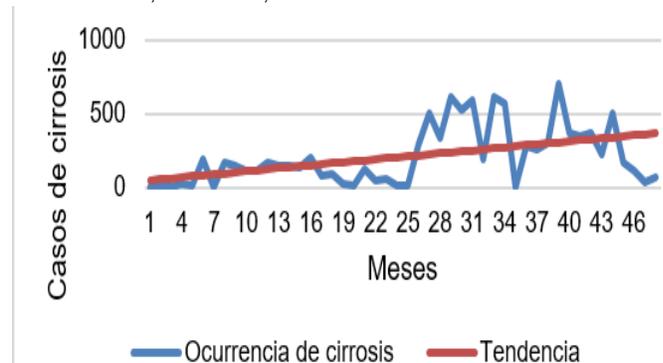


Figura 1. Tendencia de la ocurrencia de decomisos por cirrosis 2013-2016.

La figura 1 muestra la tendencia de cirrosis en el análisis de la serie cronológica de cuatro años en la cual los meses están representados por números. La ocurrencia de decomisos por cirrosis hepática manifiesta un comportamiento irregular, ascendente en el año 2015 en los meses de marzo a noviembre y en el 2016 se manifiesta una marcada incidencia en los meses de marzo a agosto. Se observa ligera tendencia al incremento.

La cirrosis hepática en el ganado porcino puede ser consecuencia de diversas causas etiológicas; pero la causa de mayor prevalencia en las condiciones de Cuba, son las lesiones parasitarias.

La cirrosis hepática representa el 12 % de las causas de decomiso y el 88 % es debido a cisticercosis y otros parásitos que producen lesiones parasitarias en hígado debido al daño causado por la migración de larvas a través del parénquima hepático generando una hepatitis intersticial que produce procesos crónicos como cirrosis hepática. Se coincide con Sánchez, et al., (2007); y Mateus (2010), quienes hallaron en un estudio realizado en Costa Rica, que las causas más frecuentes de decomiso de hígado fueron las lesiones parasitarias, seguidas por contaminación y en tercer lugar por congestión.

La alta frecuencia de lesiones parasitarias en hígado, conocidas como “manchas de leche” también se reporta por otros autores como Zumbado (2008); Passos, et al. (2011), en distintas partes del mundo como Finlandia, Yucatán en México, y Estiria en Austria. Ello demuestra la amplia distribución del parásito *Ascaris suum*, principal agente relacionado a esta lesión, además de las enfermedades parasitaria (estrongilidosis, metastrongilus) que se presentan en Cuba.

$$\text{Pericarditis} = 128,514 + 16,5586 * \text{meses}$$

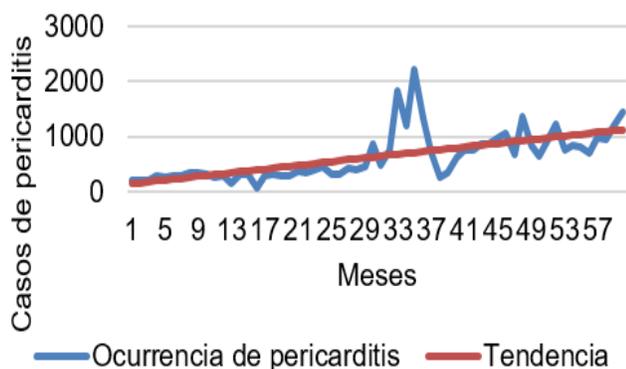


Figura 2. Tendencia de la ocurrencia de decomisos por pericarditis 2012-2016.

En la figura 2 se muestra la tendencia de pericarditis en el período analizado, en la cual el comportamiento es irregular con un marcado aumento de la tendencia, existiendo una mayor ocurrencia en el período de septiembre 2014 a febrero 2015.

La presentación más habitual es la pericarditis fibrinosa, caracterizada por la presencia de exudado inflamatorio fibrinoso entre las dos hojas pericárdicas (acúmulo de líquido turbio, o el depósito de fibrina) Se coincide con Bueno (2008), que esta lesión suele evolucionar hacia pericarditis fibrosa o fibroadhesiva. Se realiza un decomiso total si se presentan manifestaciones sistémicas.

La principal causa de pericarditis en las unidades porcinas se asocia con procesos respiratorios que generan neumonía fibrinosa con extensión del exudado inflamatorio de tipo fibrinosos por las membranas serosas, pleuras y pericardio.

Estos procesos respiratorios van incrementando debido a la presencia de factores predisponentes como hacinamiento, mala higiene de las instalaciones, mantas en mal estado, animales ajenos a la unidad y la anatomía del cerdo de acuerdo con la distancia de las fosas nasales a los pulmones.

Además, existen diversas etiologías que pueden producirla, lo cual coincide con los criterios de Bueno (2008), quien señala que esta patología se suele asociar a diversas infecciones bacterianas sistémicas por agentes etiológicos como *Haemophilus paraseis*, *Streptococcus suis*, *Escherichia coli*, *Pasteurella multocida*, así como, en cuadros de salmonelosis y erisipelosis.

En la figura 3 se muestra la estacionalidad de las principales patologías halladas en este estudio. La cirrosis manifiesta un comportamiento uniforme durante los doce meses de los cuatro años de la serie de tiempo analizada.

Sin embargo, la ocurrencia de pericarditis es mayor en los meses de septiembre, octubre y diciembre, y la ocurrencia de nefritis en octubre y diciembre.

Resultados que pudieran atribuirse a que, en el último cuatrimestre del año, se registran disminuciones en la temperatura ambiental, lo cual constituye un factor predisponente que facilita la instauración de procesos respiratorios en los cerdos, los que pudieran incrementar las neumonías y la consecuente pericarditis por la afección de las pleuras con exudados de tipo fibrinosos y además de alta humedad relativa.

Por otra parte, en el mes de diciembre hay una mayor demanda de carne de cerdo en Cuba por lo que se coincide con Passos, et al., (2011), quienes señalan que el incremento en el consumo, conduce al aumento en la cantidad de animales sacrificados en mataderos y a la

consecuente elevación en el número de decomisos de vísceras.

## Estacionalidad

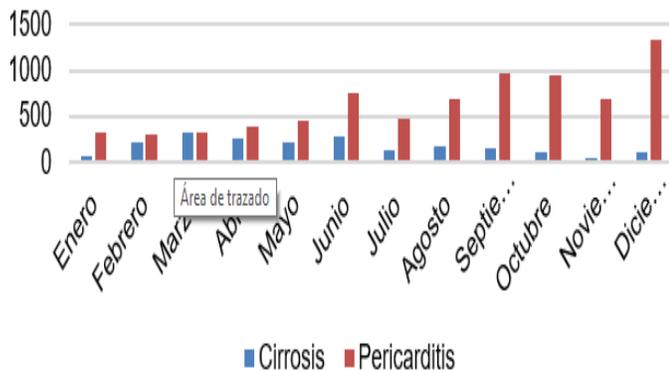


Figura 3. Estacionalidad de las principales patologías 2012-2015.

La estacionalidad en la vigilancia sindrómica permite identificar los meses o período de mayor incidencia de patologías, síndromes y enfermedades favorecidas por las condiciones ambientales, lo cual permite la elaboración de medidas que disminuyan estas vulnerabilidades además de que representa una herramienta para la detección, control y erradicación de enfermedades emergentes, reemergentes y zoonóticas. Se coincide con Hoinville (2013), quien plantea que esta se basa en el empleo de datos relativos a la salud (signos clínicos u otros) que pueden anteceder o sustituir un diagnóstico formal y señalar con suficiente probabilidad de ocurrencia un caso o un brote de enfermedad, de forma que garantice una respuesta oportuna.

Mandl, Overhage, Wagner & Lober (2004), plantean que una asunción primaria de cualquier sistema de vigilancia sindrómica es que cuando el comportamiento del estado de salud de una población es afectado, los cambios del mismo se agrupan en tiempo o espacio y pueden ser detectados oportunamente si la población es monitoreada consecutivamente.

La figura 4 presenta las zonas de mayor prevalencia de cisticercosis porcina en el período de enero del 2014-diciembre del 2016. Desde el punto de vista epidemiológico presenta una distribución espacial concentrada con una mayor incidencia en los municipios de mayor producción de carne de cerdo y con mayor cantidad de unidades con sistema de producción no especializado (convenios porcinos) : Placetas, Santa Clara, Encrucijada, Manicaragua y Cifuentes , en los cuales existe la presencia de animales ajenos a la unidades como perros que son hospederos definitivos

de *Taenia hydatigena* los cuales excretan en sus heces huevos del parásito que contaminan los alimentos y el agua de bebida. De esta forma suelen llegar a los cerdos los cuales se infectan y actúan como hospederos intermediarios.

Al analizar la distribución espacial de cisticercosis teniendo en cuenta la procedencia de los animales que arriban al matadero es evidente que los municipios de mayor cantidad de formas de producción no especializada (convenios porcinos) aportan la mayor cantidad de casos diagnosticados pasivamente en el matadero. El diagnóstico pasivo a nivel de matadero es un reflejo del estado de salud del rebaño en la población animal de las unidades de procedencia, e incluso de las granjas de donde fueron adquiridos anteriormente. Este aspecto tiene gran importancia epidemiológica si se tiene en cuenta que la población consume además carne de cerdos procedentes de crianza familiar o de traspatio, cuyos sacrificios no se someten a inspección veterinaria post-mortem, como los cerdos sacrificados en mataderos de la empresa cárnica que proceden de granjas porcinas de producción especializada o de convenios porcinos del sector cooperativo campesino que si son sometidos a la inspección sanitaria estatal de los servicios veterinarios del Departamento de Sanidad Animal .



Figura 4. Zonas de mayor prevalencia de cisticercosis porcina (2014-2016).

Se coincide con Valenzuela (2015), quien señala que la vigilancia permite la estimación cuantitativa de la magnitud de un problema, determinar la distribución geográfica, identificar brotes y epidemias, conocer la historia natural de la enfermedad, evaluación de las medidas de control y prevención, monitorear los cambios de los agentes infecciosos, facilitar la investigación epidemiológica, comprobación de hipótesis y facilitar la información para la planificación.

La tabla 2 muestra las pérdidas económicas como consecuencia de decomisos de hígado y corazón, por las causas señaladas anteriormente, en el período de enero de 2012 a diciembre de 2016.

Tabla 2. Pérdidas económicas por las principales causas de decomisos en el período del 2012-2016.

Año	Hígado	Corazón
	Importe(CUP)	Importe(CUP)
2012	104 533,7	1 977,8
2013	125 951,6	2 386,9
2014	386 112,1	5 686,7
2015	245 881,5	8 260,8
2016	253 853	9 327
Total	1 116 331,9	27 659,2

La tabla 2 manifiesta un comportamiento ascendente de las pérdidas económicas en el período analizado, la cantidad de animales sacrificados en el período comprendido fue de 984 910 cerdos, de esta población, el hígado fue la víscera de mayor decomiso, con predominio de la patología de cirrosis, seguida por el riñón por presencia de nefritis y el corazón por pericarditis para un total de 1 119 0991.1 CUP lo que constituye un importante impacto económico para la producción porcina nacional por lo que se coincide con Althaus, et al., (2005); Rodríguez, et al., (2007); y Bueno, (2008); los cuales plantean que, las pérdidas económicas generadas por los decomisos alcanzan valores importantes en países desarrollados y tienden a ser aún mayores en los subdesarrollados; en Centroamérica ya se han hecho esfuerzos por estimar este tipo de pérdidas económicas. Es así como Bueno (2008), en su trabajo realizado en Honduras, determinó que las pérdidas por decomisos de vísceras alcanzan un valor realmente significativo en esa región; así mismo Zumbado (2008), en su investigación con hígados decomisados por “manchas de leche” en Costa Rica, observó que las pérdidas económicas fueron de \$314,897.

En este sentido se concuerda con Passos, et al. (2011), que la demanda creciente de carne de cerdo ha incrementado la cantidad de animales sacrificado y consecuentemente un aumento del número de vísceras decomisadas y a pesar de los beneficios brindados por este método de control, existe la posibilidad de que muchos órganos y carcasas sean desechados innecesariamente, lo cual conlleva a pérdidas económicas significativas para los

productores y la industria de alimentos. Sin embargo, no basta sólo con registrar los decomisos, es importante retroalimentar a las unidades para el control de las enfermedades.

Los servicios veterinarios en el matadero no trabajan en función de la integridad del comportamiento epidemiológico, pues realizan un mayor énfasis en la inocuidad de las vísceras comestibles.

## CONCLUSIONES

La nefritis y pericarditis manifiestan una alta tendencia al incremento y la estacionalidad de la ocurrencia de decomisos por estos procesos es muy marcada en el último cuatrimestre del año.

El canal de comportamiento habitual de las nefritis como la patología de mayor incidencia en el matadero, muestra un rango de 500 a 2500 decomisos.

El impacto económico-sanitario de las pérdidas por concepto de decomisos ascienden a 1 119 0991.1 CUP.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Althaus, L., Alberton, G., Guimarães, A., & Fiametti, A. (2005). Exame macroscópico das articulações de suínos artríticos no abatedouro. *Archives of Veterinary Science*, 10(1), 13-19. Recuperado de <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/4079>
- Bueno, A. (2008). Evaluación de las pérdidas económicas causadas por el decomiso de vísceras y carcasas en bovinos y porcinos, en la procesadora municipal de carnes en la Ceiba, Atlántida, Honduras. (Tesis de Grado). Guatemala: Uniuniversidad de San Carlos de Guatemala.
- Mandl, K., Overhage, J., Wagner, M., & Lober, W. (2004). Implementing syndromic surveillance: a practical guide informed by the early experience. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 11(2), 141–150. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC353021/>
- Passos, L., Mateus Vargas, R. H., Alfaro, C. E., & Jiménez, E. M. (2011). Análisis de las causas más frecuentes de decomisos de vísceras en cerdos, en un matadero de Costa Rica y su implicación económica. *Revista Porcicultura Iberoamericana*, 1(3). Recuperado de <https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/1.1.3.pdf>
- Rodríguez, P., Sotelo, J., Rodríguez, L., & Hernández, J. (2007). Estudio de la prevalencia de las endoparasitosis que afectan a los cerdos en el territorio de Cuba. *Revista electrónica de Veterinaria*, 8, 1–15. Recuperado de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040407/040703.pdf>

Salman, M., Stark, K., & Zepeda, C. (2003). Quality assurance applied to animal disease surveillance systems. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 22(2), 689-696. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15884598>

Zumbado, G. (2008). Identificación de parásitos gastrointestinales en nueve granjas porcinas y determinación de pérdidas económicas por decomiso de hígados de cerdos parasitados, en cuatro mataderos del área metropolitana de Costa Rica. *Cienc. Vet.*, 27 (1), 7-21. Recuperado de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/veterinaria/article/download/4980/4774/>

# 27

## PERSPECTIVAS O ENFOQUES EN LA PROMOCIÓN DE LA INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL. IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN EN ESTE PROCESO

### PERSPECTIVES OR FOCUSES IN THE PROMOTION OF THE LOCAL AGRICULTURAL INNOVATION. IMPORTANCE OF THE COMMUNICATION IN THIS PROCESS

Yisenia Hernández Rodríguez<sup>1</sup>

E-mail: [yhrodriguez@ucf.edu.cu](mailto:yhrodriguez@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3594-3095>

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Hernández Rodríguez, Y. (2019). Perspectivas o enfoques en la promoción de la innovación agropecuaria local. Importancia de la comunicación en este proceso. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 188-195. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

#### RESUMEN

El presente artículo pretende reflexionar sobre perspectivas o enfoques en que se promueve la innovación agropecuaria local a nivel nacional e internacional y sobre la importancia de la comunicación para la promoción de este proceso en pos del desarrollo local. Se aboga por la implementación de una perspectiva sistémica en el proceso de gestión de la innovación y por la participación de los actores sociales involucrados en estos procesos, así como por superar aquellos enfoques que tienen por base la extensión, transferencia, difusión o diseminación de los conocimientos en pos de aquellas que apuestan por socializar, compartir, poner en común sobre la base del diálogo de saberes, donde la comunicación resulta fundamental. Se comparten un grupo de experiencias que constituyen buenas prácticas promovidas por el Proyecto de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) en Cuba. Se demuestra, a partir de las experiencias presentadas, la importancia de la comunicación para la gestión de este proceso en pos del desarrollo local y de los actores sociales participantes. Se emplearon como técnicas las entrevistas semiestructuradas, las historias de vida, la observación participante y la revisión de documentos.

#### Palabras clave:

Comunicación, innovación agropecuaria, proyecto, desarrollo local.

#### ABSTRACT

The current article aims to reflect the perspectives or approaches the local agricultural innovation is promoted nationally and internationally and the importance of the communication for the promotion of this process contributing to the local development. It is referred to the implementation of a systemic perspective in the process of innovation's management and for the participation of social actors involved in these processes, as well as to overcome those approaches based on the extension, transfer, diffusion or dissemination of the knowledge contributing to those approaches that socialize, share, and equal at the same level based on the dialogue of knowledge, where communication is essential. A group of experiences is shared that represents good practices promoted by the Project of Local Agricultural Innovation (PIAL, Spanish acronym) in Cuba. It is demonstrated, taking into account the presented experiences, the importance of the communication for the management of this process contributing to the local development and to the social actors that take part in this article. It was important to use different techniques such as the semi structured interviews, life stories, the participant observation and the revision of documents.

#### Keywords:

Communication, agricultural innovation, project, local development.

## INTRODUCCIÓN

La innovación es un factor de cambio en todos los sectores de la economía, la sociedad y la vida cotidiana. Actualmente es reconocida como una prioridad estratégica de gran importancia para enfrentar los retos de la agricultura y el mundo rural. Se considera necesaria por su aporte a la disminución de costos, el aumento de la productividad, la posibilidad de sustituir importaciones y de elevar la capacidad de exportación (Pino & Quevedo, 2009).

Es un concepto estratégico que se convierte en llave maestra para generar valor (Pino y Quevedo, 2009). Es por ello que, resulta fundamental dar a conocer la utilidad de una innovación al resto de la sociedad para que pueda ser aplicada en pos de desarrollar determinado renglón de la economía (Rogers, 1983).

Sin embargo, en la mayoría de los casos las innovaciones desarrolladas tienen un impacto limitado, incluso cuando son muy exitosas, sus efectos son casi siempre puntuales y localizados pues no llegan a difundirse más allá de las localidades donde tienen lugar. Por lo que, constituye un reto, lograr que las innovaciones exitosas tengan un efecto sostenido y amplio en la vida de los habitantes del mundo rural, hasta convertirse en referentes a escala mayor (Paz, Paz & Asensio, 2013).

Reconocer las innovaciones y su utilidad podrá contribuir a que se conviertan en un referente a escala mayor y puedan ser aplicadas en pos de desarrollar, en este caso, el sector agropecuario. Para ello, se precisa potenciar innovaciones que sean sustentables y sostenibles. De modo que, quienes participan en este proceso deberán tener claridad en cuanto a qué prácticas promover y cómo hacerlo.

En este sentido, es importante el paradigma desde el cual se sustentan las prácticas comunicativas de los actores sociales involucrados en la promoción de la innovación agropecuaria.

El presente artículo pretende reflexionar sobre perspectivas o enfoques en que se promueve la innovación agropecuaria local a nivel nacional e internacional y sobre la importancia de la comunicación para la promoción de este proceso en pos del desarrollo local. La reflexión se apoya en aportes teóricos respecto al tema de diferentes autores que han abordado el tema y de la experiencia de trabajo de la autora en el Proyecto de Innovación Agropecuaria Local (PIAL). Se emplearon como técnicas la revisión de documentos, entrevistas semiestructuradas, historias de vida y la observación participante.

## DESARROLLO

En la promoción de la innovación agropecuaria a nivel

internacional prevalecen dos perspectivas que enfatizan diferentes políticas públicas e intervenciones para apoyar la innovación: una sustentada en el modelo lineal o de transferencia tecnológica y la otra en el enfoque de sistemas. Cada una ha tenido por base diferentes modelos comunicativos con implicaciones divergentes sobre el proceso de gestión de la innovación.

La primera impulsada por la tecnología, incluye tres actores: investigadores (desarrollan tecnologías e innovaciones), extensionistas (transfieren el mensaje desarrollado por los investigadores al tercer actor) y agricultores (adoptan o rechazan las tecnologías desarrolladas por los primeros) (Guevara & Rodríguez, 2011). Se apoya en el extensionismo agrícola para la transferencia tecnológica a los campesinos.

Las prácticas comunicativas que subyacen a esta perspectiva se han sustentado en el clásico paradigma transmisivo-persuasivo. Prevalece la verticalidad y unidireccionalidad en la transmisión de los conocimientos. Se persuade a los campesinos para que abandonen sus métodos y adopten las técnicas que los extensionistas promueven. Apoyan la transferencia de tecnología hacia los campesinos objetos de su acción, sin tener en cuenta los saberes que estos poseen y su utilidad práctica de acuerdo al contexto; lo que ha limitado una adecuada gestión del conocimiento con relación a la innovación.

Este enfoque ha sido fuertemente criticado pues engloba acciones que transforman al campesino en objeto de planes de desarrollo, negándolos como seres transformadores del mundo, donde la extensión funciona como invasión cultural (Freire, 2004).

Tiene como trasfondo un modelo de educación que pone el énfasis en los contenidos que corresponde a la educación tradicional, basada en la transmisión de conocimientos de la élite instruida (en este caso los ingenieros y extensionistas) a las masas ignorantes (campesinos). Es el tipo de educación que uno de sus más agudos críticos, Paulo Freire, calificó de bancaria.

Su implementación ha generado, en la mayoría de los casos, resistencia por parte de los campesinos a desarrollar o implementar determinadas técnicas promovidas por los extensionistas y en otros, necesidades comunicativas que limitan la asimilación e implementación de dichos conocimientos.

Ante las carencias que genera el modelo lineal, actualmente, se aboga por nuevos paradigmas en la gestión de la innovación que promuevan formas de aprendizaje entre los diferentes actores de estos procesos, desde una comunicación horizontal y participativa, que potencie el diálogo de saberes (científicos y empíricos).

A propósito de ello, se promueven sistemas de innovación a escala local; lo que supone un cambio de paradigma respecto a la perspectiva impulsada por el modelo lineal, convocando a intervenciones focalizadas en el desarrollo y fortalecimiento de capacidades para aprender unos de otros y solucionar y manejar problemas colectivamente

(Daane, 2007); lo que exige desarrollar mecanismos de coordinación y cooperación interinstitucional explícitamente articulados a través de las políticas públicas, donde la comunicación resulta fundamental. América Latina y el Caribe apuestan por el desarrollo de los sistemas de innovación y el diseño e implementación de políticas científicas, tecnológicas y de innovación para su potenciación en las diferentes regiones como una necesidad para el desarrollo de un enfoque sistémico en la gestión de estos procesos, donde la participación de diferentes actores sociales resulta clave para su desarrollo (Barletta, et al., 2017).

En este sentido es importante tener claridad en cuanto al concepto de participación, al para qué de esa participación y a cómo estimularla para potenciar los procesos de innovación a través de un sistema de innovación agropecuaria local.

El enfoque de sistemas de innovación, según Núñez Jover (2017), se caracteriza por centrarse en los actores y sus interacciones, en las redes que generan flujos de conocimientos y tecnologías, la comunicación y cooperación entre actores, la relevancia de las normas, reglas, leyes donde las políticas son claves y también los diferentes tipos de conocimiento. Además, señala la importancia de la tradición planteando que la innovación se beneficia de procesos acumulativos en cuanto a formación de recursos, infraestructura, entre otros. También, la importancia del aprendizaje desde una educación continua, formal e informal; así como la importancia de la proximidad geográfica de los actores para aprovechar el conocimiento tácito.

Los sistemas de innovación suponen definir estrategias comunes que reflejen, por un lado, el conjunto de las capacidades y las opciones más efectivas para su aprovechamiento en función de objetivos de mediano y largo plazo y, a nivel operacional, introducir los mecanismos apropiados para lograr que el trabajo efectivamente se desarrolle a partir de esas visiones comunes (Trigo, Mateo & Falconi (2013), donde la concertación por medio del diálogo resulta esencial para la sostenibilidad de las alianzas y proyectos conjuntos articulados con las estrategias de desarrollo local en pos de satisfacer necesidades y problemáticas asociadas al sector agropecuario.

Sin embargo, Barletta, et al. (2017), reconocen que, a pesar de sus diferentes niveles de madurez, los sistemas de innovación de América Latina y el Caribe comparten algunos rasgos comunes como las fallas de coordinación, discontinuidades en la ejecución y financiamiento y asimetrías en la capacidad de agencia de los actores. De modo que, las políticas de ciencia, tecnología e innovación deben apuntalar la superación de estas condiciones.

En el caso de Cuba, el país se propone, de acuerdo con lo estipulado en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de Cuba hasta el 2030 perfeccionar el marco institucional en que se desarrolla la ciencia, la tecnología y la innovación y generar un ambiente donde los sistemas de innovación jueguen un papel clave para elevar el impacto del conocimiento y la calificación en el desarrollo económico y social del país (Partido Comunista de Cuba, 2017). Esto se encuentra en correspondencia con las políticas y concepciones que se promueven a nivel internacional; sin embargo, no se hace referencia a cómo potenciar estos procesos a escala local.

A propósito de lo anterior, existen concepciones y metodologías muy contextualizadas desde la experiencia de la Red de Gestión Universitaria del Conocimiento y la Innovación para el Desarrollo (GUCID) y del Proyecto de Innovación Agropecuaria Local (PIAL). En el caso de la primera en relación al Sistema de innovación Local (SIL) y en el caso del segundo del Sistema de Innovación Agropecuaria Local (SIAL) que contribuirán a la búsqueda de alternativas para la realización de acciones que permitan darle cumplimiento al eje temático antes referido.

Los sistemas de innovación agropecuaria local (SIALs) desde el PIAL se conciben como complemento del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT), que dinamiza los territorios y fortalece el modelo de alianzas, consensos y diálogos en materia de innovación agropecuaria a nivel municipal. Responden a las características agroecológicas y productivas particulares de los territorios, como una instancia de concertación, coordinación, planificación, implementación, seguimiento y evaluación de los procesos de investigación e innovación agropecuaria. Se considera un modelo de relacionamiento y alianzas que permite el trabajo conjunto y participativo con instituciones de investigación, organizaciones de productores, así como productoras y productores individuales junto a organizaciones que promueven el desarrollo de la producción agropecuaria y de cadena en los territorios

El PIAL ha promovido la gestión descentralizada y participativa de la innovación agropecuaria local, sobre bases agroecológicas y con enfoque de equidad social en pos del desarrollo agroalimentario, abogando por su articulación con las necesidades y demandas locales, territoriales y nacionales que garantice la seguridad y soberanía alimentaria en Cuba.

Desde el PIAL se han dado pasos significativos para la conformación de diversas estructuras que incorporen diferentes actores sociales para la articulación de SIALs en varios municipios cubanos de 10 provincias de Cuba: Pinar del Río, Artemisa, Mayabeque, Matanzas, Villa Clara, Santi Spíritus, Cienfuegos, Las Tunas, Holguín y Granma;

incidiendo directamente en 45 municipios. Coordinado por el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) durante su III fase contó con la WELTHUNGERHILFE (WHH, Agro Acción Alemana) como organización co-coordinadora, con la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE) como organización financista y con el Ministerio de Educación Superior (MES) de Cuba como organismo nacional co-financista. trabaja en 45 municipios de 10 provincias cubanas. En estos, se crearon Plataformas Multiactorales de Gestión (PMG), para facilitar la concertación entre autoridades, actores institucionales, productores y otros componentes de los sistemas agroalimentarios para impulsar el desarrollo agropecuario local. Se crearon más de 290 Grupos de Innovación Agropecuaria Local (GIALs) aglutinados por desafíos diversos de los sistemas agroalimentarios que han aportado la construcción colectiva de soluciones a problemáticas de la producción y acceso a los alimentos a nivel municipal.

El PIAL en su tercera etapa (2013 - 2017) se propuso contribuir, a partir de la capacitación y el aprendizaje, a que las buenas prácticas aportadas por el sistema de innovación local fueran implementadas por las estrategias municipales y los grupos de innovación agropecuaria locales se consolidaran como espacios de participación para el fomento de la innovación agropecuaria local en base a procesos y dinámicas participativas.

En función de ello, buscó fortalecer en los municipios cubanos de incidencia, los sistemas de innovación agropecuaria local y que estos se articularan efectivamente con los niveles provinciales y nacionales, en pos de convertirse en un instrumento para resolver los cuellos de botellas y mejorar la eficiencia de las cadenas alimentarias locales, permitiendo, de esta forma, que se puedan implementar las estrategias municipales de desarrollo agropecuario con el consiguiente mejoramiento de las condiciones de vida de productores y consumidores.

La estrategia de intervención del PIAL se planteó tres elementos básicos:

- » Apoyar la institucionalización de las Plataformas Municipales de Gestión (PMG) en los municipios, como herramienta efectiva para la solución de problemas concretos detectados en el funcionamiento de las cadenas agroproductivas.
- » Promover la formación de Grupos de Innovación Agropecuaria Local (GIALs) hacia nuevas áreas dentro de los municipios y consolidar su rol dentro de las PMG.
- » Implementar acciones dirigidas a las autoridades locales para buscar su comprensión del Sistema de Innovación Agropecuaria Local (SIAL), para constituirlo, y a las autoridades nacionales para lograr la creación de un marco jurídico que facilite la sostenibilidad del mismo; aprovechando para esto las capacidades formadas en comunicación.

Desde el proyecto, a fin de articular los sistemas de

innovación agropecuaria local, se promovió la creación de dos estructuras fundamentales que son: las Plataformas Multiactorales de Gestión y los Grupos de Innovación Agropecuaria Local.

Las Plataformas Multiactorales de Gestión constituyen espacios de concertación y articulación de actores, que se caracterizan por la participación protagónica de diversos actores como el gobierno local, la universidad, el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF), la Asociación Cubana de Agricultores Pequeños (ANAP), el Ministerio de la Agricultura representados a nivel local, productores que coordinan grupos de innovación, entre otros, coordinadas en los municipios fundamentalmente por alguno de los cuatro primeros actores mencionados .

En este espacio se concilian intereses, agendas, políticas, programas y acciones concretas, que responden y enriquecen las estrategias municipales de desarrollo. Se materializan, además, propuestas de solución a los cuellos de botella existentes en las cadenas agroalimentarias del territorio. Son un punto de encuentro entre los Grupos de Innovación Agropecuarios Local, instituciones, organizaciones y el gobierno municipal, para gestionar coordinadamente los desafíos de desarrollo. A este nivel, se reconfiguran estos retos para que sean compatibles con los intereses de todas las personas, y de este modo, orientar la acción colectiva hacia el desarrollo integral de los territorios (Ortiz, La O & Miranda, 2017).

Los Grupos de Innovación Agropecuaria Local articulan actores aliados ante demandas del desarrollo, que innovan para generar soluciones en el ámbito socioeconómico y productivo aglutinado por un desafío o demanda común. Se han conformado grupos en diversas temáticas como la conservación de alimentos, las producciones con prácticas agroecológicas, la creación de viveros de plantas ornamentales y frutales, los bancos de semillas, la producción de diferentes variedades de granos y de aceites vegetales, producción de viandas, de flores, producción porcina y la obtención de biogás, la producción de pastos y forrajes, la producción caprina, entre otros.

La conformación de estos grupos ha fortalecido la cooperación campesino a campesino, y con especialistas del área agropecuaria , el fortalecimiento de redes para la innovación propiciando el intercambio de experiencias, conocimientos en las propias fincas o en otros espacios a nivel local, nacional e internacional que les aportan los conocimientos para mejorar el rendimiento y calidad de sus producciones y contribuir a producir más alimentos para la población potenciando el desarrollo agropecuario local.

El PIAL ha promovido la innovación desde un enfoque sistémico, inclusivo y participativo abogando por la integración y articulación de los diferentes actores sociales involucrados en los procesos de innovación agropecuaria en redes que posibiliten el engranaje de un sistema de innovación agropecuaria local en aquellos municipios en los que tiene incidencia directa el proyecto y comparando con diferentes actores y a diferentes instancias las buenas prácticas desarrolladas por el proyecto y sus participantes en pos de la articulación del sistema a escala local, provincial y nacional.

Sin embargo, a pesar de los pasos de avance en este sentido, no todos los actores de los procesos agropecuarios son conscientes de la importancia de su participación desde el rol y función que le corresponden desempeñar en cuanto a los procesos de innovación agropecuaria para potenciar el desarrollo local. Por lo que, no en todos los territorios estas estructuras se han logrado consolidar con un óptimo funcionamiento.

Las buenas prácticas implementadas así como los desafíos y potencialidades existentes han dado paso a una nueva fase del proyecto que tendrá un período de 4 años (2017-2021) nombrándose “Proyecto para fortalecer un Sistema de Innovación Agropecuaria en el Desarrollo Local (PIAL)”, enfocado a la consolidación e institucionalización del SIAL y su sostenibilidad en conexión con el desarrollo agrario local, buscando llegar a una masa crítica de actores con acceso a conocimiento y prácticas agropecuarias sostenibles e inclusivas, en 75 municipios de 12 provincias de Cuba.

El objetivo general al que se pretende contribuir es mejorar la calidad de vida de la población en los municipios involucrados en el proyecto, a partir de la consolidación y extensión de las experiencias de la gestión local de la innovación agropecuaria. Los principales resultados a los que se quiere llegar son que:

- » Los gobiernos municipales, otros actores locales, agricultores e innovadores accedan, reconozcan y utilicen las plataformas del sistema de innovación agropecuaria local para solucionar problemáticas de la producción agroalimentaria de su territorio. Este resultado se orienta a que las personas e instituciones municipales pongan en práctica los principios y prácticas del SIAL para gestionar los desafíos de la cadena agroalimentaria articulado con las estrategias de desarrollo municipal.
- » Las instituciones vinculadas a los procesos de innovación agropecuaria local se apropien e institucionalicen el enfoque de innovación participativa. Este resultado se orienta a la institucionalización y el escalado de los resultados del proyecto a nivel municipal, provincial y nacional.

Lo anterior constituye una propuesta pertinente y necesaria para el desarrollo del sector agropecuario en

cada municipio implicado y para el país en general. Sin embargo, es necesaria la implicación de los diferentes actores sociales vinculados a estos procesos para el logro de tales propósitos puesto que, las problemáticas que se presentan para el funcionamiento de dichas estructuras han motivado a que algunos autores, según refiere Núñez (2017), consideren que, en los países subdesarrollados o emergentes, los sistemas de innovación son más potenciales que reales, siendo frecuente la desconexión entre actores; la fragilidad de los marcos institucionales; la escasa participación del sector empresarial y el sector financiero; la orientación de las agendas de investigación de grupos y centros hacia temas desconectados de los objetivos del desarrollo; la inexistencia de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación bien orientadas y que cuenten con instrumentos apropiados para este fin.

Tal situación alerta que no es suficiente el crear diferentes estructuras, lo fundamental es que funcionen desde una perspectiva sistémica. Por tanto, el SIAL se podrá constatar en la medida en que los actores participen, cooperen y se perciban las sinergias entre procesos y proyectos en correspondencia con la estrategia de desarrollo local.

Para el funcionamiento eficaz del sistema es fundamental la comunicación desde un paradigma participativo que contribuya a elevar los vínculos, la integración y la cooperación de diferentes actores sociales en la búsqueda de soluciones innovadoras para los problemas que los afectan y que frenan el desarrollo del sector agropecuario.

Para que el proceso comunicativo en función de la innovación sea eficaz es importante que los sujetos involucrados piensen su realidad, desde una postura crítica que les permita discernir, relacionar, reflexionar y entender las diferentes posiciones aportando iniciativas desde los distintos saberes que permitan enriquecer el conocimiento colectivo.

Por ello, se hace sumamente necesario intencional el involucramiento activo de diferentes actores sociales, tanto en algunos de los municipios en que ya ha intervenido el PIAL para fortalecer el funcionamiento del SIAL como en aquellos en que, aun cuando existen grandes potencialidades para la implementación de modelos de desarrollo desde este enfoque, no se han dado pasos significativos para su implementación.

Por lo que, se deben continuar realizando acciones de capacitación y sensibilización con decisores de políticas con el propósito de institucionalizar el SIAL en correspondencia con la estrategia de desarrollo local.

Se deberá trabajar desde dinámicas interactivas que promuevan la participación y cooperación y posibiliten la adquisición de habilidades para el trabajo en equipo, la búsqueda de soluciones de conjunto así

como para gestionar el conocimiento atendiendo a las características y potencialidades de los contextos y de los sujetos participantes en estos procesos. Ello supone promover nuevas capacidades, conocimientos y habilidades para viabilizar dichos procesos a escala local en correspondencia con demandas locales y en articulación con las políticas territoriales y nacionales. Esto demandará el fortalecimiento de redes para la innovación agropecuaria local.

En este empeño la comunicación jugará un papel fundamental. Será necesario el uso de diferentes canales, espacios y recursos comunicativos que posibiliten la incorporación de estos saberes y prácticas. La experiencia del PIAL ha sido muy positiva en este sentido; aportando buenas prácticas en la comunicación de la innovación agropecuaria local que han contribuido a promover este proceso.

El intercambio directo entre productores, actores locales y la población se mantuvo como principal herramienta para multiplicar buenas prácticas y mostrar los resultados del proyecto. La comunicación ha sido comprendida como parte transversal de todo lo que se propuso el PIAL. Por lo que, ante cada acción estratégica se pensó cómo la comunicación podía influir o facilitar los procesos que se emprendieron, considerando las implicaciones logísticas y organizativas de las iniciativas comunicativas. Para ello, resultó clave, la implementación de una estrategia de comunicación a nivel nacional para compartir buenas prácticas en la producción, procesamiento y comercialización de producciones agrícolas más diversas, agroecológicas y adaptadas al cambio climático promovido por el proyecto y sus protagonistas que se pensó también como parte de los efectos y productos esperados.

En función de ello se conformó un equipo de comunicación a nivel nacional con representantes de todas las provincias implicadas en el proyecto y se elaboró de manera participativa con todo el equipo de comunicación del proyecto una Estrategia Nacional de Comunicación que organizó e intencionó los esfuerzos colectivos del proyecto, al ser una guía para considerar de manera armónica la comunicación como parte de la lógica general del PIAL en su tercera fase, convirtiéndose en un insumo de trabajo cotidiano para su equipo de gestión.

La gestión de la comunicación ha sido participativa, de modo que los protagonistas del PIAL también lo fueron para la implementación y evaluación del quehacer comunicativo, desde lo local hasta lo nacional.

La comunicación ha sido clave para viabilizar las sinergias con otros proyectos como el proyecto “Fortalecimiento de las Capacidades Municipales para el Desarrollo Local” (PRODEL), proyecto Agrocadenas, el proyecto de la biomasa como fuente renovable de energía para el medio

rural(BIOMAS), el proyecto “Apoyo a una Agricultura Sostenible en Cuba”(PAAS), el proyecto “Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local” (BASAL), por citar algunos, cuyos actores participaron en espacios comunes como talleres, encuentros y misiones al campo proponiendo soluciones conjuntas que contribuyeron al desarrollo agropecuario local.

Se generaron espacios comunicativos en los que se compartieron conocimientos, socializaron y visibilizaron buenas prácticas. Se mostraron resultados productivos a partir de las innovaciones desarrolladas. Se generaron talleres de capacitación, ferias de biodiversidad, festivales de la innovación, escuelas de agricultores, círculos de interés para capacitar a las nuevas generaciones donde la comunicación intergeneracional se fortaleció, así como las convivencias de jóvenes universitarios tanto profesores como estudiantes fundamentalmente de carreras de Agronomía, Sociología y Comunicación Social en comunidades rurales, así como las prácticas laborales en fincas de campesinos. Espacios todos que constituyen modalidades participativas de construcción de conocimientos y buenas prácticas en la comunicación de la innovación agropecuaria local.

Las Ferias de Agrodiversidad o de diversidad genética. Entre ellas, destacan las ferias de semillas, persiguen el propósito fundamental de contribuir, a través de la selección participativa de variedades, líneas segregantes y otros materiales, al mantenimiento e incremento de la biodiversidad de especies y variedades de cultivos de interés económico para quienes cultivan la tierra. En estos encuentros participan productores agrícolas, fitomejoradores, decisores y otros, que, ante la diversidad de semillas previamente preparadas para tales fines, ejecutan la selección, de forma participativa, de especies y variedades de acuerdo a sus preferencias.

Los festivales de la innovación constituyen espacios donde se muestran los productos de la innovación (variedades de semillas, de vinos, de vinagres, de alimentos elaborados con harina de yuca, de sagú, encurtidos de hortalizas y frutas, entre otros) o las fincas donde se ponen en evidencia las buenas prácticas de innovación (alternativas agroecológicas para la utilización de los suelos, control de plagas y enfermedades, intercambio entre agricultores, participación de mujeres y familia en la toma de decisiones, conservación de alimentos, manejo local de semillas, alternativas locales para la alimentación animal y otros).

Estos festivales cumplen el propósito de visibilizar y difundir los resultados de las innovaciones en la localidad con el fin de contribuir a mejorar las problemáticas agroalimentarias.

Han tenido lugar a escala local, municipal, provincial

y nacional, permitiéndoles a los diferentes actores participantes compartir y adquirir nuevos conocimientos, experiencias con los innovadores y diversos productos.

Otra experiencia participativa de intercambio de conocimientos, que constituye también una buena práctica para la comunicación de la innovación agropecuaria local, son las convivencias de los estudiantes universitarios en comunidades rurales. Se trata de estancias donde el conocimiento académico y el saber campesino dialogan. Las convivencias favorecen aprendizajes de agricultores(as) con jóvenes universitarios, esenciales para la apropiación de valores y sentidos relacionados con la conservación del patrimonio natural y con la cultura campesina. A partir de las convivencias se han generado nuevas motivaciones y dinámicas en estas comunidades pues quienes producen, involucran al colectivo estudiantil en la construcción de viveros forestales, canteros de hortalizas, recolección de café u otras actividades productivas, al tiempo que comparten con la comunidad en otras actividades como juegos, actividades culturales y de conocimientos y realizan producciones científicas y comunicativas.

Con relación a estos espacios resalta la experiencia de estudiantes y profesores de las carreras de Agronomía, Sociología y Comunicación Social, fundamentalmente, de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas (UCLV) y el PIAL Villa Clara en las comunidades La Herradura y Los Petriles en Jibacoa, Manicaragua y en la comunidad José María Pérez en Camajuaní, ambos municipios villaclareños. Esta experiencia se compartió en la Picadora, municipio Yaguajay de conjunto con la Universidad de Santi Spíritus y el PIAL de esta provincia. Estos espacios han facilitado la producción de audiovisuales, documentar historias de vida y trabajar con los jóvenes de la comunidad, el intercambio y la capacitación de los campesinos sobre las prácticas productivas. También se logró incentivar la educación de valores en los jóvenes para la identificación e implicación hacia la tierra, el trabajo del campesino y la familia rural.

Los principales resultados de estas convivencias indican que este espacio es una forma novedosa de extensión universitaria y de formar un profesional más competente e integral, al fortalecer los vínculos teoría-práctica, universidad – sociedad y desarrollar valores y habilidades profesionales en el trabajo con las comunidades rurales. Posibilitan además, adentrarse en las realidades comunitarias al insertarse en sus dinámicas cotidianas e identificar potencialidades y construir proyectos de desarrollo de conjunto, dinamizando los procesos que tienen lugar en su interior. Se comparten conocimientos y se adquieren aprendizajes individuales y colectivos a partir del diálogo de saberes. La interacción entre el ámbito académico y la cotidianidad han creado nexos humanos que perduran y trascienden como una buena

práctica para el desarrollo local comunitario.

La comunicación ha contribuido a que protagonistas de los procesos agropecuarios se conozcan y reconozcan, se encuentren e intercambien lo que saben. Tanto fotografías, gigantografías y audiovisuales muestran sus rostros en primeros planos. Se han realizado reportes radiales, spot, videos, encuentros presenciales y publicaciones impresas diversas como boletines, plegables, folletos, pancartas, posters, almanaques, agendas, postales, marcadores, murales, que visibilizan las buenas prácticas de la innovación agropecuaria local.

Con el propósito de llevar el conocimiento tácito a explícito la comunicación tanto oral como escrita ha jugado un papel fundamental pues dichos conocimientos se han compartido en disímiles eventos tanto a escala local, municipal, provincial, nacional e internacional en que han participado productores, decisores de políticas y profesionales fundamentalmente de las ramas de las Ciencias Agropecuarias, las Ciencias Sociales y las Ciencias de la Educación.

Se han generado y publicado artículos científicos y periodísticos, libros, manuales que fundamentan las propuestas de la innovación agropecuaria y sus impactos en la vida de las familias, las comunidades implicadas y en el desarrollo local. Se han elaborado productos comunicativos gráficos como plegables, folletos que constituyen instructivos para la implementación de buenas prácticas y audiovisuales que documentan las buenas prácticas y lecciones aprendidas con el proyecto.

## CONCLUSIONES

La implementación de una perspectiva sistémica que comparta visiones, establezca vínculos y flujos comunicativos que incentiven la participación y cooperación de actores sociales con diferentes roles y funciones para el desarrollo de dichos procesos y del sector agropecuario en general.

Superar aquellos enfoques que tienen por base la extensión, transferencia, difusión o diseminación de los conocimientos en pos de aquellas que apuestan por socializar, compartir, poner en común sobre la base del diálogo de saberes; donde los diferentes actores participen en la gestión del conocimiento en torno a innovación agropecuaria, lo cual es posible con la comunicación.

La comunicación permite viabilizar y facilitar dichos procesos, compartir visiones respecto a qué prácticas promover y cómo hacerlo de acuerdo con las necesidades, características y potencialidades de los contextos y de los sujetos participantes, fortalecer vínculos entre los diferentes actores, su integración para el trabajo en red, la creación de alianzas, así como potenciar el conocimiento

sobre las innovaciones desarrolladas, los beneficios de su aplicación y el reconocimiento de sus protagonistas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barletta, F., et al. (2017). Declaración de Santo Domingo. En Foro Regional LALICS sobre la Innovación y los Desafíos del Desarrollo de América Latina y el Caribe: retos y oportunidades. Santo Domingo: OCDE.
- Daane, J. (2007). Prólogo. En L., Salazar, y Y., Rosabal, (Eds.). Procesos de innovación rural: una mirada al desarrollo rural desde la reflexión y experiencia de América Latina. Caracas: Digesa Lara
- Freire, P. (2004). ¿Extensión o Comunicación? La concientización en el medio rural. México: Siglo XXI Editores, S.A.
- Guevara, F., & Rodríguez, L. (Eds.), (2011). Innovación y Desarrollo Rural: Experiencias y reflexiones desde el contexto Cubano. Chiapas: Universidad Autónoma de Chiapas.
- Núñez, J. (2017). Comentarios para el enfoque de sistemas de innovación. En M.A, Romero, et al., Hacia una gestión participativa del desarrollo local. Texto de apoyo al diplomado para la implementación del SIAL (pp.60-65). Mayabeque: Ediciones INCA.
- Ortiz, R., La O y Miranda, S. (2017). Teoría y práctica del Sistema de Innovación Agropecuaria Local en programas de desarrollo integral. En, M. I., Romero, et al., Hacia una gestión participativa del desarrollo local. Textos de apoyo al diplomado para la implementación del Sistema de Innovación Agropecuaria Local. (pp.66-73). Mayabeque: Ediciones INCA.
- Partido Comunista de Cuba (2017). Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista. Plan nacional de desarrollo económico y social hasta 2030: propuesta de visión de la nación, ejes y sectores estratégicos. La Habana: PCC.
- Paz, A., Paz, M., & Asensio, R. (2013). Escalando innovaciones rurales. Lima: Estudios de la Sociedad Rural.
- Pino, I y Quevedo, V. (2009). Introducción a la innovación. El Sistema Cubano de Ciencia e Innovación Tecnológica. En, M.E., Cruells, (Coord. y Comp.). Conocimiento e innovación para el desarrollo. Curso Universidad para todos. (parte 1, pp.2-6). La Habana: Academia.
- Rogers, E. (1983). Diffusion of Innovations (Third Edition). New York: A division of McMillan Publishing Co. Inc.
- Trigo, E., Mateo, N., & Falconi, C. (2013). Innovación Agropecuaria en América Latina y el Caribe: escenarios y mecanismos institucionales. Washington: Inter American Development Bank.

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

Los autores interesados en publicar en la Revista Científica Agroecosistemas deberán enviar sus contribuciones en español o inglés a la siguiente dirección electrónica: [agroecosistemas@ucf.edu.cu](mailto:agroecosistemas@ucf.edu.cu)

Los trabajos enviados para su publicación han de ser inéditos; no deben haber sido presentados simultáneamente en otra revista y no pueden contener plagio. Las contribuciones podrán escribirse en Microsoft Office Word u Open Office Writer, en formato carta, empleando letra Verdana a 10 puntos y interlineado sencillo. Los márgenes superior e inferior serán a 2,5 cm y se dejará 2 cm para el derecho e izquierdo. Los tipos de contribuciones que aceptará la revista serán: artículos de investigación científico-tecnológica, artículos de reflexión, artículos de revisión y reseñas bibliográficas.

## *Estructura de los manuscritos*

El envío de los artículos deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Extensión entre 10 y 15 páginas.
- Título en español e inglés (20 palabras como máximo).
- Nombre (completo) y apellidos de cada uno de los autores (Se aceptan hasta 6 autores en dependencia de la extensión de la contribución).
- Institución, correo electrónico e identificador ORCID. Los autores que carezcan de este identificador personal deben registrarse en <https://orcid.org/register>
- Resumen en español y en inglés (no excederá las 250 palabras) y palabras clave (de tres a diez en español e inglés).
- Introducción, en la que se excluya el diseño metodológico de la investigación; Materiales y métodos; Resultados y discusión, para artículos de investigación científico tecnológica, el resto de las contribuciones tendrá en vez de estos dos apartados un Desarrollo; Conclusiones, nunca enumeradas; y Referencias bibliográficas. En caso de tener Anexos se incluirán al final del documento.

## *Requisitos formales*

- Las páginas deben enumerarse en la esquina inferior derecha con números arábigos.
- Los títulos de los apartados que formen parte de la estructura del artículo deberán ir en negrita y mayúscula; el resto de los subtítulos solo en negrita.
- Las fórmulas serán insertadas como texto editable, nunca como imagen.
- Las tablas serán enumeradas según su orden de aparición y su título se colocará en la parte superior. Se enviarán en texto editable. Se hará referencia a ellas en el texto de la forma: ver tabla 1 ó (tabla 1).
- Las figuras serán enumeradas según el orden en que se mencionen y su título se colocará en la parte inferior. Serán enviadas en formato .jpg. Se mencionarán en el texto de la forma: ver figura 1 ó (figura 1).
- Las abreviaturas acompañarán al texto que la definen la primera vez, entre paréntesis y no se conjugarán en plural.
- Las notas se localizarán al pie de página, nunca al final del artículo y estarán enumeradas con números arábigos. Tendrán una extensión de hasta 60 palabras. Se evitarán aquellas que solo contengan citas y referencias bibliográficas.
- Los anexos serán mencionados en el texto de la manera: ver anexo 1 ó (anexo 1).

## *Referencias bibliográficas*

Las Referencias bibliográficas se ajustarán al estilo de la Asociación Americana de Psicología (APA), 6ta edición de 2009. Se escribirán en el idioma original de la contribución utilizada y se evitará utilizar fuentes no confiables, que no contengan todos sus datos. Dentro del texto las citas se señalarán de la forma: Apellido (año, p. Número de página), si la oración incluye el (los) apellido (s) del (de los) autor (es). Si no se incluyen estos datos en el texto se utilizará la variante: (Apellido, año, p. Número de página). El listado con todas las fuentes citadas se colocará al final del artículo y deberá ordenarse alfabéticamente con sangría francesa.

## *Nota:*

El Consejo Editorial se reserva el derecho de realizar la corrección de estilo y los cambios que considere pertinentes para mejorar la calidad del artículo.

Revista publicada bajo una Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Sin Derivar 4.0 Internacional. Podrá reproducirse, de forma parcial o total, el contenido de esta publicación, siempre que se haga de forma literal y se mencione la fuente.

ISSN: 2415-2862



**Síguenos en:**

<http://universosur.ucf.edu.cu/>

<http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>



Editorial: "Universo Sur".

Universidad de Cienfuegos.

Carretera a Rodas, Km 3 ½.

Cuatro Caminos. Cienfuegos. Cuba.

CP: 59430

© Podrá reproducirse, de forma parcial o total, el contenido de esta publicación, siempre que se haga de forma literal y se mencione la fuente.