

Agroecosistemas

ISSN: 2415-2862

Revista para la transformación agraria sostenible

• Volumen 5 • Número 1 • Enero-Julio • 2017



*“Hacia el desarrollo
de una cultura agroecológica”*



CONSEJO EDITORIAL

Director (a)

Dr. C. Alejandro Rafael Socorro Castro

Editor (a)

MSc. Ada Úrsula Cárdenas Martínez

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

Ing. Idia Concepción Gutiérrez

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. Clara Esther Gómez Gonzalvo

Diseñadora

MSc. Liéter Elena Lamí Rodríguez del Rey

Soporte Informático

Ing. Greter Torres Vazquez

Tec. Jesús Gioser Medina Varens

CONTENIDOS

Editorial	5
Caracterización de la sostenibilidad en función de aspectos socioeconómicos del sistema agrario cacao en la provincia de El Oro, Ecuador MSc. Salomón Barrezueta-Unda, Dr. C. Antonio Paz González	6
Efecto de los microorganismos eficientes sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) en Aguada de Pasajeros Ing. Mileidys Moya Gil, Dra. C. Rafaela Soto Ortiz, MSc. Freddys Ramírez González	17
Armonía, Individualidad y unidad histórica de los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales Dr. C. Osvaldo Domínguez Junco, MSc. Rolando Medina Peña, Rolando Eduardo Medina de la Rosa	23
Modelo de gestión medioambiental que garantice el cumplimiento de las principales normativas jurídicas en la zona costera ecuatoriana MSc. María del Carmen Franco, Lic. Gabriela Alejandra Aguirre León; Dra. C. Greicy de la Caridad Rodríguez Crespo	34
Proyección a la creación de un modelo de desempeño para Pymes bananeras con enfoque agroecológico, con el fin de mejorar la producción MSc. Odalys Burgo Bencomo, MSc. Fernando Xavier Juca Maldonado	41
Estrategias para incentivar el pensamiento crítico y optimizar los procesos productivos de Andamar S. A. de la ciudad de Santa Rosa MSc María José Pérez Espinosa, MSc Rolando Medina Peña	46
Elementos que caracterizan los bosques con fines turísticos Dr. C. Raúl López Fernández, MSc. María del Carmen Franco, Lic. Jorge Salomón Fadul Franco	52
La gestión ambiental en la competitividad de las Pymes Dra. C. Andreína Inés González Ordóñez	60
Metodología para gestión contable de los servicios ecosistémicos forestales con enfoque de cadena de valor Dr. C. Osvaldo Domínguez Junco, Lic. Dairon Rojas Hernández, MSc. Joel Gómez Hernández, MSc. Rolando Medina Peña	71
Comparación de la eficiencia de los biodigestores de Cúpula Fija y de Geomembrana en los Sistemas de Producción Porcina en la Provincia Cienfuegos Ing. Osmany Chibás Guevara, Dr. C. Enrique Casanovas Cosío, MSc. Alejandro Pérez Ponce	79
Agricultura urbana sobre la base de sostenibilidad de las ciudades MSc. Carolina Uzcátegui, MSc. David Zaldumbide, Dra. C. Andreína Inés González Ordóñez	84

.....	90
La percepción de los costos de producción del banano orgánico en el Cantón Machala, Ecuador Dra. C. Lenny Beatriz Capa Benítez, Dr. C. Raúl López Fernández, MSc. Christian Alfredo Flores Mayorga	
.....	97
Ácido jasmónico como regulador de estrés en vitroplantas de piña cultivar MD-2 en la fase de aclimatización MSc. Alexander Moreno Herrera, MSc. Irán Rodríguez Delgado, Dr. C. Justo Lorenzo González-Olmedo, Ing. Adrián Mangar	
.....	109
Fundamentos jurídico-metodológicos para un sistema de pagos por servicios ecosistémicos en bosques del Ecuador MSc Rolando Medina Peña, Dr .C. Osvaldo Dominguez Junco, Rolando Eduardo Medina de la Rosa	
.....	118
Modelo de gestión en el desempeño de Pymes camaroneras con enfoque agroecológico para evitar el uso de antibióticos en la eliminación de bacterias MSc. Fernando Xavier Juca Maldonado, MSc. Odalys Burgo Bencomo	
.....	123
Competitividad de las exportaciones ecuatorianas de cacao en grano MSc. Javier Solano, MSc. Daniel Terán, MSc. Vismar Flores	
.....	130
Apropiación de recursos naturales y aplicación para la obtención de obras de arte MSc. Robinson Miguel Benítez Narváez, MSc. Abraham Cervantes Alava	
.....	138
El clúster: una alternativa para la competitividad de las Pymes de banano orgánico en Ecuador Dra. C. Lenny Beatriz Capa Benítez, Dr. C. Raúl López Fernández, MSc. Robinson Miguel Benítez	
.....	145
Normas de publicación	

EDITORIAL

Dr. C. Jorge Luis León González¹

¹Universidad de Cienfuegos. Cuba.

E-mail: jlleon@ucf.edu.cu

Estimados lectores:

Dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, establecidos en el año 2000 por las Naciones Unidas se encuentra el de “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente”, de manera que los recursos naturales y los ecosistemas se gestionen para satisfacer la demanda alimentaria de la población y otras necesidades ambientales, sociales y económicas.

Para garantizar este principio se hace necesario desarrollar una cultura agroecológica en la mayoría de las personas. En este sentido, se hace necesario que se tracen acciones que conlleven hacia el reciclaje de nutrientes y la sustitución de insumos externos; el mejoramiento de la materia orgánica y la actividad biológica de los suelos; la diversificación de las especies de plantas y los recursos genéticos; la integración de los cultivos con la ganadería; la optimización de las interacciones; y la productividad del sistema agrícola en su totalidad.

En gran medida este número que se publica contribuye a elevar el desarrollo de la cultura agroecológica. En él se pueden encontrar temas relacionados con la sostenibilidad en el sistema agrario del cacao; el crecimiento, desarrollo y rendimiento del arroz; los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales; el cumplimiento de las normativas jurídicas en la zona costera; la agricultura urbana sobre la base de sostenibilidad de las ciudades; la aplicación de recursos naturales para la obtención de obras de arte; entre otros.

El Consejo editorial de la revista agradece al Consejo Científico Asesor y al equipo de edición por la publicación de este número. Asimismo exhorta a los lectores a que nos hagan llegar sus opiniones y contribuciones.



01

01

Recibido: enero, 2017

Aprobado: abril, 2017

Publicado: junio, 2017

Caracterización de la sostenibilidad en función de aspectos socioeconómicos del sistema agrario cacao en la provincia de El oro, Ecuador

Characterization of the sostenibilidad according to aspects socioeconomic of the agrarian system cocoa in the province of El Oro, Ecuador

MSc. Salomón Barrezueta-Unda¹

E-mail: sabarrezueta@utmachala.edu.ec

Dr. C. Antonio Paz González²

¹Universidad Técnica de Machala. República del Ecuador

²Universidad de la Coruña. España.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Barrezueta-Unda, S., & Paz González, A. (2017). Caracterización de la sostenibilidad en función de aspectos socioeconómica del sistema agrario cacao en la provincia de El Oro, Ecuador. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 6-16. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

RESUMEN

Con los objetivos de caracterizar a un grupo de pequeños productores de cacao en la provincia de El Oro-Ecuador, formular indicadores en función de aspectos sociales y económicos, para comparando el nivel de sostenibilidad de cacao Nacional y CCN51. Para lo cual se planteó un proceso de investigación de tipo empírico, apoyada en observaciones no estructuras y encuestas a productores de 1 a 9 ha en 4 cantones de la provincia El Oro, en la costa sur del Ecuador; empleando un análisis descriptivo y ponderaron para conformar indicadores que se clasificaron por aspectos (económico y social), y un análisis de componentes principales para seleccionar indicadores que reflejan la mayor variabilidad por cada tipo de cacao (Nacional y CCN51) en análisis, calculando el nivel sostenibilidad y comparándolo con una prueba T. Obteniendo como principales características déficits de servicios básicos, no équida de género en administración del predio y diferencias entre los rendimiento de ambos tipos, partiendo de un conjunto de 12 indicadores, el análisis de componentes principales redujo a 7 indicadores para la producción de cacao Nacional y 8 para CCN51, con un índice de sostenibilidad bajo en ambos tipos (Nacional= 0,490;CCN51=0,470), sin existir diferencias significativas.

Palabras clave:

Análisis de componentes principales, cacao Nacional, CCN51, Indicadores, producción.

ABSTRAC

With the objectives to characterize a group of small cacao farmers in the province of El Oro-Ecuador, formulate indicators based on social and economic aspects and for comparing the level of sustainability of cocoa National and CCN51. For which there was a process of investigation of empirical, supported in observations do not structures and surveys to producers of 1 to 9 has in 4 cantons of El Oro province, on the south coast of Ecuador; using a descriptive analysis and weighted to produce indicators that were classified by aspects (economic and social), and an analysis of main components to select indicators that reflect the greater variability by each type of cocoa (national and CCN51) in analysis, calculating the level sustainability and comparing it with a test T. Obtaining as main features deficits in basic services, not équida gender in administration of the venue and differences between the performance of both types, on the basis of a set of 12 indicators, the analysis of main components reduced to 7 indicators for the production of cocoa National and 8 for CCN51, with an index of sustainability under in both types (National= 0.657;CCN-51=0.470), without significant differences.

Keywords:

Principal component analysis, National cocoa, CCN51, Indicators, production.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas agrarios en países de Latinoamérica están transitando de la agricultura convencional de alto insumo externo hacia un modelo de producción sostenible con un enfoque ya no solo a la conservación del ambiente, sino atendiendo aspectos sociales y económicos como eje de transformación agrícola que garantice la seguridad alimentaria del núcleo familiar (Aloguea Fernández, Hernández Castellano & Terrero Matos, 2015).

En la década de los 80 se publicó el informe Brundland (1987), donde se acuñó el concepto de sostenibilidad el cual consiste en la satisfacción de las necesidades de la sociedad actual y el futuro aprovechamiento de los recursos naturales para las nuevas generaciones (Mazabel-Domínguez, Romero-Jauinde & Hurtado-Cardoso, 2010). Para ser viable esta noción es necesario conocer los requerimientos sociales, económicos y ambientales de los sistemas agrarios, con el propósito de medir empleando indicadores los objetivos de sostenibilidad como la equidad de género en labores agrícolas, el bienestar de las personas y de los animales, rentabilidad económica, conservación de la biodiversidad entre otros (Fawaz-Yissi & Vallejos-Cartes, 2011; Barrezueta-Unda, 2015).

Los esfuerzos que realizan las naciones por lograr la sostenibilidad de la producción primaria a nivel de región o localidad, puede verse afectada tanto por condicionantes internas como: baja producción, problemas sanitarios o bajo nivel de fertilidad de los suelos, así como, por disturbios externos, donde el agricultor carece de control como los efectos macroeconómicos, política pública o desastres naturales. Involucrándose la comunidad científica en la relación sociedad y naturaleza desde década de los 70, para explicar las cómo influyen los aspectos socioeconómicos en el ambiente, lo que llevo a varios autores a expresar que la sostenibilidad un proceso de construcción, desconstrucción y reconstrucción cotidiana basado en experiencias pasadas y de cara a los posible cambios de los sociales y económicos en el futuro (Castillo Rodríguez, Tapia Rodríguez, Brunett Pérez, Márquez Molina, Terán Varela & Espinosa Ayala, 2012; Wehbe & Tonolli, 2015).

En este contexto es necesario realizar un diagnóstico previo dentro de un marco de evaluación, donde se integren indicadores que proporcionen información para el diseño de políticas agrarias de carácter específica para región o sistema agrario en estudio como lo propone como Soler & Arroyo, (2013).

En el caso de los sistemas agrarios en Ecuador las condiciones de vida de la población rural son

precarias tasa de pobreza se sitúa en un 52% hasta el 2014. El tamaño de las fincas en un 90% es menor a 5 ha y generalmente se basan en el trabajo manual de la de toda la familia. Obteniendo baja productividad que influyen sobre aspectos sociales y económicos, así como, acentúa la presión sobre los recursos, tierra, biodiversidad y bosques (Lehmann & Springer-Heinze, 2014).

Las condiciones socioeconómicas en el caso del sistema productivo cacao en la adopción de la alta tecnología, el tamaño de las fincas, experiencia, edad, tamaño del hogar, género, edad del cultivo, formación y capacidad financiera (Barungi, et al., 2013). En Ecuador 100 000 familias producen cacao, que representan alrededor de 490000 hectáreas distribuidas en un 90%, en las provincias de la Costa. Generando empleo aproximadamente a 600000 personas que representa el 12, 5% de la población económicamente activa del segmento agricultura (Santos, 2011).

Con lo descrito se estableció en el artículo los siguientes objetivos: caracterizar a un grupo de pequeños productores de cacao en la provincia de El Oro-Ecuador, formular indicadores en función de aspectos sociales y económicos, para comparando el nivel de sostenibilidad de cacao Nacional y CCN51.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la provincia de El Oro en la costa sur ecuatoriana (Figura 1) entre las coordenadas 05°-3.62° de latitud Sur y 79.55°-80.06° longitud Oeste, presentando el área en estudio un clima Tropical Megatérmico, con promedio de temperatura de 26 °C y precipitaciones promedio anual de entre 550 a 1700 mm (Chavez, He, Stoffella, Mylavarapu, Li, Moyano & Baligar, 2015).

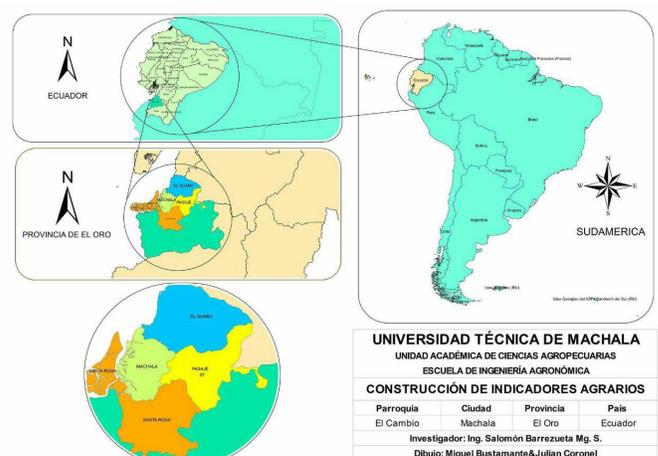


Figura 1. Ubicación de la zona en estudio.

La metodología propuesta se fundamenta en los trabajos de Gómez-Limón & Sanchez-Fernandez (2010); y de Van Cauwenbergh, et al., (2007) para determinar indicadores basados en un modelo sistémico de carácter empírico estructura en 4 etapas:

1. Se delimitó la investigación a escala espacial (Provincial), aspectos socioeconómicos y periodo de análisis (2014-2015).
2. Se realizó una selección de indicadores compuestos (determinados por ecuaciones) e indicadores normativos (calificados en escalas categóricas), se obtuvieron a partir de la encuesta que se conforman con preguntas cerradas, los cuales se ordenan en función de los aspectos sociales (Tabla 1) y económicos (Tabla 2).
3. Para el trabajo en campo se tomaron muestras aleatorias a productores de cacao tipo Nacional (n=24) y CCN51(n=49), considerando que estén ubicados en suelo con aptitud agrologica para el cultivo del cacao y con una superficie entre 1 a 9 ha, para lo cual se utilizó el mapa de uso de suelo de la Coordinación General del Sistema de Información Nacional (2002). Trabajo de campo fue realizado entre julio a diciembre del 2015.
4. El proceso estadístico, se estructuró en análisis descriptivo, un Análisis de Componentes Principales (ACP), procedimiento que explica al menos un 80% de la variabilidad total de los datos originales (Bolaños, Tapia, Soto & Filho, 2012; Doukas, Papadopoulou, Savvakis, Tsoutsos & Psarras, 2012); donde se selecciona los mayores autovectores de la matriz rotada por componentes principales (CP).

Con los indicadores calculados y ponderados, se procedió a normalizar los valores (0 a 1); en este caso se emplea la técnica lineal de normalización de máximo-mínimo (1) resultado donde el máximo valor deseado es positivo, pero cuando el valor esperado no es el mayor (inverso negativo), se modifica la ecuación (2) método sugeridos por Gómez-Limón & Sánchez (2009), donde 0 es la situación no deseada (no sostenible) y 1 la mejor situación (alta sostenibilidad).

$$(1) V_n = \frac{V - V_{\min}}{V_{\max} - V_{\min}}$$

$$(2) V_n = 1 - \frac{V - V_{\min}}{V_{\max} - V_{\min}}$$

Dónde: V_n = Valor normalizado; V = Valor observado sin normalizar, V_{\min} = Valor mínimo del total de datos, V_{\max} = Valor máximo del total de datos

Determinados los valores normalizados por cada indicador se suman y promedian por cada aspecto y tipo de cacao multiplicando el resultado por 100, para obtener un escala porcentual donde valores $\leq 60\%$, se considera como baja sostenibilidad

(Escribano, Gaspar, Mesías, Pulido & Escribano, 2014) adaptive changes (mainly intensification).

5. Con los valores normalizados por indicador se realizó gráficos radiales por cada tipo de cacao (Nacional y CCN51) para su posterior análisis.

Resultados obtenidos se realizó una prueba t para muestras independiente, para determinar diferencias estadísticas; realizando el proceso con el software Statgraphic centurión versión XVI para 32 bits.

Tabla 1. Aspectos para determinar indicadores sociales.

Indicador	Característica	Valor
Calidad de vida rural (VIR)	Mide la distancia de la finca con el poblado más cercano donde existen centros de salud, escuelas, colegios y destacamento policial.	La finca se encuentra de 2 a 10 km al poblado cercano= 8, de 11 a 15 km = 6, de 16 a 20 km=4 y mayor a 21 km=2.
Filiación agraria (FILIAGRI)	Indicador que mide el grado de participación en asociaciones o cooperativas	Si=1, No=2; valores que se normalizan con la ecuación (2) de max-min inverso negativo
Servicios básicos (SEB)	Establece el valor de los servicios básicos presente en las fincas, relacionado con las personas que viven en el predio sean los propietarios o las familias de trabajadores.	La finca cuenta con al menos 5 servicios básicos (SEB) como agua potable, electricidad, telefonía fija, acceso a internet y medios de comunicación se asigna 8 puntos, si se cuenta entre 3 y 1 servicios básicos 4, si no lo tiene el valor es 2.
Equidad de género (EQI)	Mide el grado de integración de la mujer en labores agrícolas y de administración de la finca, donde se considera las respuestas afirmativas y negativas con el porcentaje del número de trabajadores por género	Participación de mujeres $\leq 50\%$ de trabajadores de la finca con 8 puntos, participación $\geq 50\%$ con 4 puntos y sin participación de la mujer con 2 puntos
Integración familiar en la producción y toma de decisión (IFPROD) ⁽¹⁾	El indicador capta el nivel de autonomía en la participación e integración familiar en los procesos productivos y en la toma de decisiones que influyen en la gestión de la finca.	Toman decisiones por mutuo acuerdo los miembros de la familia en la administración de la finca (AF) se valora con 8 puntos; Participación solo del padre en función de la experiencia en la decisiones AF con 6 puntos; Toma las decisiones solo el padre por costumbre en la AF con 4 puntos; Se toma decisiones previo asesoramiento externo o exigencias del mercado en la AF se asigna 2 puntos.
Capacitación agraria (CAPA)	Determina el grado de auto preparación y actualización de conocimientos entorno al cultivo tomando como referencia los últimos 5 años	Más de 3 capacitaciones en <5 años=8 Menos de 2 capacitaciones en <5 años=6 Menos de 2 capacitaciones en <5 años=4 Sin capacitación=2

⁽¹⁾ De Muner, Masera, Fornazier, De Souza & De Loreto (2015)

Tabla 2. Aspectos para determinar indicadores económicos.

Indicador	Característica	Valor
Especialización de la explotación (ESPEX)(1)(4)	Mide la pérdida de diversidad en relación a los cultivos de la zona con otras especies vegetales de importancia económica. Cuanto mayor sea el grado de ESPEX (3) en un único cultivo, menor será su sostenibilidad.	$(3) ESPEX = \frac{X_{gi}}{SUP}$ Dónde: ESPEX= Especialización de la explotación; X _{gi} = Superficie dedicada al cultivo en la explotación (ha); SUP= Superficie total explotación (ha)
Dependencia económica de la actividad agraria (DECONAG)(1)	Refleja el porcentaje de ingresos del agricultor de la actividad agraria, frente a otros ingresos económico. Permitiendo distinguir el grado de dedicación del titular de la explotación.	Agricultores con ingresos de actividad agraria ≥80% se asigna valor de 8; agricultores con dedicación parcial a la agricultura ≤79% y ≥ 60% valor de 6; agricultores con actividad agraria parcial ≤59% y ≥ 40% valor 4 y agricultores con ingresos de económico diferentes ≤39% valor de 2.
Rendimiento anual (RENA) (1)(2)	El resultado de RENA (4) valorado en escala de rendimiento anual establecida con promedio de 3000 Kg/ha-1 año para Nacional y 4000 Kg/ha-1 año para CCN51 en plantaciones de 4 y 2 años respetivamente, que se ajustan con los promedios de rendimiento del Censo Nacional Agropecuario (2000), los cuales se restaron y se dividieron para 2, obteniendo 2000 y 3000 Kg/ha-1 año para Nacional y CCN51 respetivamente.	$(4) RENA = \frac{R}{SUP}$ Dónde: RENA= Rendimiento anual (kg/ha-1 año); R: Rendimiento de la superficie cosecha (kg/ha-1 año); SUP: Superficie cosechada (ha). Ponderando valores mayores al promedio con 8, valores entre la media y el umbral máximo con 6 y 2 al valor inferior de la media.
Relación Beneficio/Costo (B/C)	Indicador mide el beneficio financiero por cada dólar invertido	$(5) B/C = \frac{B}{C}$ Dónde: B/C= Beneficio costo B= ganancia total neta en \$ ha-1 ; C= costo total neta en \$ ha-1
Riesgo de abandono actividad agrícola (RIAGRI)(3)	Mide la continuidad de la actividad agraria dependiendo de la edad del agricultor y del rendimiento (Kg/ha-1 año)	55 años con rendimiento ≤ al promedio general 10 puntos; + 55 años ≤ al promedio general 8 puntos; 55 años con rendimiento ≥ al promedio general 4 puntos; + 55 años con rendimiento ≥ al promedio general 2 puntos.
Biodiversidad natural circundante (BIONAC)(3)(4)	Mide la vegetación circundante de la finca. Indica si la explotación se encuentra en una zona de alta biodiversidad, factor que favorece la adopción de prácticas agroecológicas.	Rodeado la finca por vegetación natural, existencia de corredores ecológicos, área protegidas, barreras vivas con especies endémicas con ≥50% 10 puntos; ≤49% y ≥30%, 8 puntos, ≤29% y ≥15% con 6 puntos, ≤14% con 4 puntos, sin vegetación natural 2 puntos

(1)Gómez-Limón & Sanchez-Fernandez (2010); Picazo-Tadeo, Beltrán-Esteve & Gómez-Limón (2012)(2) Amores, et al., (2009); Ramlachan, Agama, Amores, Quiroz, Vaca, Zamora & Motamayor (2009); Reig-Martínez, Gómez-Limón & Picazo-Tadeo (2011) (3) De Muner (2011). (4) Indicadores tomados de la dimensión ambiental, considerando su incidencia en el rendimiento de la explotación y el valor agregado que puede generar la producción proveniente de zonas de altas biodiversidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 2A se observa que más del 60% de los encuestados sobrepasaron los 50 años de edad, con una diferencia de 3 años entre CCN51 (53 años) y Nacional (50 años). Los rangos de 20-30 años a 31 a 40 años son los de menor proporción (Figura 2B), afectando este indicador a la producción de cacao, debido a que este cultivo requiere de prácticas que se realizan de forma manual, como el control de maleza, la poda o cosecha por lo cual una avanzada edad limita el desarrollo de las actividades como lo expresa De La Cruz-Landero, Córdova-Avalos, García-López, Bucio-Galindo & Jaramillo-Villanueva (2015). En estudios realizados en Colombia y Gana el promedio de edad esta entre 51 a 54 años, afectando la adopción de tecnologías en las fincas

productoras de cacao (Barungi, et al., 2013; Pabon, Herrera & Sepúlveda, 2014).

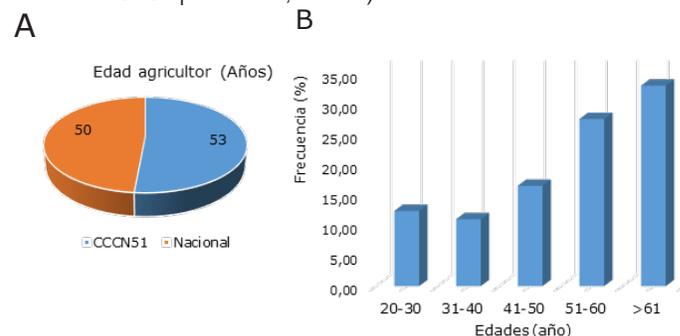


Figura 2. Distribución de edad agricultores por tipo de cacao (n=73).

El nivel de educación superior entre los encuestado fue de $\leq 15\%$ (Figura 3), estando el mayor porcentaje en la instrucción primaria en ambos escenarios de producción, donde Nacional mostro un mejor resultado fue a nivel de secundaria con una frecuencia relativa de 36% de los encuestado. Saltos, et al. (2013), en estudio realizado en la zona cacaotera de Manabí (costa –norte del Ecuador), obtienen como resultado que más del 44% de los encuestado solo tiene primaria y entre el 6 al 11% son analfabetas encontrando estos porcentajes en cacao tipo Nacional.

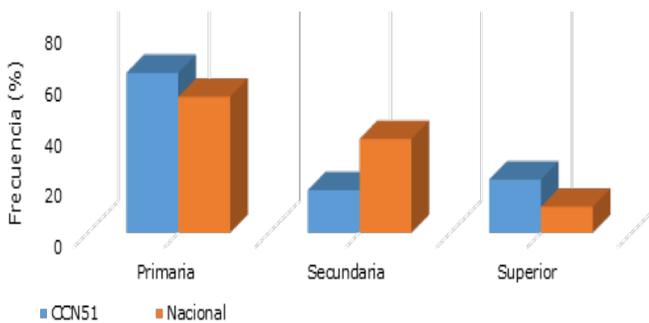


Figura 3. Nivel educación formal (n=73).

En la Tabla 3, un 79,20% y 83,70% de propietarios de las fincas corresponde al género masculino tanto para Nacional y CCN51 respectivamente, variables que demuestra una inequidad entre la administración de las fincas. Pero que son aproximados con la información (Deere & Twyman, 2014) con un 24,3% de la participación de la mujer en la administración agrícola en Ecuador.

La seguridad social campesina mantiene poca diferencia entre ambos tipos de cacaos, predominando la no afiliación de los agricultores que en algunos casos como lo manifiesta Sasso (2011), es analizado como un gasto innecesario por la falta de cobertura en el sector rural.

La falencia de los servicios básicos es generalizada siendo solo la telefonía móvil e valor más alto con una cobertura $\geq 83\%$ de los encuestados.

Tabla 3. Resumen de variables sociales de cacao Nacional (n=24) y CCN51 (n=49).

Variables Nacional (%)		Frecuencia relativa	
		Nacional (%)	CCN51 (%)
Genero	Hombre	79,20	83,70
	Mujer	20,80	16,30
Seguro Social	Si	37,50	30,60
	No	62,50	69,40
Energía	Si	75,00	32,70
	No	25,00	67,30
Agua potable	Si	29,20	34,70
	No	70,80	65,30
Telefonía fija	Si	8,30	12,20
	No	91,70	87,80
Telefonía móvil	Si	91,70	83,70
	No	8,30	16,30
Tv y radio ⁽¹⁾	Si	66,70	69,40
	No	33,30	30,60

(1) La pregunta está enfocada si posee Tv o radio permanente en la finca

En la Tabla 4 se observa una gran diferencia en el promedio de edad de la plantación entre Nacional (33 años) y CCN51 (7 años). La superficie total y neta está representada por un mayor área para Nacional, debido al sistema de siembra irregular y mayor fuste de las plantas como lo expresa Jadán, Torres & Günter (2012) mientras que CCN51 con una mayor densidad de plantas en menos superficie es más productivo; resultados inferidos en el mayor rendimiento promedio de CCN51 (2337,63 kg ha⁻¹ año).

Los valores de costo y ganancia son consecuencia de la mayor rentabilidad de CCN51 y a que no hay diferencia en los precios para cada tipo, lo que ocasiona un deterioro de la calidad del Nacional que se refleja en una menor inversión de capital como lo expresa Melo & Hollander (2013).

La distancia entre las fincas y los centros urbanos más cercano fue una variable con poca diferencia en su desviación estándar (Nacional=5,48 km y CCN51=5,09 km), por el criterio de tomar muestras aleatorias cercana a sitio de alta producción los cuales son próximos de los municipios de tradición cacaotera en la provincia El Oro.

Tabla 4. Resumen variables económicas para cacao Nacional (n=24) y CCN51 (n=49).

Tipo	Variable	Media	Mín ⁽¹⁾	Max ⁽²⁾	DS ⁽³⁾
Nacional	Edad plantación (años)	33	3,00	80,00	17,76
	Superficie total (ha)	6,375	2,00	20,00	3,96
	Superficie neta (ha)	4,575	1,40	11,00	2,62
	Rendimiento (kg ha-1 año)	476,92	155,00	1588,00	317,19
	Costo (\$ ha-1año)	730,48	112,50	6666,67	1653,96
	Ganancia (\$ ha-1 año)	1204,90	100,00	12000,00	2785,23
	Distancia al centro urbano cercano (km)	8,80	2,50	25,00	5,48
CCN51	Edad plantación (años)	7	2,00	25,00	4,77
	Superficie total (ha)	9,48	1,00	40,00	9,01
	Superficie neta (ha)	5,94	1,00	28,00	4,61
	Rendimiento (kg ha-1 año)	2337,63	175,00	5500,00	1313,59
	Costo (\$ ha-1 año)	919,68	66,67	3500,00	797,76
	Ganancia (\$ ha-1 año)	1638,57	100,00	5500,00	1167,58
	Distancia al centro urbano cercano (km)	6,07	2,00	25,00	5,09

⁽¹⁾ Min= mínimo; ⁽²⁾ Max=máximo; ⁽³⁾ DS12= desviación estándar

Los resultados del ACP para Nacional (Tabla 5) muestra que los 5 primeros CP representan el 75,570% de la varianza total, siendo los eigenvector con mayor valor el CP1 con un 18,00%, donde los DECONAG y EQUI representan la mayor variabilidad. En el CP

2 B/C y FILIAGRI representaron los indicadores con mayor valor dentro del componente. Entre los CP3, CP4 y CP5 fueron seleccionados IFROD, BIONAC y RIAGRI respectivamente.

Tabla 5. ACP para cacao NACIONAL (n=24).

Componente	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Eigevvalor	2,161	1,993	1,857	1,600	1,458
Porcentaje varianza (%)	18,005	16,606	15,479	13,333	12,147
Porcentaje acumulada (%)	18,005	34,611	50,090	63,424	75,570
Variables	Eigevector				
DECONAG	0,753	-0,214	0,198	0,056	-0,186
B/C	0,202	-0,747	0,396	-0,142	0,287
RIAGRI	0,023	-0,236	0,145	-0,242	0,802
FILIAGRI	0,117	0,879	0,217	0,111	0,023
VIR	-0,628	0,012	0,220	0,538	0,062
BIONAC	0,037	0,157	0,077	0,675	-0,115
RENA	-0,481	0,369	0,503	-0,496	0,014
CAPA	0,032	0,290	0,234	0,463	0,661
SEB	-0,515	0,043	-0,753	-0,176	-0,023
EQUI	0,720	0,163	-0,016	-0,018	0,323
IFROD	0,109	-0,018	-0,814	-0,077	-0,220
ESPEC	0,341	-0,535	0,040	-0,513	-0,298

Valor en negrita corresponde a indicador seleccionados dentro de cada Componente principal (CP)

El análisis espacial de los datos (Figura 4) muestra que los indicadores con mayor peso y valores positivos para los CP1 y CP2 son RIAGRI, EQUI, B/C y DECONAG, siendo el indicador SEB el de menor peso con valor negativo en ambos componentes. Escribano, et al. (2014) adaptative changes (mainly

intensification, expresan que los aspecto sociales como la educación, la edad el agricultor y la toma de decisiones afecta lo económico, como el riesgo de abandonar la explotación, por un bajo costo beneficio provocado por la no inversión en los predios. Espinoza-Solis & Arteaga-Estrella (2015),

mencionan que el factor asociatividad influye sobre la producción restando competitividad y posibilidad de otorgar valor agregado al cacao en la costa sur del Ecuador.

Gráfica de Pesos del Componente

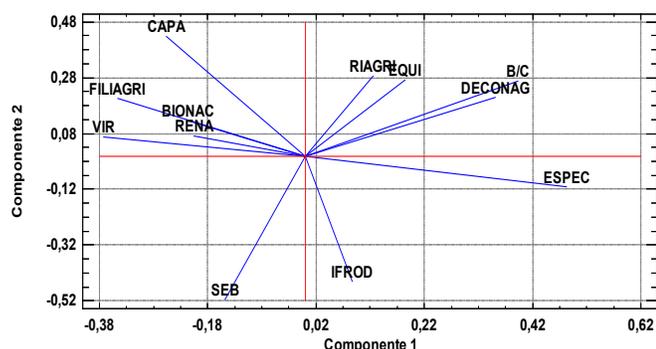


Figura 4. Peso del componente para Nacional.

Para CCN51 (Tabla 6) los 5 primeros CP expresaron un 69,62% de la varianza total, agrupando el CP1 un 16,724%, donde los indicadores BIONAC y EQUI presentaron el mayor peso dentro del componente. Para el CP2 RIAGRI y RENA expresaron la mayor variabilidad de datos. En el caso los CP3 (ESPEC), PC4 (DECONAG y VIR) y PC5 (FILIAGRI y IFROD) las proporciones tuvieron poca variabilidad (12,439% a 11,695%)

Tabla 6. ACP para CCN51 (n=49).

Componente	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Eigevalor	2,007	1,997	1,493	1,455	1,403
Porcentaje varianza (%)	16,724	16,639	12,439	12,121	11,695
Porcentaje acumulada (%)	16,724	33,363	45,802	57,923	69,618
Variables	Eigevector				
DECONAG	0,262	0,037	0,177	0,827	0,073
B/C	0,065	-0,097	-0,545	0,159	0,500
RIAGRI	-0,039	0,948	0,109	0,034	-0,011
FILIAGRI	0,105	0,224	-0,164	-0,210	0,777
VIR	-0,241	0,132	-0,319	0,760	-0,043
BIONAC	0,858	-0,113	-0,028	0,009	-0,113
RENA	-0,074	0,941	0,032	0,089	0,116
CAPA	-0,432	0,322	0,458	0,172	-0,021
SEB	-0,452	0,086	0,504	-0,034	-0,037
EQUI	0,812	0,048	0,137	0,045	0,106
IFROD	-0,168	-0,079	0,363	0,283	0,706
ESPEC	-0,211	-0,019	-0,639	0,015	-0,068

Valor en negrita corresponde a indicador seleccionados dentro de cada componente principal (CP)

La figura 5 muestra a los indicadores EQUI, BIONAC y B/C con mayor peso en los CP1 y CP2, ubicándose

CAPA y SEB con menor peso para ambos componentes. Deere, et al. (2014), manifiestan que el indicador social equidad en Ecuador en explotaciones agrarias intensivas como la de CCN51, el papel de la mujer es subestimado debido a que una cuarta parte de fincas medianas y pequeñas en el Ecuador son propietarias mujeres, pero el trabajo es realizado por los hombres y las decisiones son tomadas en pareja.

Gráfica de Pesos del Componente

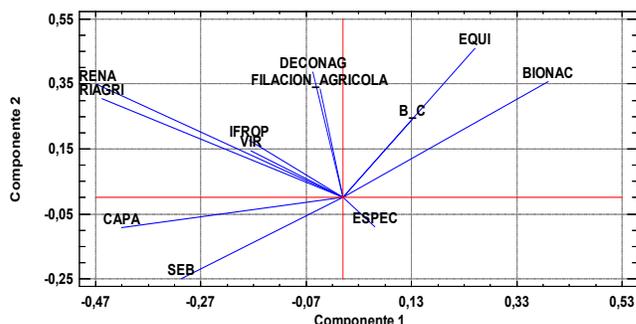


Figura 5. Peso del componente para CCN51.

La Tabla 7 muestra los indicadores normalizados, para el caso CCN51 el indicador VIR (0,898) registra el valor más alta seguido de IFROD (0,641), mientras el menor valor fue BIONAC (0,129). Lo que incide en la productividad, en la mejora en los niveles de bienestar, aunque disminuye la biodiversidad por lo intensivo de las prácticas agronómicas. Esta diferencia entre los valores por indicador está en función según Fawaz-Yissi & Vallejos-Cartes (2011), por la interdependencia de los sistemas con respecto a sus manejo, tipo o variedad vegetal y por aspectos externos que influyen en lo social y económico. Mazabel-Domínguez, et al. (2010), expresan que los sistemas tradicional (Nacional) tiene un mayor grado de afinidad con sus vecinos por una cuestión de subsistencia conformando modelo organizativos.

Tabla 7. Indicador normalizado por tipo de cacao.

Aspecto	Indicador normalizado	Nacional Media	CCN51 Media
Económica	DECONAG	0,639	0,687
	RIAGRI	0,542	0,337
	BIONAC	0,167	0,129
	ESPEC	-----	0,345
	B/C	0,250	-----
	RENA	-----	0,410
	Media	0,401	0,375
Social	FILIAGRI	0,625	0,347
	EQUI	0,569	0,240
	IFROD	0,542	0,641
	VIR	-----	0,898
	Media	0,579	0,539

El nivel de sostenibilidad fue mayor para Nacional con 0,490 manteniendo CCN51 un valor de 0,473 (Tabla 8), sin diferencias estadísticas y con un dictamen de baja sostenibilidad. Moran-Moreno, Herrera & López-Benavides (2014), relacionaron las necesidades sociales y económicas entre sistemas agroforestales encontrando bajo niveles de sostenibilidad entre los indicadores, deduciendo que la subsistencia de los campesinos se debe a ingresos externos como remesas, jornales agrario y no agrarios o negocios informales.

Contreras-Liza & Garcia-Bendezu (2016), expresan que la complejidad de los sistemas agrarios está íntimamente vinculada al reconocimiento de que existe una gran heterogeneidad ecológica y cultural, lo que afecta los indicadores económicos y sociales como se ha observado en el caso de los productores de cacao en estudio.

Tabla 8. Nivel de sostenibilidad por tipo de cacao.

Nivel de sostenibilidad	Media	Dictamen
Nacional	0,490 ^{ns}	Baja sostenibilidad
CCN51	0,473 ^{ns}	

^{ns} No significativo; Significativo $p > 0,05$

El análisis espacial muestra una diferencia entre los gráficos (Figuras 5A Nacional y 5B CCN51),

Donde los indicadores sociales EQUI y FILIAGRO en CCN51 están cercanos al eje, a excepción del indicador VIR. En el caso del indicador BIONAC en ambos tipos de cacao esta en riegos la biodiversidad circundante. En estudios de este tipo el manejo agronómico, el precio del mercado y el acceso a los servicios inciden en la sostenibilidad de sistema (Lanz & Granado, 2009; Salazar, 2017) divisas para el país, fuente de empleo y suministro de alimentos por los cultivos asociados. En este sentido, el Gobierno central ha impulsado distintos programas agrarios para reactivar la producción agrícola (ej. Programa de Reactivación Agrícola de las provincias de Orellana y Sucumbios, Programa de reactivación del sector cacaoero, etc.

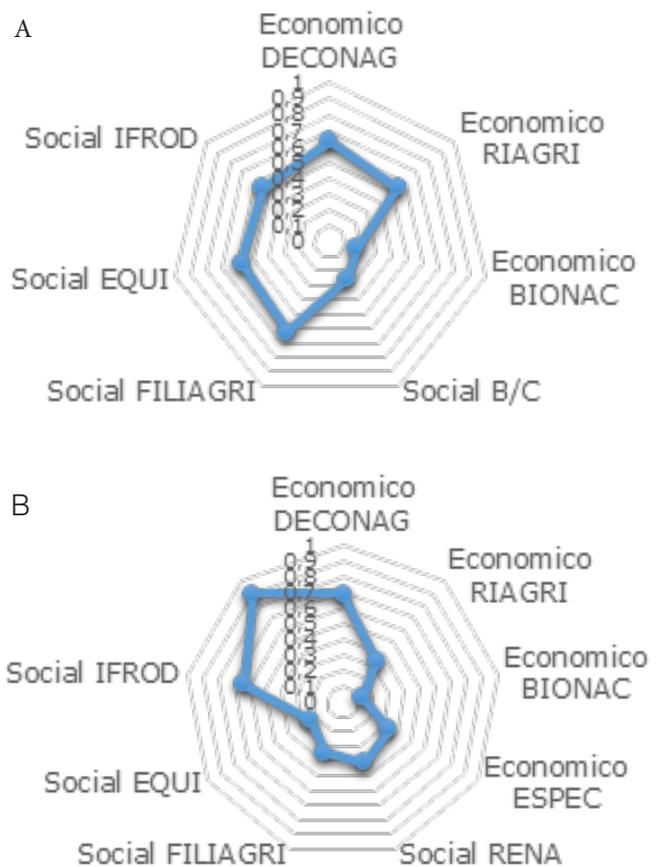


Figura 6. Gráficas radiales de las dimensiones económica y social. A tipo de cacao Nacional, B tipo cacao CCN51.

CONCLUSIONES

La mayor parte de los productores no tienen acceso a condiciones básicas dentro de sus fincas. Mantienen en su mayoría, plantaciones viejas para el caso de Nacional. El género femenino está representado en proporción menor a un cuarto de los encuestados, incidiendo en la toma de decisiones la experiencia del agricultor.

El ACP determinó diferentes números de indicadores para cada tipo de cacao, con un bajo nivel de sostenibilidad, sin existir diferencias significativas para ambos tipos de cacao.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aloguea Fernández, M., Hernández Castellano, M., & Terrero Matos, W. (2015). Caracterización agroecológica de la finca La Casona en el Consejo Popular Buena Vista, municipio Cienfuegos. *Revista Científica Agroecosistemas*, 3(2), 494–505.

- Amores, F., Agama, J., Mite, F., Jiménez, J., Loor, G., & Quiroz, J. (2009). EET 544 y EET 558. Nuevos clones de cacao nacional para la producción bajo riego en la Península de Santa Elena. *Boletín Técnico Estación Experimental Tropical Pichilingue*, 134. INIAP. Recuperado de <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/EET%20544%20y%20EET%20558.%20Nuevos%20clones%20de%20cacao%20nacional%20para%20la%20producci%C3%B3n%20bajo%20riego%20en%20la%20Peninsula%20de%20Santa%20Elena.pdf>
- Barrezueta-Unda, S. (2015). *Introducción a la sostenibilidad agraria: con enfoque de sistemas e indicadores*. Machala: Ediciones UTMACH.
- Barungi, M., Ng'ong'ola, D. H., Edriss, A., Mugisha, J., Waitthaka, M., & Tukahirwa, J. (2013). Factors influencing the adoption of soil erosion control technologies by farmers along the slopes of Mt. Elgon in Eastern Uganda. *Journal of Sustainable Development*, 6(2), 277–292. Recuperado de <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jsd/article/view/23824>
- Bolaños, N., Tapia, A., Soto, G., & Filho, E. (2012). Efecto de diferentes sistemas de manejo sobre la calidad del suelo, en fincas cafetaleras de la zona de Turrialba y Orosi. *InterSedes*, 13(26), 85–105. recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/666/66624662005.pdf>
- Castillo Rodríguez, D., Tapia Rodríguez, M., Brunett Pérez, L., Márquez Molina, O., Terán Varela, O., & Espinosa Ayala, E. (2012). Evaluación de la sustentabilidad social, económica y productiva de dos agroecosistemas de producción de leche en pequeña escala en el municipio de Amecameca, México. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(3), 690–704. Recuperado de <http://udoagricola.udo.edu.ve/V12N3UDOA/V12N3Castillo690.pdf>
- República del Ecuador. Coordinación General del Sistema de Información Nacional. (2002). *Provincia del El Oro: Mapa cobertura y uso del suelo*. Quito: CGSIN.
- Chavez, E., He, Z. L., Stoffella, P. J., Mylavarapu, R. S., Li, Y. C., Moyano, B., & Baligar, V. C. (2015). Concentration of cadmium in cacao beans and its relationship with soil cadmium in southern Ecuador. *Science of the Total Environment*, 533, 205–214. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167636915001130>
- Contreras-Liza, S., & Garcia-Bendezu, S. (2016). Caracterización Socioeconómica del Sistema de Producción de Papa en la Provincia de Barranca. *Big Bang Faustiano*, 5(2), 37–41. Recuperado de http://www.academia.edu/32233604/Caracterizaci%C3%B3n_Socioecon%C3%B3mica_del_Sistema_de_Producci%C3%B3n_de_Papa_en_la_Provincia_de_Barranca_sustainability_of_potato_farms_in_Peru_View_project
- De La Cruz-Landero, E., Córdova-Avalos, V., García-López, E., Bucio-Galindo, A., & Jaramillo-Villanueva, J. (2015). Manejo agronómico y caracterización socioeconómica del cacao en Comalcalco, Tabasco. *Foresta Veracruzana*, 17(1), 33–40. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/497/49742125005.pdf>
- De Muner, L. H. (2011). *Sostenibilidad de la caficultura arábica en el ámbito de la agricultura familiar en el estado de Espírito Santo-Brasil*. Tesis doctoral. Córdoba: Universidad de Córdoba. recuperado de <https://es.scribd.com/document/243400312/Sostenibilidad-de-la-caficultura-tesis-Brasil-pdf>
- De Muner, L., Masera, O., Fornazier, M., De Souza, C., & De Loreto, M. (2015). Energetic sustainability of three arabica coffee growing systems used by family farming units in espírito santo state. *Revista Engenharia Agrícola*, 35(5), 397–405. recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v35n3/1809-4430-eagri-35-3-0397.pdf>
- Deere, C., & Twyman, J. (2014). ¿Quién toma las decisiones agrícolas? mujeres propietarias en el Ecuador. *ASyD*, 11, 425–440. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-54722014000300009&script=sci_abstract
- Doukas, H., Papadopoulou, A., Savvakis, N., Tsoutsos, T., & Psarras, J. (2012). Assessing energy sustainability of rural communities using Principal Component Analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(4), 1949–1957. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2012.01.018>
- Escribano, A. J., Gaspar, P., Mesías, F. J., Pulido, A. F., & Escribano, M. (2014). Evaluación de la sostenibilidad de explotaciones de vacuno de carne ecológicas y convencionales en sistemas agroforestales: estudio del caso de las dehesas. *ITEA*, 110(4), 343–367. Recuperado de <http://www.aida-itea.org/index.php/revista/contenidos?idArt=274>
- Espinoza-Solis, E., & Arteaga-Estrella, Y. (2015). Diagnóstico de los Procesos de Asociatividad y la Producción de Cacao en Milagro y sus sectores aledaños. *Revista Ciencia UNEMI*, 8(14), 105–112. Recuperado de
- Fawaz-Yissi, J., & Vallejos-Cartes, R. (2011). Calidad de vida, ocupación, participación y roles de género: Un sistema de indicadores sociales de sostenibilidad rural (Chile). *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 8(67), 45–68. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cudr/v8n67/v8n67a03.pdf>
- Gómez-Limón, J., & Sanchez-Fernandez, G. (2010). Empirical evaluation of agricultural sustainability using composite indicators. *Ecological Economics*, 69(5), 1062–1075. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/46490581_Empirical_evaluation_of_agricultural_sustainability_using_composite_indicators

- Gómez-Limón, J., & Sánchez, G. (2009). Evaluación empírica de la sostenibilidad agraria a través. *Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible*, 9(3). Recuperado de <http://www.publicacionescajamar.es/pdf/publicaciones-periodicas/cuaderno-interdisciplinar-de-desarrollo-sostenible-cuides/3/3-455.pdf>
- Jadán, O., Torres, B., & Günter, S. (2012). Influencia del uso de la tierra sobre almacenamiento de carbono en sistemas productivos y bosque primario en Napo, Reserva de Biosfera Sumaco, Ecuador. *Revista Amazónica: Ciencias Y Tecnología*, 1(3), 173–186. Recuperado de http://www.academia.edu/20017250/Influencia_del_uso_de_la_tierra_sobre_almacenamiento_de_carbono_en_sistemas_productivos_y_bosque_primario_en_Napo_Reserva_de_Biosfera_Sumaco_Ecuador
- Lanz, O., & Granado, Y. (2009). Diagnóstico Agrosocioeconómico del Sector cacao (*Theobroma cacao* L.) en Yaguaparo, Municipio Cajigal, estado Sucre, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola*, 9(2), 425–435. Recuperado de <http://udoagricola.udo.edu.ve/V9N2UDOAg/V9N2Lanz425.htm>
- Lehmann, S., & Springer-Heinze, A. (2014). *The value chain approach to smallholder development in Ecuador adopted by the German Agency for International Cooperation (GIZ)*. (R. Hernández, J. Martínezz-Piva, & N. Mulder, Eds.) *Global value chains and development* (Vol. 21). Santiago de Chile: ECLAC.
- Mazabel-Domínguez, D. G., Romero-Jauinde, M., & Hurtado-Cardoso, M. Á. (2010). La evaluación social de la sustentabilidad en la agricultura de riego. *Ra Ximhai*, 6, 199–219. Recuperado de <http://www.uaim.edu.mx/webximhai/Ej-17articulosPDF/04%20Evaluacion%20Social%20de%20la%20Sustentabilidad%20Davi-son%20G.pdf>
- Melo, C. J., & Hollander, G. M. (2013). Unsustainable development: Alternative food networks and the Ecuadorian Federation of Cocoa Producers, 1995–2010. *Journal of Rural Studies*, 32, 251–263. Recuperado de <http://documentslide.com/documents/unsustainable-development-alternative-food-networks-and-the-ecuadorian-federation.html>
- Moran-Moreno, B., Herrera, A., & López-Benavides, K. (2014). Evaluación socioeconómica y ambiental de tres tipos de sistemas agroforestales en el Trópico Seco Nicaragüense. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 11, 13–16. Recuperado de <http://www.lamjol.info/index.php/FAREM/article/view/1601>
- bon, M., Herrera, L., & Sepúlveda, W. (2014). Caracterización socio-económica y productiva del cultivo de cacao en el departamento de Santander (Colombia). *Revista Mexicana de Agronegocios*, 283–294. Recuperado de [http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/239289/2/G.-Pabon et al_Colombia.pdf](http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/239289/2/G.-Pabon%20et%20al_Colombia.pdf)
- Picazo-Tadeo, A. J., Beltrán-Esteve, M., & Gómez-Limón, J. A. (2012). Assessing eco-efficiency with directional distance functions. *European Journal of Operational Research*, 220, 798–809. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221712001579>
- Ramlachan, N., Agama, J., Amores, F., Quiroz, J., Vaca, D., Zamora, C., & Motamayor, J. C. (2009). Regional Selection of Hybrid Nacional Cocoa Genotypes in Coastal Ecuador. *Ingenic Newsletter*, 12, 25–35. Recuperado de <http://ingenic.cas.psu.edu/documents/publications/News/Ramlachan12.pdf>
- Reig-Martínez, E., Gómez-Limón, J. A., & Picazo-Tadeo, A. J. (2011). Ranking farms with a composite indicator of sustainability. *Agricultural Economics*, 42(5), 561–575. Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1574-0862.2011.00536.x/abstract>
- Salazar, O. V. (2017). Incidencia de los programas agrarios gubernamentales en la cadena de valor del cacao fino y de aroma en Ecuador. *Revista NERA*, 19(32), 153–169. Recuperado de <http://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/download/4795/3492>
- Salto, J., et al. (2013). Caracterización de capitales en las comunidades cacaoteras de La Madera y Piedra de Plata. *Espamciencia*, 4(2), 51–57. Recuperado de https://issuu.com/espammfi0/docs/revista_vol._4_nu._2
- Santos, A. (2011). *Determinants factors of bio-fertilizer and technical adoption to rehabilitate cocoa farms variety "national" in Guayas and El Oro provinces-Ecuador*. Gent: Ghent University.
- Sasso, J. (2011). La seguridad social en el Ecuador, historia y cifras. In *Actuar en mundos plurales*. (pp. 19–21). San José de Costa Rica: FLACSO.
- Soler, J., & Arroyo, J. M. (2013). Evaluación de la seguridad alimentaria sostenible en el magreb central con indicadores agregados. *UNISCI Discussion Papers*, 31(1), 289–300. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/UNIS/article/download/44785/42204>
- Van Cauwenbergh, N., et al. (2007). SAFE—A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 120(2–4), 229–242. Recuperado de https://www.biw.kuleuven.be/lbh/lbnl/ecology/pdf-files/pdf-art/bas/SAFE_Agr-Eco-Environ2007.pdf
- Wehbe, M., & Tonolli, A. (2015). Propuesta conceptual y analítica de la sustentabilidad. In R. Á. Seiler & A. M. Vianco (Eds.). *Metodología para generar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos. Región Centro-Oeste de Argentina*. Rio Cuarto, Argentina.



02

Efecto de los microorganismos eficientes sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del arroz (*Oryza Sativa L.*) en Aguada de Pasajeros

Effect of the efficient microorganisms on the growth, development and yield of the rice (*Oryza Sativa L.*) in Aguada de Pasajeros

Ing. Mileidys Moya Gil¹

E-mail: seguro.a@cfg.intermar.cu

Dra. C. Rafaela Soto Ortiz¹

E-mail: rsoto@ucf.edu.cu

MSc. Freddys Ramírez González¹

E-mail: seguro.a@cfg.intermar.cu

¹Universidad de Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Moya Gil, M., Soto Ortiz, R., & Ramírez González, F. (2017). Efecto de los microorganismos eficientes sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del arroz (*Oryza sativa L.*) en Aguada de Pasajeros. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 17-22.

RESUMEN

La investigación se desarrolló en condiciones de producción, con el sistema de "arroz popular", en la Finca "Batalla" del productor Onel Hernández Núñez de la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CCSF) "Conrado Benítez" del municipio de Aguada de Pasajeros, provincia de Cienfuegos, en el período lluvioso del 2015, con el objetivo de evaluar el efecto de los microorganismos eficientes sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del arroz en el municipio Aguada de Pasajeros. Se montó un experimento con dos tratamientos y tres réplicas alternándolos en el espacio hasta conformar un diseño de Konstantinov, que tiene una distribución sistemática y permite efectuar el riego de aniego por gravedad de forma independiente entre las unidades experimentales y evita el arrastre de los microorganismos hacia las parcelas testigos. Las variantes experimentales fueron: Paquete tecnológico (testigo) y Paquete tecnológico + ME-50. Las aspersiones de ME-50 incrementan la altura de las plantas, el número de hijos totales y fértiles por plantón, así como reducen el ciclo de tres a cuatro días hasta el cambio de primordio. La aplicación de ME-50 aumenta el rendimiento en 2.53 t.ha⁻¹. El incremento de los ingresos por el aumento del rendimiento debido a la aplicación ME-50 eleva el índice de rentabilidad.

Palabras clave:

Tecnología ME, fases fenológicas, morfología, rendimientos, efecto económico.

ABSTRACT

The investigation was developed in conditions of production, with the system of "popular rice", in the Property "Batalla" of the Onel producer Hernández Núñez of the Strengthened Cooperative of Credits and Services (CCSF) "Conrado Benítez" of the down municipality of Aguada de Pasajeros, province of Cienfuegos, in the rainy period of the 2015, with the objective to evaluate the effect of the efficient microorganisms on the growth, development and yield of the rice in the Aguada de Pasajeros. An experiment with two treatments and three retorts was mounted alternating them in the space until conforming a design of Konstantinov. That it has a systematic distribution and it allows to carry out the irrigation by gravity of independent form between the experimental units and avoids the drag the microorganisms towards the parcels witnesses. The experimental variants were: Technological package (witness) and technological Package + ME-50. The ME-50 aspersions increase: the height of the plants, the total and fertile number of tiller, as well as reduce the cycle of three to four days until the bud change. The application of ME-50 increases the yield in 2.53 t.ha⁻¹ The increase of the income by the increase of the yield due to application ME-50 elevates the profitability index.

Keywords:

Technology ME, phenologic phases, variable phases, morphology, yields, economic effect.

INTRODUCCIÓN

El incremento gradual de la población mundial ha conducido a la intensificación de sistemas agrícolas. Sin embargo el empleo de los agroquímicos en el logro de este necesario aumento de la productividad ha sido primordial, donde las consecuencias de este tipo de agricultura son el deterioro ambiental y sistemas insostenibles (Condor, et al., 2007).

En la actualidad se busca cambiar este tipo de agricultura a una forma más sostenible donde un elemento importante para mantener la estabilidad sustentable de la productividad de los sistemas agrícolas es la diversidad biológica del suelo, en el que los microorganismos juegan un papel importante con la descomposición y la fermentación de la materia orgánica; que genera sustancias útiles para las plantas como: aminoácidos, alcoholes, ácidos orgánicos, sustancias antioxidantes, producidos por el metabolismo de los estos (Fujita, 2015).

La tecnología de los microorganismos eficientes (EM) puede ser una herramienta valiosa en este sentido, que puede ayudar a desarrollar sistemas de producción que sean económica, ambiental y socialmente sostenibles; pues mejora la calidad del suelo, el crecimiento y la productividad de los cultivos. La misma permite un manejo ecológico y sostenible de la producción agrícola, de restauración ambiental, con el que se logran productos de alta calidad (Higa & Parr, 2010). El principio de la actividad de los microorganismos eficientes es aumentar la biodiversidad de la microflora que a su vez incrementa el rendimiento agrícola. Las bacterias fotosintéticas son la espina dorsal de este principio, donde su acción de conjunto con otros microorganismos proporciona el sustento alimenticio a la planta y disminuye la acción de las enfermedades sobre las cosechas (Condor, et al., 2007).

En el municipio Aguada de Pasajeros el rendimiento arrocero aún es bajo y la productividad de los sistemas agrícolas está basada en el empleo en mayor medida de agroquímicos, donde el uso de la tecnología EM aún es limitado y se considera que el desconocimiento de sus efectos sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo en el sistema de “arroz popular” podría ser la causa de esta problemática. La presente investigación se propuso evaluar el efecto de los microorganismos eficientes sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del arroz en el municipio Aguada de Pasajeros.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en condiciones de producción con el sistema de “arroz popular” en el agroecosistema arrocero: Finca “Batalla” del productor

Onel Hernández Núñez de la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CCSF) “Conrado Benítez”, ubicada en el municipio de Aguada de Pasajeros, provincia de Cienfuegos, sobre suelo oscuro plástico, en el período lluvioso del 2015.

El semillero se estableció con la desinfección de las simientes con Celest Top FS 312 a 300 ml. Kg⁻¹ de semilla sin pre germinación. Se usaron semillas certificadas de la variedad Perla de Cuba, obtenidas en la Empresa Provincial de Semillas de Cienfuegos. Las posturas se extrajeron a los 28 días de la germinación. El suelo se preparó por la tecnología seco fangueo y se ejecutaron las labores según las instrucciones del Instructivo Técnico (República de Cuba. Instituto de Investigaciones del Arroz, 2010). El trasplante se efectuó el 11 de julio del 2015, en el período lluvioso, con una densidad de plantación de 20 plantas.m²⁻¹.

Se montó un experimento con dos tratamientos y tres réplicas alternándolos en el espacio hasta conformar un diseño de Konstantinov, que tiene una distribución sistemática y permite efectuar el riego de aniego por gravedad de forma independiente entre las unidades experimentales y evita el arrastre de los microorganismos hacia las parcelas testigos. Las variantes experimentales fueron: Paquete tecnológico (testigo) y Paquete tecnológico + ME-50.

Las aspersiones de ME-50 se efectuaron al suelo y foliares, a la dosis de 10 l.ha⁻¹, se aplicaron en tres momentos: a los 15 días del trasplante, en ahijamiento activo a los 40 días y en punto de algodón a los 80 días. Las aplicaciones químicas del paquete tecnológico se realizaron siguiendo las orientaciones del Instructivo técnico para el cultivo del arroz (IIA, 2010), donde se incluye la administración de los portadores de nutrientes: urea (180 kg.ha⁻¹), superfosfato triple (150 kg.ha⁻¹) y cloruro de potasio (100 kg.ha⁻¹). El nitrógeno y el potasio se fraccionaron: 50% a los 15 días de trasplante junto con el 100% del fósforo y 50% en el punto de algodón.

Las parcelas experimentales se conformaron dentro de las terrazas con una superficie total de 100 m², con un área útil de 75 m². El muestreo se efectuó en diagonal con el objetivo de realizar las evaluaciones. Las variables morfológicas y los componentes del rendimiento se evaluaron en 20 plantones en cuatro puntos en diagonal (cinco en cada punto) en cada parcela para un total de 60 repeticiones por tratamiento. Se determinó el rendimiento agrícola mediante la cosecha de cinco muestras de 4 m² por parcela experimental para un total de 60. Se expresó en Kg por parcela. Se tuvo en cuenta para ello la metodología propuesta por Alfonso (2013), donde para el cálculo del rendimiento en t.ha⁻¹ sugiere la ecuación:

A partir de lo cual se llevó a kg por parcela con el uso de la regla de tres.

Para la determinación de la efectividad económica por el empleo de ME-50 en la variedad de arroz en estudio se calculó, mediante la fórmula:

$$\text{Ganancia (G)} = \text{Ingresos} - \text{Costos}$$

Dónde: Ingresos = Rendimiento (t.ha⁻¹) x Precio tonelada arroz cáscara 14% humedad y los Costos = Gastos de producción.

Para el análisis estadístico se aplicó comparaciones de media con prueba de t- Students en muestras independientes. Las variables: Número de hijos por plantón, Número de hijos

fértiles por plantón, Panículas por m², Granos llenos; Granos vanos y Granos totales por panículas; que no cumplieron con el supuesto de normalidad fueron transformadas mediante \sqrt{x} . Para los cálculos se empleó el paquete estadístico SPSS 15.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la investigación se obtuvo (Tabla 1) que ME-50 incrementa significativamente la altura de las plantas en 13.16 cm, el número de hijos en 1.15 y de los hijos fértiles en 4.39 por planta.

Tabla 1. Efecto del paquete tecnológico más ME-50 sobre las variables morfológicas.

Tratamiento	Altura de la planta (cm)	Número de hijos por planta		Hijos fértiles por plantón	
		$\sqrt{x}\sqrt{x^*}$		$\sqrt{x}\sqrt{x^*}$	
Paquete tecnológico (Testigo)	79,92*	4,39*	19,3	3,76*	14,11
Paquete tecnológico + ME-50	93,08*	4,52*	20,45	4,3*	18,5

*Existe diferencia significativa para p≤0,05

Los resultados corroboran lo planteado por Moya (2012) que refiere que los ME producen efectos benéficos tales como que estimula la germinación, la floración, el desarrollo de los frutos y la reproducción de las plantas; aumenta la capacidad fotosintética de los cultivos; así como asegura una mejor germinación y desarrollo de las plantas. Las plantas de arroz tratadas con ME registran los mejores resultados en relación a las variables morfológicas y el rendimiento (Milián et al., 2014).

En la investigación se obtuvo que la aplicación de ME-50 (Tabla 2) produce una reducción significativa de la duración del ciclo hasta el cambio de primordio en 1.4 días, de 1.5 días hasta el inicio de la paniculación y de 3.65 días en el ciclo total. Las fases desde el inicio de la paniculación hasta la maduración permanecieron estables.

Tabla 2. Efecto del paquete tecnológico más ME-50 sobre la duración de las fases fenológicas.

Tratamiento	Cambio de Primordio	Días hasta el			Ciclo Total
		Inicio de la Paniculación	50% de Paniculación	Maduración	
Paquete tecnológico (Testigo)	58,2*	18,95*	5,15 ns	36,4 ns	118,7*
Paquete tecnológico + ME-50	56,8*	17,45*	4,9 ns	35,9 ns	115,05*

*Existe diferencia significativa para p≤0,05; NS no existe diferencia significativa para p≤0,05

La aplicación del EM acelera los procesos fisiológicos como la germinación, el crecimiento, la floración, el desarrollo de los frutos y la reproducción de las plantas acortando de esta manera el ciclo del cultivo (Moya, 2012). Resultados similares obtuvieron Polo & Alfonso (2011), en condiciones de estrés hídrico, quien, además, percibió que el período que contribuye con el mayor peso a la variabilidad total

para los indicadores fisiológicos es hasta el cambio de primordio y hasta la paniculación.

El efecto del paquete tecnológico más ME-50 sobre el rendimiento y sus componentes (Tabla 3) muestra diferencia estadística significativa entre los tratamientos. Los mejores valores se alcanzaron con la aspersión de los microorganismos eficientes. Donde

se observa un incremento significativo ($P \leq 0.05$) de las panículas por m^2 (48.2 panículas), de los granos llenos por panícula (65.8 granos), de los granos

totales por panícula (61.66 granos) y del rendimiento (2.53 $t \cdot ha^{-1}$).

Tabla 3. Efecto del paquete tecnológico más ME-50 sobre el rendimiento y sus componentes.

Tratamiento	Panículas por m^2		Granos llenos por panícula		Granos vanos por panículas		Granos totales por panículas		Peso1000 granos (g)	Rendimiento (Kg por Parcela)	Rendimiento Equivalente ($t \cdot ha^{-1}$)
	\sqrt{x} *	\bar{x}	\sqrt{x} *	\bar{x}	\sqrt{x} *	\bar{x}	\sqrt{x} *	\bar{x}			
	Paquete tecnológico (Testigo)	16,64*	276,9	9,15*	83,7	6,23*	38,9	13,56*	183,9	30,75*	35,8*
Paquete tecnológico + ME-50	18,03*	325,1	12,23*	150	5,48*	30	15,51*	240,5	31,16*	54,76*	7,30*

*Existe diferencia significativa para $p \leq 0,05$

Resultados similares reportan Milián, et al. (2014), donde las aspersiones con ME mostraron los mejores resultados en las variables morfológicas y de rendimiento de la variedad de arroz Prosequisa 4.

Cuando los Microorganismos Eficaces incrementan su población, como una comunidad en el medio en que se encuentran, se incrementa la actividad de los microorganismos naturales, enriqueciendo la microflora, balanceando los ecosistemas microbiales, suprimiendo microorganismos patógenos.

Los diferentes tipos de microorganismos en el EM, toman sustancias generadas por otros organismos

$$Y = -46.699 + 0,882X_1 + 0,560X_2 - 0,149X_3 \quad R^2 = 0.979$$

Variables predictoras: (Constante), Granos Llenos X_1 , Panículas por m^2 , X_2 , Granos totales X_3 .

Tanto los granos llenos por panículas como el número de panículas por m^2 son componentes del rendimiento, pues se correlaciona alta y significativamente entre sí (Polo, et al., 2013). Sin embargo en el cultivo del arroz la disminución en algunos de los componentes se compensa, en parte, con pequeños incrementos en los valores de otros (Alfonso, 2013) y que en la medida que sea mayor el peso de 1000 granos en una variedad, menor será la cantidad de granos llenos por panícula (Aleman, 2011); además, un efecto detrimental en los caracteres de la panícula en cuanto a granos llenos puede ser compensado con un mayor número de panículas por m^2 (Maqueira, et al., 2015).

En la investigación se obtuvo que las áreas tratadas con ME-50 (Tabla 5) además de incrementar el rendimiento en 36.03 kg. Parcela-1 exhiben una reducción de los gastos por tratamiento de 37.16 pesos, así como un incremento de los ingresos de 340.11 pesos, donde el índice de rentabilidad aumentó en 2.07 pesos.

basando en ello su funcionamiento y desarrollo. Las raíces de las plantas secretan sustancias que son utilizadas por los Microorganismos Eficaces para crecer, sintetizando aminoácidos, ácidos nucleicos, vitaminas, hormonas y otras sustancias bioactivas que influyen positivamente sobre el rendimiento del cultivo (Moya, 2012).

Se logró obtener un modelo (Tabla 4) que explica más del 98% de las variaciones del rendimiento, donde las variables que determinan a este son: Granos Llenos, Panículas por m^2 y Granos totales.

Tabla 4. Modelo de regresión lineal en el agro ecosistema Batalla con la aplicación del paquete tecnológico más ME-50.

Tabla 5. Valoración económica de las aplicaciones de ME-50 en el arroz del agro ecosistema Batalla.

Tratamientos	Rendimiento (kg. Parcela-1)	Costo por tratamiento (pesos)	Ingresos por tratamientos (pesos)	Índice de rentabilidad (pesos)
Testigo	23.41	89,15	221	2,48
ME-50	59.44	123,31	561,11	4,55

Resultados similares obtuvieron Milián, et al. (2014), en la variedad Prosequisa 4 quienes reportan una utilidad de 2392,78 CUP con la aplicación de ME-50.

El uso de agroquímicos además de ser de alto costo en la mayoría de los países, hacen que el suelo pierda diversidad de flora y fauna y que se destruya su materia orgánica, mientras que el EM mejora la biota del suelo, las propiedades físicas de éste, disminuyendo los costos de la producción, aumentando la cantidad de cosechas y por lo tanto aumentando los ingresos del agricultor (Moya, 2012).

Los beneficios de la aplicación de ME podría indicar la posibilidad de sustitución del fertilizante, que según varios autores puede representar más de un 20 % menos de la cantidad que se aplica según la norma técnica de los cultivos, lo cual unido al bajo costo de la obtención de ME, se revierte en utilidades para el productor agrícola (Flores & Villanueva, 2014).

CONCLUSIONES

- Las aspersiones de ME-50 incrementan la altura de las plantas, el número de hijos totales y fértiles por plánton, así como reducen el ciclo de tres a cuatro días hasta el cambio de primordio.
- La aplicación de ME-50 incrementa el rendimiento en 2.53 t.ha-1.
- El incremento de los ingresos por el aumento del rendimiento debido a la aplicación ME-50 eleva el índice de rentabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alemán, L. (2011). Situación Actual y Perspectivas del Movimiento del Arroz Popular en Cuba. La Habana: Instituto de Investigación del Arroz.
- Alfonso, R. (2013). Resultados de los ensayos de secano. Informe a la XV Reunión Nacional de Instructivos Técnicos de Arroz. La Habana.
- Flores, Y., López, F., & Villanueva, J. (2012). Efecto de los microorganismos eficaces (EM) y *Trichoderma* sp sobre la incidencia de *Fusarium* y *Sclerotium rolfsii* en una siembra experimental de pimentón. Recuperado de <http://www.sertox.com.Ar/retel/default.htm>
- Fujita, M. (2015). Comparison of soil (Oribatida; Acari) between conventional and nature (Tillage and no-tillage practice) farming crop fields in Japan. International Nature Farming Research Center. Agricultural Experiment Station. Hato-machi, Naguno 390-(40).
- Higa, T., & Parr, J. F (2010) Microorganismos beneficiosos y efectivos para una agricultura y medio ambiente sostenibles. Beltsville: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.
- Maqueira, L. A., Miranda, A., & Torres, W. (2015) Crecimiento y rendimiento de dos variedades de arroz de ciclo corto en época poco lluviosa. Rev. Cultivos Tropicales, 30(3). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362009000300003
- Milián Martí, P. R., et al. (2014). Efecto de microorganismos eficientes (ME-50) sobre la morfología y el rendimiento del cultivo del arroz (*Oryza sativa*) en Aguada de Pasajeros. *Revista científica Agroecosistemas*, 2(2), 327-336. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>
- Moya, J. (2012). Cómo hacer microorganismos eficientes. Recuperado el mayo de 2016, de Ministerio de agricultura y ganadería dirección regional central occidental. Recuperado de <http://fundases.com/p/solbac.html>
- Polo, M., & Alfonso, R. (2013). El arroz: un cereal imprescindible. Recuperado de <http://www.sld.cu/saludvida/temas.php?idv=4366>
- República de Cuba. Instituto de Investigaciones del Arroz (2010). Técnicos para el Cultivo del Arroz, 112. La Habana: IIA.



03

Armonía, individualidad y unidad histórica de los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales

Harmony, individuality and historical unity of ecosystem services of tropical forests

Dr. C. Osvaldo Domínguez Junco¹

E-mail: osvaldo254@yahoo.com

MSc. Rolando Medina Peña¹

E-mail: rolandormp74@gmail.com

Rolando Eduardo Medina de la Rosa¹

E-mail: rmdelarosa2016@yahoo.com

¹Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Domínguez Junco, O., Medina Peña, R., & Medina de la Rosa, R. E. (2017). Armonía, Individualidad y unidad histórica de los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales. . *Revista Científica Agroecosistemas* [seriada en línea], 4 (2), 23-33. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

Con la época postindustrial se inicia la preocupación por la protección del bien jurídico medio ambiente como resultado del desarrollo alcanzado y el acelerado deterioro producido al entorno. En dicha preocupación internacional por los problemas del ambiente se percibe una desconexión entre la protección y los beneficios que proporcionan los ecosistemas al ser humano. De frente a esta postura ecocentrista se realiza el estudio de los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales en un análisis que contempla a los individuos como parte de ellos y como tal han de percibir todos los beneficios que de ellos provienen. Este artículo nace como resultado parcial de la investigación que realizamos en nuestro proyecto: Fundamentos jurídicos metodológico para la conformación de un sistema de pagos por servicios ecosistémicos en bosques ecuatorianos.

Palabras clave:

Individualidad, bosques tropicales, servicios ecosistémicos.

ABSTRACT

With the postindustrial period the concern for the protection of the juridical good environment begins as a result of the development reached and the accelerated deterioration produced to the environment. In this international concern for environmental problems there is a disconnect between protection and the benefits that ecosystems provide to the human being. Facing this ecocentric posture is the study of the ecosystem services offered by tropical forests in an analysis that contemplates individuals as part of them and as such they must perceive all the benefits that come from them. This article was born as a partial result of the research that we carried out in our project: Legal foundations methodological for the formation of a system of payments for ecosystem services in Ecuadorian forests.

Keywords:

Individuality, tropical forests, ecosystem services.

INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico y su impacto durante la era posindustrial impusieron a la humanidad el cuestionamiento sobre el funcionamiento de las leyes penales las cuales sólo preservaban lo que era considerado hasta la fecha como bien jurídico. Este hecho y el impacto del *ecocidio* en los seres humanos marcan el inicio de la percepción del bien jurídico medio ambiente como objeto de protección.

A partir de estos antecedentes se precisa para la protección del entorno, la mediación punitiva del Estado. Proponer un análisis conceptual sobre el bien jurídico medio ambiente resulta crucial en el afán de establecer los límites de dicha participación. El estudio de la problemática medioambiental por parte de los juristas ha propiciado un marco teórico capaz de delimitar en dichos términos cuál sería el bien jurídico protegido, así como los autores de acciones en detrimento de la estabilidad de la naturaleza.

El ilimitado impulso científico-tecnológico conduce a lo que se ha denominado como *sociedad de riesgo* y a su vez exige un dinámico tratamiento penal a estos constantes desafíos. Al referirse a este hecho en concreto Doval (1994), plantea que *“una sociedad cada vez más industrializada es una sociedad cada vez más peligrosa”*.

La vida en el planeta está siendo severamente comprometida. Como consecuencia del propio desarrollo económico se percibe un profundo deterioro del medio ambiente y con ello el agotamiento de los recursos naturales. En este contexto se inserta el crucial papel de la opinión pública, la cual comienza a adoptar posturas decisivas en los asuntos que atañen al uso irracional y el deterioro de la naturaleza y con ello se produce la llamada *ecologización* de este sector.

Resulta inminente entonces que se desencadene una concientización social sobre los problemas medioambientales y con ello nazcan los primeros movimientos ecologistas. La década del 70 se ha reconocido como el momento en que estallan importantes iniciativas ambientalistas motivados por la visible destrucción desencadenada. Los principales reclamos de estos movimientos estaban encaminados a la transformación de lo que en materia de políticas ambientales se venía realizando.

Hasta esta fecha la preocupación fundamental consistía en poseer un adecuado medio ambiente para toda la humanidad. Sin embargo, no resultaba suficiente dicha motivación, sucesos impactantes acontecidos en esta época imponen acciones directas de protección ambiental.

Este nuevo enfoque comienza a evidenciarse en el ámbito internacional y en tal sentido su comunidad realiza esfuerzos por proteger el medio ambiente a través de la realización de convenciones, reuniones, cumbres, entre otros. Existe un reclamo bastante generalizado en adoptar posturas definitorias para que la humanidad no desaparezca en nombre de la búsqueda incesante de mayor desarrollo.

DESARROLLO

La evolución histórica de la regulación jurídica del Derecho ambiental comprende fundamentos en torno a la relación del hombre con la naturaleza. Se perciben en este caso dos dimensiones fundamentales: una de orden filosófico, más general, planteando que el medio ambiente y la población constituyen condiciones naturales influyentes sobre el desarrollo y la división del trabajo. Ello justifica cierta sistematización de ideas filosófico-políticas y jurídicas sobre los problemas y soluciones en el sector ambiental. Unido a ello se distingue una dimensión práctica que se concreta en el bienestar y el progreso social estrechamente unidos al aprovechamiento y conservación de los recursos, cuestiones estas que alcanzan un carácter global.

Los problemas ecológicos son planteados por la misma revolución científico-técnica y, a su vez, esta exige ideas teóricas novedosas, en correspondencia con el crecimiento acelerado de la población mundial y el grado de explotación de los recursos naturales. Las ciencias naturales están en un nivel posible de observar la concatenación causal de dichos problemas. Se trata de aprehender y generalizar ese fenómeno desde determinados presupuestos modernos, históricos, sociológicos y científico-técnicos de una teoría de la ecología global, la cual sitúa al hombre como núcleo responsable de la conservación de la diversidad biológica esencialmente porque es parte de los ecosistemas.

Del egocentrismo científico-tecnocrático iluminista reforzado más tarde por la Revolución Industrial del siglo XVIII en Inglaterra, el inicio mismo de una etapa cualitativamente nueva de interrelación hombre-naturaleza, debe pasarse a un fundamento que explique la conducta armónica-equilibrada y de unidad histórico-natural del hombre con la naturaleza.

Los límites de la razón, problemática tan debatida durante la existencia de la filosofía moderna y clásica alemana de un lado y, de otro, por el desarrollo industrial y sus correspondientes ciencias positivas, encuentran hoy como barrera no el carácter innato, puro u obsoleto del pensamiento, aunque se haya creído muchas veces fuera de todo límite, sino el deterioro del equilibrio biológico y ecológico más grave

aún que el agotamiento de los recursos naturales llamados no renovables.

Esta necesidad pasa por la construcción imposterizable de antítesis al modelo teórico y cosmovisivo egocentrista de Holbach, quien antes de Hegel, hizo girar el universo sobre su cabeza. Holbach en 1982, afirmó:

“ El hombre se hace centro del universo y todo cuanto ve lo compara consigo tan pronto como cree notar un modo de obrar que tiene alguna conformidad con el suyo, o bien algún fenómeno que le interese, le atribuye inmediatamente una causa como la suya, que obra como él, que tiene las mismas facultades, sus mismos intereses, sus mismos proyectos y sus mismas inclinaciones, en una palabra, él mismo se pone como modelo de todo”

En esencia, la empresa humana estaba concebida con el carácter comercial defendida por las relaciones capitalistas de producción y explotación en ascenso. Sin embargo, esa expresión filosófica, cuya base es el interés mercantilista, contiene la antítesis buscada, al menos así podría proponerse que el hombre debe obrar de conformidad con la preservación de la diversidad biológica y, en todo caso, comprender que su existencia depende de aquella y a su vez es parte de ella.

La conducta armónico-equilibrada y la unidad histórico-natural son presupuestos de la teoría ecológica alegada en este trabajo. Implica la forma positiva a una exposición de la teoría general del proceso ecológico contemporáneo como parte consustancial del proceso histórico. Partiendo de esta posición, se ha considerado el problema desde la perspectiva socio-natural o biosociológica que posibiliten entender algunas definiciones, entre las que destacan las referentes al metabolismo¹ y la diversidad biológica.

Dado el carácter global del problema aludido, la prospectiva interdisciplinaria integra la voluntad política, las ciencias y el derecho ambiental, específicamente lo referido al desarrollo teórico sobre las regulaciones jurídicas y moral (consciente) del metabolismo entre la sociedad y la naturaleza.

El proceso ecológico si bien es parte del mismo proceso histórico-natural no siempre fue concientizado o elevado al plano jurídico. La sociedad en su estado incipiente primero y, luego con la aparición del excedente de la producción -base del surgimiento de la esclavitud- no constreñía al hombre a regulaciones jurídicas protectoras de la naturaleza, más bien el resultado material de toda práctica productiva constituyó el bien objeto de protección estatal.

¹ El término metabolismo engloba las numerosas transformaciones químicas que ocurren en los seres vivos.

Las relaciones de producción siempre dependientes del carácter y nivel de desarrollo de las fuerzas productivas implicaban los límites sociales de interacción hombre-naturaleza, es decir, el régimen socioeconómico ponía freno, por razones incluso de leyes del desarrollo como la ley de correspondencia anteriormente señalada, a los avances científicos y técnicos. Un ejemplo de esto lo constituyó la Ley de las XII Tablas del 450 a. n. e. resultado de las luchas de clases, pero en sus normas no se expresaba nada referente a la protección y conservación de la naturaleza.

Si bien las ciencias durante el Renacimiento y la Reforma religiosa no aprehendieron el proceso histórico-natural de evolución del hombre desde una perspectiva conservadora de la naturaleza, ni más tarde lo logra la Revolución Industrial inglesa de fines del siglo XVIII, aún impregnadas de cierta cosmovisión mecanicista, el abordaje del punto de vista ecológico aludido aquí era imposible porque todavía distaba mucho tiempo para que las condiciones de reproducción material de la vida de la especie humana fuesen puestas en entredicho.

No tiene sentido el análisis sobre si el pensamiento es un proceso mecánico sujeto a leyes físicas o si las máquinas artesanales reproducen el movimiento y la existencia de todo cuerpo natural, a la manera cartesiana. Tampoco cobra interés según la prospectiva ecológica defendida en este trabajo, las tesis raciales evolucionistas, degenerativas y atávicas planteadas por los antropólogos del siglo XVIII. Es la naturaleza la que revierte el análisis y la síntesis tradicional del pensamiento y, en tal dirección, plantea el reto de supervivencia de la especie.

A la humanidad ya casi no le queda tiempo para seguir por los senderos depredadores actuales, para pensar si el predicado está dentro o fuera del sujeto, esto es, juicios analíticos y juicios sintéticos *a priori* a la manera kantiana.

Por otro lado, menos aún puede darse el lujo esta especie pensante de descifrar el acertijo hegeliano de si es la naturaleza la que gira sobre la cabeza del hombre, o es el hombre el que gira en torno a la naturaleza. En todo caso, la segunda variante estimularía el pensamiento a proseguir el cauce natural reproductivo del ser humano. Esta posibilidad es real, en términos de regulación jurídica ambiental, para las generaciones actuales y futuras. De lo que se trata es de un disfrute del desarrollo científico-tecnológico y humanista en equilibrio armónico como parte del ecosistema.

Los problemas ambientales tienen un alcance internacional que no distinguen los límites geoespaciales establecidos por los hombres. El impacto del efecto invernadero, las lluvias ácidas, la desertificación, el deterioro de la capa de ozono, entre otros, no es privativo sólo para aquellas naciones que más inciden en detrimento del entorno. Debido a dicho alcance todas las acciones que en materia de protección se trazan han de estar direccionadas hacia un beneficio planetario. No es casual que las principales regulaciones ambientales sean internacionales y se concreten en las políticas ambientales que trazan los Estados.

El Derecho y la posibilidad de este para combinar sus propósitos con lo político-administrativo constituye esencial a la hora de legislar sobre el medio ambiente. Permite desde su propia esencia ser el elemento que logra coordinar todo lo que en materia de política ambiental se promulgue, pues garantiza la ejecución de las normas encaminadas a la protección medioambiental.

A partir de esta premisa se establece que la política ambiental ha de estar estrechamente ligada al derecho ambiental. Este último resulta muy complejo de definir pues tiene el encargo de regular un hecho meramente social para el cual no existen todas las respuestas y que en muchas ocasiones su repercusión es mayor a cualquier norma establecida. En este caso, esta rama del derecho precisa una valoración profunda a la hora de legislar. Aunque es notoria la relevancia que ha ido adquiriendo su análisis con el tiempo, aún es considerado como un objeto jurídico de reciente atención. Unido a ello debe considerarse que cualquier acto en perjuicio del medio ambiente que encuentre normas imprecisas para su regulación abarcará siempre varios ámbitos regulatorios, lo que desencadena en muchas ocasiones, dispersión en la toma de decisiones.

Los principios cardinales de la conducta armónico-equilibrada del hombre en su relación con la naturaleza se encuentran establecidos en la Conferencia de Estocolmo convocada el 5 de junio de 1972 (Estocolmo, 1972) conocida como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Al respecto en esta se plantea que *“la humanidad debe alcanzar un criterio y unos principios comunes que ofrezcan a los pueblos del mundo inspiración y guía para preservar y mejorar el medio humano”*.

A partir de esta Conferencia se emite la Declaración de Estocolmo donde se prescriben 26 principios que erigieron posteriormente lo que se conoce como Derecho Ambiental. Algunos de ellos constituyen bases del análisis y la síntesis del pensamiento crítico y creativo que el autor construye en este trabajo.

“El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad”.

Este permite tratar la interrelación naturaleza-educación como una determinante de la conducta humana. Las actitudes, los valores y el comportamiento humanos están limitados por disposiciones genéticas y el entorno histórico-natural del desarrollo.

A los efectos del problema naturaleza-educación, el autor asume que los comportamientos humanos y la organización social, o parte de ella, no están genéticamente determinados. El reduccionismo biologicista no opera en un pensamiento que entiende a partir de una teoría del proceso ecológico global el ritmo evolutivo del hombre como la habilidad para adaptarse en dependencia de la instrucción y materialización de la parte afectiva de la misma. Ello no excluye que algunos aspectos universales de la conducta humana puedan tener una base genética.

La significación del problema naturaleza-educación demanda posicionar cada elemento de su estructura dinámica y sistémica en estrecha relación con los demás. Anteriormente se afirma que la naturaleza plantea límites al desarrollo científico-tecnológico si de reproducción material de la especie se trata. Esta cuestión también revierte la lógica instrumentista y positiva de las ciencias particulares e incluso de los sistemas filosóficos. Los seres vivos comportan cierta organización de sistemas imbricados en niveles físicos, químicos, neurofisiológicos, psicológicos y otros, cuya interpretación y comprensión requiere la construcción de presupuestos epistemológicos objetivos nada fáciles. Por tanto, la razón de este trabajo se encuentra enmarcada en la unidad ecológica que constituye semejante metabolismo entre la sociedad y la naturaleza.

La libertad y la igualdad entonces, conservan los paradigmas filosófico-políticos y sociopolíticos planteados en el siglo de la Ilustración francesa, pero a ese objetivo aún no alcanzado a causa de las limitantes sociales antes aludidas se le suma y ocupa al unísono en primer lugar precisamente *las condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad* para el hombre. Aunque dicho principio centra el aspecto antropocéntrico, conforma el cimiento de comprensión de la conservación de la diversidad biológica, objeto de estudio del Derecho ambiental. Antropocéntrico en el sentido de los recursos naturales que el hombre debe, según el principio 2, preservar *en beneficio de las generaciones presentes y futuras*, o sea, exige un uso racional de esa parte de la diversidad biológica

donde el principio 4 incluye la *flora y la fauna silvestre y su hábitat*.

El 28 de mayo de 1982, la Carta Mundial de la Naturaleza nace por la Resolución No. 3707 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, en la que se reconoce además, que:

- a. *la especie humana es parte de la naturaleza y la vida depende del funcionamiento ininterrumpido de los sistemas naturales que son fuente de energía y de materias nutritivas.*
- b. *la civilización tiene sus raíces en la naturaleza, que moldeó la cultura humana e influyó en todas las obras artísticas y científicas, y de que la vida en armonía con la naturaleza ofrece al hombre posibilidades óptimas para desarrollar su capacidad creativa, descansar y ocupar su tiempo libre.*

Convencida de que:

- a. *Según Fernández (1996), “toda forma de vida es única y merece ser respetada, cualquiera que sea su utilidad para el hombre, y con el fin de reconocer a los demás seres vivos su valor intrínseco, el hombre ha de guiarse por un código de acción moral”.*

Estos pronunciamientos revelan un presupuesto fundamental: el sistema dinámico de la naturaleza entendido como la estructura o sistema de relaciones entre el hombre y ésta que conforman la realidad biosicosocial humana. Conviene precisar que cualquier investigación sobre el hombre, sea individual o tomada en grupos y etnias, tendrá un carácter polisistémico, lo cual obliga acudir a una metodología interdisciplinaria capaz de aprehender las complejas interacciones entre el hombre y los ecosistemas terrestres y marinos. Aquí siempre el énfasis radica en los componentes del medio ambiente, renovables y no renovables, asumidos por necesidades económicas, sociales y culturales sin descuido del equilibrio de los ecosistemas y la preservación de la vida en la tierra.

El Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente, conocida como Informe Brundtland, se refiere a la conservación de la diversidad biológica de la siguiente forma:

“La diversidad de especies es necesaria para el funcionamiento racional de los ecosistemas y de los bosques en su conjunto. El material genético de las especies silvestres, reporta miles de millones de dólares anuales a la economía mundial en forma de especies mejoradas en vegetales comestibles, nuevos fármacos y medicamentos, y materias primas para la industria. Pero aun prescindiendo de la utilidad, hay

motivos de orden moral, ético, cultural, estético y puramente científico para conservar las especies silvestres (...) La conservación de las especies no se justifica sólo desde el punto de vista económico”.

El Informe Brundtland constituye el punto de partida del proceso que conduce a la Conferencia de Río celebrada del 3 al 14 de junio de 1992. A esta cita asistieron representantes de 173 Estados, 118 jefes de Estado y de Gobierno, y más de 1200 organizaciones intergubernamentales y ONG. Como documentos finales emitidos de esta Conferencia resultaron:

1. Declaración de Principios titulada “Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”. En ella se reafirman los planteamientos de la Declaración de Estocolmo.
2. Agenda 21 o Programa 21 el cual erige un plan de acción para el desarrollo sostenible durante el siglo XXI, pretendiendo asignar responsabilidades a los gobiernos y destacando entre otros, la conservación y gestión de los recursos para el desarrollo y las dimensiones sociales y económicas del problema ambiental.
3. Declaración de Principios sobre los Bosques.
4. Dos acuerdos internacionales globales: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático y el Convenio sobre la Diversidad biológica.

El principio 1 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo afirma:

“Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”.

Para intentar comprender el desarrollo sostenible se debe en primer lugar, situarlo dentro de una corriente de pensamiento ecológico que asume el término no solo en las dimensiones científicas y tecnológica, también desde la globalización y el mercado, mediante los cuales existe la demanda del crecimiento económico y el mejoramiento social. A esto se le incorpora un señalamiento de carácter estructural, como la pobreza y la agresión al medio ambiente.

El presidente del Banco Interamericano de Desarrollo Enrique Iglesias expuso en el discurso inaugural de la Cumbre:

“Las presiones de un desarrollo a cualquier costo, por un lado, y las presiones por la supervivencia de grandes mayorías de la población mundial sumida en la pobreza, por el otro, alimentan formas de relación del hombre con su medio que amenazan la vida misma del planeta”. (Iglesias, 1996)

La idea formula el problema de la interacción armónica de la sociedad con la protección del medio ambiente,

de modo que las necesidades de las generaciones actuales no deberían generar daños significativos a la diversidad biológica. Sin este equilibrio armónico el riesgo de que las necesidades de las generaciones futuras no sean satisfechas es incuestionable.

El desarrollo sostenible fue conceptualizado parca- mente en Estocolmo en los Principios 2,4 y 5, aunque tiene una percepción del ambiente tendente a cierta organización teórica y normativa referida a los subsis- temas ecológicos. El Informe de Brundtland consigue elaborar un concepto más preciso de desarrollo sos- tenible, tal como se advierte anteriormente, abarca el derecho de conservación de la diversidad biológica por su valor *per se*.

El Preámbulo de dicho informe ilustra que la deserti- ficación, el calentamiento global y el deterioro de la capa de ozono son graves problemas, de ahí que:

“ el medio ambiente no existe como una esfera se- parada de las acciones humanas, las ambiciones y demás necesidades, y que las tentativas para defi- nirlas aisladamente de las preocupaciones humanas, han hecho que la propia palabra de ‘medio ambiente’ adquiera una connotación de ingenuidad en algunos círculos políticos. La palabra (...) desarrollo también ha sido reducida por algunos a una expresión muy limitada, algo así como lo que las naciones pobres deberían hacer para convertirse en ricas. Por el medio ambiente es donde vivimos todos, y el desarrollo es lo que todos hacemos al tratar de mejorar nuestra suerte en el entorno en que vivimos”².

El hombre es responsable del deterioro ambiental:

“ Desde el espacio vemos una esfera pequeña y frá- gil, dominada no por la actividad y las obras humanas, sino por un conjunto de tierra, océano y espacios ver- des, la incapacidad humana de encuadrar su activi- dad en ese conjunto está modificando, fundamen- talmente, el sistema planetario”³.

La educación ambiental tiene dicha armonía como su dirección fundamental. Este concepto engloba la diversidad biológica y el desarrollo sostenible, por ello es una educación dirigida hacia la adquisición de valores que superan la tradición filosófica y el ob- jetivismo cientificista del positivismo. En la situación mundial actual, la ideología ocupa un lugar primor- dial, tanto al nivel de la racionalidad práctica y crítico-intelectual como al nivel ético de legitimación de las propias prácticas empíricas políticas, jurídicas y económicas. Estas cuestiones son mediadas por úl- tiples factores de carácter no sólo sociopolíticos sino

psicológicos, que abarcan desde las estimaciones subconscientes hasta los estados volitivos.

Resulta indispensable comprender que se trata, en el caso de la educación referida, de una actividad dentro del proceso de educación general; es una ac- tividad reflexiva sobre las determinaciones que, en el plano teórico-normativo y valorativo contiene las cum- bres, declaraciones y protocolos antes mencionadas. El valor hermenéutico de esta perspectiva epistémica contribuye a explicar el desarrollo ulterior del recono- cimiento internacional de la necesidad impostergable de preservar la diversidad biológica por su importan- cia para el mantenimiento de los sistemas necesarios para la vida de la biosfera.

La Declaración autorizada, sin fuerza jurídica obliga- toria, de principios para un consenso mundial respec- to de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo es una ne- gociación impulsada por los países madereros, entre ellos, Malasia y Tailandia, con el apoyo de los países en vías de desarrollo -Grupo de los 77- realmente 137 Estados. Esta declaración abarca todos los bosques existentes, y expresa principios no jurídicamente vin- culantes que se refieren a la soberanía del Estado sobre sus recursos madereros y otras cuestiones de comercio internacional, por tanto, es parco y limitado. La relevancia ecológica, histórico-natural y cultural del manejo equilibrado de los bosques está práctica- mente ausente (Fernández, 1996)

El convenio sobre la lucha contra la desertificación del 17 de junio de 1994, entrado en vigor el 26 de diciembre de 1996 y suscrita por 50 Estados fue un resultado de la iniciativa de los países africanos en la Conferencia de Río. Ante tal convenio es de entender que las áreas deforestadas deben ser transformadas en áreas con condiciones para la actividad forestal de ser posible. La protección incluye además, los recur- sos renovables asociados a las superficies objeto de protección, sin perjuicio de actividades productivas.

El Informe Brundtland ya se refería al derecho de la diversidad biológica según lo antes dicho y, de forma categórica, advertía que *“esa diversidad es necesaria para el funcionamiento racional de los ecosiste- mas y de los bosques en su conjunto”*(ONU, 1987). Los bosques están dentro de una determinada exten- sión territorial donde existen interacciones de los se- res vivos entre sí y con el medio físico o químico. Las selvas tropicales sustentan el 50% de las especies de la flora y la fauna terrestres, con solo el 6 % de la superficie terrestre.

De igual modo, el Informe detalla los peligros reales y los retos del desarrollo sostenible 15 años después de la mencionada Conferencia de Estocolmo:

² Informe de Brundtland, Centro de documentación de la Comi- sión cubana de NN.UU, p. 12

³ Informe de Brundtland, p. 70

“La tendencia del medio ambiente que amenaza con modificar radicalmente el planeta, que amenaza la vida de muchas de sus especies, incluida la humana. Cada año 6 millones de hectáreas de tierra productiva se convierte en estéril desierto (...) anualmente se destruyen más de 11 millones de hectáreas de bosques (...) en Europa la lluvia ácida mata bosques y lagos, daña el patrimonio artístico cultural de las naciones a tal punto que vastas extensiones de tierra acidificadas no podrán recuperarse.” (ONU, 1987, p.11)

El Congreso de Londres señaló 54 años antes del Informe de Brundtland y casi 60 antes de la Cumbre de Río, la necesidad de adoptar medidas claves para la protección mundial de las especies. Como antecedentes fundamentales se encuentran el Congreso Internacional de Silvicultura de 1923 en París y 1926 en Roma. Países como Australia, Nueva Zelanda, Japón, Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, Dinamarca, Suiza, Suecia, Alemania y Francia inspirados en esos congresos crearon parques nacionales, reservas forestales y refugios de caza. Sin embargo, la pérdida de la diversidad biológica y la degradación de los bosques actualmente plantean retos mayores, el principal de todos es la supervivencia de la especie humana.

Existen diversas organizaciones internacionales ambientalistas pero definitivamente el Derecho Ambiental Internacional (DAI) está sujeto a la existencia de un mundo que, según Juste Ruiz (1998), el cual expresara *“es ecológicamente único, pero que está políticamente compartido”*.

La elaboración del DAI es flexible y se manifiesta en normas nacidas de convenios de codificación, también formulados en instrumentos sin fuerza jurídica vinculante, tales como: declaraciones, resoluciones, programas, estrategias, actas de conferencias internacionales y otros. El DAI se apoya en los Estados, los cuales toman decisiones sobre la aplicación de las propias reglas convenidas.

Existen formas atenuadas de responsabilidad, la llamada *soft responsibility*, y por otra parte también se encuentran los mecanismos de solución de controversias de carácter informal, en los que predomina la preferencia por la negociación diplomática, conciliación, instancias de concertación, entre otros. Pese a esas formas atenuadas de reparación de daños ambientales, el principio de Evaluación del impacto ambiental regula la acción internacional. Este principio se consagró en la Carta Mundial de la Naturaleza de 1982, principio 11 apartados b y c. En el primer caso expresa que las actividades que entrañan graves peligros para la naturaleza serán precedidas de un examen a fondo y el segundo plantea que las actividades

que puedan perturbar la Naturaleza serán precedidas de una evaluación de sus consecuencias y se realizarán estudios de los efectos que pueden tener los proyectos de desarrollo sobre la misma.

La pretensión por establecer una tipificación de los principales delitos ambientales se encuentra limitada por los problemas de contaminación y decadencia de los ecosistemas al interior de cada uno de los países, toda vez que resulta muy complejo precisar las responsabilidades en estos hechos, ya sea por parte de personas físicas o jurídicas.

1.1. El derecho penal del medio ambiente.

Desde el punto de vista práctico y doctrinal el derecho penal del medio ambiente y el derecho administrativo mantienen una estrecha relación. Todo lo que respecta al ambiente, su uso, preservación y protección encuentran numerosas regulaciones desde el derecho administrativo el cual además de contener la política ambiental del Estado, sostiene una serie de elementos propios del desarrollo de la técnica.

El derecho penal del medio ambiente mantiene como referente obligatorio al derecho administrativo. Resulta una garantía para la ciudadanía contar con un marco regulatorio capaz de verificar su culpabilidad o no en un hecho si se ha mantenido apegado a lo que desde lo administrativo ha sido normado.

Para que una legislación sobre el medio ambiente sea capaz de abarcar todo el alcance de este y a su vez ser lo suficientemente eficaz ha de tomar en cuenta desde el derecho penal solo a aquellos daños de mayor perjuicio al bien jurídico, reduciéndose sólo a las personas jurídicas o colectivos, así como a una persona física que incurra en delitos graves. Esta delimitación posibilita el ejercicio de un derecho penal de extrema *ratio* que sustente la imposición de la pena.

Ante los hechos delictivos sobre el medio ambiente se reconoce la capacidad del derecho penal para accionar con su doble carácter represivo preventivo para la protección de estos bienes jurídicos. Aunque se ha reconocido anteriormente que aplicar la ley ante delitos ecológicos resulta complejo, el hecho de que sea el derecho penal quien acoja tal responsabilidad dice mucho de su capacidad para mediar en estos.

En el estudio a los terribles perjuicios que se le causan al ambiente se introduce el concepto “daño ecológico” cuando ante la gravedad del hecho en sí, debe intervenir lo regulado por el derecho penal ambiental. Autores como Núñez & Hernández (2016), definen este hecho como *“toda lesión o menoscabo del derecho individual o colectivo a la conservación de las condiciones de vida o la naturaleza. Esta degradación del medio ambiente es un hecho social, porque es la*

consecuencia mediata o inmediata de la intervención del hombre en la administración de los recursos naturales, y que afecta intereses difusos o colectivos”

La indemnización económica y ecológica de los perjuicios ambientales no debe reducirse al simple hecho de resarcir el valor del bien afectado. Esta solución no tendría un alcance verdadero en el tratamiento a la afectación. Si bien es cierto que resulta una forma de reparar el daño, no se trata de una cuestión que pueda ser resuelta exclusivamente de forma monetaria, lo más significativo sería recuperar el ecosistema dañado.

La pena en el derecho penal ecológico no debe estar enfocada hacia las personas físicas sino más bien hacia los grupos que representan múltiples intereses. Los individuos ante un hecho de menoscabo al ambiente, son movidos y representan los intereses -fundamentalmente de tipo económico- de colectividades. Se conoce que la permanencia de las personas en las organizaciones fluctúa, pero el interés económico de éstas suele permanecer en el tiempo, por tanto es hacia ellas donde debe dirigirse el accionar del derecho penal ambiental.

2. Los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales.

Resultan incuestionables los beneficios que brindan los ecosistemas existentes en el planeta. En el caso particular de los bosques tropicales estos resultan de la relación e interacción de componentes abióticos y bióticos de los ecosistemas (Millennium Ecosystem Assessment, 2003; Boyd & Banzhaf, 2007). Al analizar esta problemática se hace necesario introducir el término “servicios” el cual persigue explicitar todos aquellos beneficios que el ser humano obtiene de los ecosistemas.

La atención académica sobre este tema es de reciente incursión en el campo de la ciencia. Se plantea que el término se introduce en el año 1997 con la publicación de *“los beneficios de la naturaleza”* (Daily, 1997). La propuesta de dicho concepto alcanza un gran impacto en el mundo académico por reconocer al conjunto de actores que se encuentra en torno a los ecosistemas, sobre todo a aquellos que conspiran en detrimento de los mismos provocando serias alteraciones en su funcionamiento y con ello el perjuicio al bienestar social.

A partir del año 2002 comienza a implementarse a nivel mundial lo que se ha denominado como Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) motivada en gran medida por la creciente preocupación por los servicios ecosistémicos. Dicha iniciativa ha estado encaminada a demostrar que las alteraciones producidas en

los mismos repercuten directamente en el bienestar de los seres humanos. Esta práctica ha derivado en resultados tangibles como son la propuesta de una teorización sobre la cuestión, documentación necesaria para su comprensión y protección, así como los resultados que se obtienen paulatinamente en esta iniciativa. Unido a ello es significativo destacar la amplia participación de expertos de numerosos países y diversos sectores sociales.

La comprensión y estudio de los servicios ecosistémicos ha motivado un amplio conjunto de definiciones y teorías sobre los mismos. Aunque resulta diverso el origen, esencia y contexto de esta teorización se ha de señalar que en su mayoría coinciden en que son los beneficios brindados por los ecosistemas a la sociedad. Reducir el término a este planteamiento sería abordarlo de manera muy elemental. Autores como Quijas, Schmid & Balvanera (2010), lo enuncian de manera más precisa al plantear que *“los servicios ecosistémicos son los componentes de los ecosistemas que se consumen directamente, que se disfrutan, o que contribuyen, a través de interacciones entre ellos, a generar condiciones adecuadas para el bienestar humano”*.

Los servicios ecosistémicos que los bosques tropicales proporcionan a las sociedades están identificados en tres categorías fundamentales: los de suministro, de regulación y los culturales.

Los servicios de suministro de mayor importancia que ofrecen los bosques tropicales son los que benefician a los dueños o a aquellos que tienen la responsabilidad de manejarlos. La flora y fauna que habita en estos espacios constituye una fuente muy rica en alimentos, medicinas, energía, materias primas para diversos sectores, control de plagas, usos ornamentales, entre otros.

Por su parte los servicios de regulación juegan un papel trascendental en el bienestar de la humanidad, pues en ellos recae en gran medida el control climático del planeta y su impacto. Uno de los hechos en los que se constata su incidencia favorable es ante el impacto de eventos naturales externos (Philpott, Lin, Jha & Brines, 2008).

Los servicios culturales que brindan los bosques tropicales están ligados directamente a las poblaciones que en ellos habitan y a los que eventualmente los visitan. Se trata de beneficios intangibles pero que han sido vitales en la conformación de identidades culturales, así como en la riqueza y diversidad que prevalece en el escenario cultural universal.

Las prácticas culturales desarrolladas en zonas selváticas jugaron un papel trascendental en algunas culturas milenarias de Mesoamérica y la Amazonía.

Elementos mágico-religiosos están presentes en la relación que se ha establecido en el propio manejo de estos espacios, no es inusual encontrar la creencia en seres míticos que cumplen funciones de conservación y protección de estos recursos. Los grupos culturales asentados en los bosques han creado un sentido de pertenencia colectivo que vinculan su modo de vida a la significación que han otorgado a los mismos.

Otro aspecto identificado como servicio cultural es el reconocimiento de las cualidades estéticas de los bosques tropicales por su vinculación a sentimientos de paz, armonía, pureza, entre otros (Castillo, Magaña, Pujadas, Martínez & Godínez, 2005).

En la actualidad existe una acción consciente para pretender elevar la calidad de vida de las sociedades al modificar los bosques tropicales y con ello conseguir servicios ecosistémicos en su mayoría de suministro. En ese caso destacan las acciones para convertir estos espacios en zonas de cultivos, pastoreo, entre otros.

En este punto ha de analizarse otro aspecto medular y es el que tiene que ver con los factores sociales y su condicionamiento en la toma de decisiones sobre la transformación de los ecosistemas. Todo lo que en materia de políticas públicas se decida en torno al uso de los bosques tropicales incide en la percepción social que se tenga de los mismos. Reconocer que terrenos ocupados por bosques pudieran ser mejor aprovechados en otro tipo de actividad, es uno de los impactos más visibles sobre la percepción que se tiene sobre las funciones que cumplen estos minimizando las verdaderas potencialidades que poseen (Dalle, De Blois, Caballero & Johns, 2006).

Existen realidades que no se deben desconocer y en ese sentido el crecimiento poblacional, la creación de infraestructuras y la necesidad de alimentos para suplir la cada vez mayor demanda de estos, imponen retos importantes al mantenimiento de los bosques y con ello de sus servicios ecosistémicos (Geist & Lambin, 2002).

Ante estas circunstancias existe aún la posibilidad de realizar acciones que posibiliten mantener o recuperar los servicios ecosistémicos de los bosques tropicales. La restauración posibilita rescatar y conservar parte de la biodiversidad que allí existe y en la medida que el daño provocado sea mayor o menor será la intensidad de la misma. Los resultados de este tipo de acciones hasta la fecha arrojan impactos positivos sobre todo en aquellas zonas que aún no habían sido degradadas totalmente.

Otro tipo de intervención puede estar dirigida desde el ámbito educativo logrando involucrar a diversas

instituciones en la misma. En este caso lo esencial sería dar a conocer y concientizar sobre los servicios que brindan los ecosistemas para que las instituciones participen con mayor firmeza en la toma de decisiones en favor de los mismos.

Existen también las intervenciones económicas o financieras que permiten compensar por los servicios que ofrecen a los propietarios de dichos ecosistemas. Este tipo de intervención contiene una intención de que no se transformen estas propiedades en áreas destinadas a las producciones agrícolas o pecuarias y para ello se le realiza un pago equivalente a lo que los dueños percibirían si modificaran dicha área (Wunder, Wertz-Kanounnikoff & Moreno-Sánchez, 2007).

Ante esta problemática se reconoce que lograr este propósito no depende solamente de cuestiones ecológicas sino de una comprensión y coherencia entre los propietarios, sus intereses y decisiones en cuanto al manejo de los bosques (Bullock, Aronson, Newton, Pywell & Rey-Benayas, 2011).

CONCLUSIONES

Los fundamentos en torno a la relación del hombre con la naturaleza han marcado la evolución histórica de la regulación jurídica del Derecho ambiental.

La época postindustrial inicia la preocupación por la protección del bien jurídico medio ambiente como resultado del desarrollo alcanzado y el acelerado deterioro producido al entorno. En el afán por alcanzar mayores niveles de progreso económico a cualquier costo, las sociedades comenzaron a comprometer el bienestar y futuro de las generaciones precedentes. Ante esta problemática universal asumen el protagonismo en pro del ambiente las organizaciones internacionales las cuales se dedican a concertar mediante tratados, convenios, entre otros, la responsabilidad y el deber de los Estados a preservar el entorno natural.

No obstante, la creciente preocupación internacional por los problemas del ambiente se percibe una desconexión entre la protección y los beneficios que proporcionan los ecosistemas al ser humano, tendencia esta a la que le cuesta entender que las personas son parte inseparable de ellos. De frente a esta postura ecocentrista se presenta el estudio de los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales en un análisis que contempla a los individuos como parte de ellos y como tal han de percibir todos los beneficios que de ellos provienen.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boyd, J., & Banzhaf, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*, 63(2-3). Recuperado de [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921-8009\(07\)00034-1](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921-8009(07)00034-1)
- Bullock, J., Aronson, J., Newton, A., Pywell, R., & Rey-Benayas, J. (2011). Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution*, 26 (10), 541-549. Recuperado de http://lerf.eco.br/img/publicacoes/2011_1311%20Restoration%20of%20ecosystem%20services%20and%20biodiversity%20conflicts%20and%20opportunities.pdf
- Castillo, A., Magaña, A., Pujadas, A., Martínez, L., & Godínez, C. (2005). Understanding the interaction of rural people with ecosystems: a case study in a tropical dry forest of Mexico. *Ecosystems*, 8. Recuperado de <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201301064952>
- Colectivo de autores. (2007). *Derecho ambiental*. La Habana: Félix Varela.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente. (1972). Declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente humano. Recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente. (1997). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado de <http://www.unesco.org/education>
- Daily, G. (1997). *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Washington, D.C: Island Press.
- Dalle, S., De Blois, S., Caballero, J., & Johns, T. (2006). Integrating analyses of local land - use regulations, cultural perceptions and land - use/land cover data for assessing the success of community - based conservation. *Forest Ecology and Management*. 222, 370-383. Recuperado de www.academia.edu/21935245/Integrating_analyses_of_local_land-use_regulations_cultural_perceptions_and_land-use_land_cover_data_for_assessing_the_success_of_community-based_conservation
- Doval A. (1994). Estructura de las conductas típicas con especial referencia a los fraudes alimentarios. En Boix Reig, J. (dir.), *Intereses difusos y Derecho Penal*. (25-71). Madrid: Consejo General del Poder Judicial.
- Fernández, A. (1996). *Derecho ambiental internacional*. Declaración de Estocolmo. Volumen I, La Habana: Ediciones AFR.
- Geist, H., & Lambin, E. (2002). Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *BioScience*, 52(2). 143-150. Recuperado de [http://www.bioone.org/doi/abs/10.1641/0006-3568%282002%29052\[0143%3APCAUDF\]2.0.CO%3B2](http://www.bioone.org/doi/abs/10.1641/0006-3568%282002%29052[0143%3APCAUDF]2.0.CO%3B2)
- Holbach, B. (1982). *Sistema de la naturaleza*, Leyes del mundo físico y del mundo moral. Tomo II. Madrid: Editora Nacional.
- Iglesias, E. (1996). *Intervención en la Inauguración de la Conferencia de NN.UU para el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Banco Interamericano de Desarrollo, en *Derecho ambiental internacional*. Volumen I. La Habana: Ediciones AFR.
- Juste, J. (1998). *La protección del medio ambiente en su dimensión internacional*, Curso de Maestría. La Habana.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2003). *Ecosystems and Human Well-being: a Framework for Assessment*. Washington, D.C: Island Press.
- Núñez, V., & Hernández, A. (2016). *La responsabilidad penal de la persona jurídica en los delitos medioambientales*. Recuperado de <http://publicaciones.derecho.org/cubalez/N%BA-05-Jul-sep-1998/4>
- Philpott, S., Lin, B., Jha, S., & Brines, S. (2008). A multi-scale assessment of hurricane impacts on agricultural landscapes based on land use and topographic features. *Ecosystems and Environment*, 128, 12-20. Recuperado de http://www.biosci.utexas.edu/jha/wp-content/uploads/Philpott_etal_2008_Hurricanes.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (1987). Informe de Brundtland. Oxford: Oxford University Press
- Quijas, S., Schmid, B., & Balvanera, P. (2010). Plant diversity enhances provision of ecosystem services: a new synthesis. *Basic and Applied Ecology*, 11, 582-593. Recuperado de <http://esanalysis.colmex.mx/Sorted%20Papers/2010/2010%20CHE%20MEX%20-Bio-div%20Phys.pdf>
- Wunder, S., Wertz-Kanounnikoff, S., & Moreno-Sánchez, R. (2007). Pagos por servicios ambientales: una nueva forma de conservar la biodiversidad. *Gaceta Ecológica*, 84 - 85, 39-52. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/539/53908505.pdf>



04

Modelo de gestión medioambiental que garantice el cumplimiento de las principales normativas jurídicas en la zona costera ecuatoriana

Environmental management model guarantees compliance with the main legal regulations in the ecuadorian coastal zone

MSc. María del Carmen Franco¹

E-mail: mfranco@uesma.edu.ec

Lic. Gabriela Alejandra Aguirre León¹

E-mail: gabichuela@hotmail.com

Dra. C. Greicy de la Caridad Rodríguez Crespo¹

¹Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Franco, M. C., Aguirre León, G. A., & Rodríguez Crespo, G. C. (2017). Modelo de gestión medioambiental que garantice el cumplimiento de las principales normativas jurídicas en la zona costera ecuatoriana. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 34-40. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

Aplicando métodos teóricos en lo fundamental de investigación documental, análisis legislativo comparado, entre otros y basado en empíricos de diagnóstico previo, permitió cumplir el objetivo fundamental de esta investigación: elaborar un modelo de gestión medioambiental para el cumplimiento de las principales normativas jurídicas en la zona costera, en especial manglares; con desglose de indicadores de gestión entre los que se cuenta la confección de un contrato jurídico legal que respalde la restauración de suelos de mangle abandonados de piscinas camaroneras, dicho modelo fue validado por criterio de expertos con una buena aceptación. Su implementación contribuye sin dudas a la sostenibilidad de tan importante ecosistema que garantiza equilibrio ecológico en la zona costera y seguridad alimentaria de las comunidades que lo habitan, entre otros beneficios estratégicos y económicos.

Palabras clave:

Producción camaronera, ecosistema manglar, modelo de gestión, contrato jurídico.

ABSTRACT

Applying theoretical methods in the fundamental of documentary research, comparative legislative analysis, among others and based on empiric of previous diagnosis, allowed to fulfill the fundamental objective of this investigation: to elaborate an environmental management model for the fulfillment of the main legal regulations in the zone Coastal areas, in particular mangroves; With a breakdown of management indicators, including the preparation of a legal legal agreement to support the restoration of abandoned mangrove soils of shrimp ponds, this model was validated by experts with a good acceptance. Its implementation contributes without doubt to the sustainability of such an important ecosystem that guarantees ecological balance in the coastal zone and food security of the communities that inhabit it, among other strategic and economic benefits.

Keywords:

Shrimp production, mangrove ecosystem, management model, legal contract.

INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país rico en legislaciones relacionadas con la protección ambiental en general, que se renuevan constantemente según los requerimientos nacionales e internacionales. Sin embargo, existe un palpable conflicto de intereses relacionados con la protección ambiental costera, en especial los ecosistemas de manglar. Han existido intentos por aplicar las legislaciones, pero se han visto frenados por el desenfrenado afán economicista (Rodríguez Crespo, Aguirre León & Chiriboga Calderón, 2016a). Si bien es cierto que la exportación del camarón constituye un renglón importante para el desarrollo económico a corto plazo del país, es una realidad que los manglares se han destruido para tales fines, sin ser remunerados para su rehabilitación, en el mejor de los casos, porque en el peor, los efectos e impactos negativos desde lo ecológico y social, puede que no admitan ser remunerados, pero lo que no se quiere reconocer, es que debido a ello, se está comprometiendo seriamente el futuro económico, alimentario y ecológico del país.

El estado ecuatoriano debe tomar cartas en el asunto, sin su apoyo y sensibilización en la problemática, nada de lo que se proponga y argumente científicamente, tendrá efecto.

Por otra parte, las legislaciones se comportan aisladamente, no existe un consenso común, aunque la proyección coincida, falta además la integración del marco legislativo para lograr que sea efectivo.

La Ley de Gestión Ambiental constituye el cuerpo legal específico más importante atinente a la protección ambiental en el país. Esta ley está relacionada directamente con la prevención, control y sanción a las actividades contaminantes a los recursos naturales y establece las directrices de política ambiental, así como determina las obligaciones, niveles de participación de los sectores, público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones dentro de este campo.

La promulgación de dicha Ley en el año de 1999, confirmó que el Ministerio del Ambiente, creado en el año de 1996, es la autoridad nacional ambiental y estableció un Marco general para el desarrollo y aprobación de la normativa ambiental, dentro de los principios de desarrollo sustentable, establecidos en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, y ratificados en la Constitución Política de la República.

No obstante, persisten vacíos especialmente a la hora de aplicarla en el sector camaronero ecuatoriano.

La presente investigación pretende aportar un modelo de gestión que contemple la mitigación de esos vacíos en aras de cerrar filas para dirigir el marco legal hacia el verdadero camino de la protección ambiental costera, que permita enfrentar los inminentes cambios climáticos globales, para lo cual la restauración de la zona costera constituye un factor clave.

De ahí que el problema científico que se deriva de lo expuesto sea el hecho de ¿Cómo conjugar integradamente la legislación sobre protección costera en el Ecuador, en especial los manglares, que garantice la armonía entre uso y restauración de ecosistemas y el desarrollo local de comunidades? Siendo el objetivo general para lograr su solución: diseñar un modelo de gestión integral medioambiental que garantice el cumplimiento de normativas jurídicas en la zona costera, en pos de la restauración de ecosistemas de manglar y a favor del desarrollo local de comunidades.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la investigación se emplearon tanto métodos empíricos como teóricos, entre ellos: Análisis Histórico, para profundizar en la búsqueda o conformación de las instituciones, conceptos o principios jurídicos a tratar, así como en el estudio de evolución de las mismas, teniendo en cuenta la doctrina general y especializada, disposiciones vigentes y los sistemas de derecho.

Método Jurídico Comparado: mediante el cual se estudian las instituciones, principios, reglas en varios sistemas de derecho, con el objetivo de determinar singularidades y generalidades en su regulación y/o aplicación, detectando a su vez la pertinencia en uno u otros sistemas de derecho, las influencias entre ellos, la inconveniencia o conveniencia de uno u otros atendiendo a las condiciones socioeconómicas, políticas y de tradición jurídica.

Método sociológico o empírico: comprende la observación, la revisión de documentos, el diagnóstico previo como base, el cuestionario y entrevistas aplicadas, con el objetivo de comprobar la correspondencia existente entre el derecho y las relaciones socioeconómicas donde se erige y tutela. Logísticos y de sistema para la conformación del modelo y consulta a expertos como técnica de validación.

Esquema metodológico



tomar como antecedentes importantes. El Estudio jurídico e institucional sobre la problemática del ecosistema del manglar del Proyecto de Asistencia Técnica para la Gestión Tabla

Ambiental (PATRA, 1999) y la propuesta de política costera de Ecuador del Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC, 2008).

En el proyecto PATRA (1999), se establece que:

“Bosque protector del manglar: la zona limitada del Estero Salado, se diferencia por su cabida de la extensa área protegida por la declaratoria de bosques protectores los existentes en un área total de 362.742 hectáreas, ubicados en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Guayas y El Oro. La asignación de interés público de la conservación, protección y reposición de los bosques de manglar existentes en el país, determinada en 1985 por Decreto Ejecutivo, dispone la declaratoria como bosques protectores a los manglares existentes en las provincias continentales costeras ecuatorianas”.

Continúa expresándose en dicho proyecto la normativa de la construcción de piscinas y la cría y cultivo camarónero en su relación con el manglar, así como los antecedentes sobre cría y cultivo de camarones, destacándose que *“la cría y cultivo de especies bioacuáticas, se lleva a cabo en la zona de playa, tal como definida en el Código Civil o en la llamada “zona alta”, es decir en tierras que se encuentran fuera de línea de playa. La reforma de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero prohíbe expresamente*

la tala de manglar para la construcción de piscinas camaróneras” (PATRA, 1999)

Aunque los usos y aprovechamientos de cualquier naturaleza en zonas de playa y bahía están sujetos a las disposiciones generales del Código de Policía Marítima y del Reglamento a la Actividad Marítima; el Reglamento para la Cría y Cultivo de Especies Bioacuáticas trata prácticamente en su integridad del mismo asunto: el trámite de la “concesión” que hace el Estado a los particulares de las zonas de playa y bahía por períodos de diez años renovables, este vacío ha provocado que la gran mayoría de las piscinas camaróneras en Ecuador se encuentran en las playas y zonas de bahía.

Existen además otros vacíos en cuanto a dominio de las tierras donde se asientan piscinas camaróneras, con ligeros conflictos entre el INEFAN (patrimonios forestal y de áreas naturales, tierras silvestres y marginales) y el INDA (Instituto Nacional de Desarrollo Agrario).

Pero no todo culmina ahí en cuanto a intervención y conflicto de intereses se refiere, también aparecen involucradas otras instituciones como: DIGMER (Dirección General de la Marina Mercante del Litoral), CNRH (Consejo Nacional de Recursos Hidráulicos), CETUR (Corporación Ecuatoriana del Turismo), entre otras muchas, si bien aparece como que se complementan, no es menos cierto que tantas instituciones involucradas en un mismo recurso, con sus estatutos e intereses, llevan finalmente a que no se logre armónicamente el desarrollo de la zona costera, pues el manejo integrado que debía existir, se encuentra disperso.

Analizando el otro antecedente de este trabajo, propuesta de política costera de Ecuador del Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC, 2008), en el punto 4 inciso b, se manifiesta: “Se fortalecerá la gestión de los manglares se impulsará que al menos el 70 % de los manglares del país, estén administrados por usuarios ancestrales antes del 2020” (PMRC, 2008).

Agregándose además que *“se tomarán medidas para operativizar en la zona costera, las disposiciones de la Ley de Seguridad Alimentaria y Nutricional y garantizar la seguridad alimentaria a partir de los productos que se generen en la zona costera”* (PMRC, 2008)

Dicho programa se refiere además en su principio 7, inciso f, a un pronunciamiento de que antes del 2015, todos los emprendimientos públicos y privados en la zona costera, cuenten con licencia ambiental y sistemas de gestión ambiental, cuestión que en estos momentos, o sea, mediados del 2017,

deja mucho que desear, ambas quimeras no se han logrado en un alto por ciento.

El manglar se sigue destruyendo sin reponerse verdaderamente, la desarticulación del marco jurídico es evidente, a ello se une el afán economicista a corto plazo que ciega al propio estado ecuatoriano y al Ministerio de Ambiente, al hecho real de que están comprometiendo el futuro de la propia producción camaronera, entre otros muchos impactos ambientales y sociales.

En la Ley de Gestión Ambiental se dispone que el Ministerio del Ambiente, por su parte, debe coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes. Por otro lado, se establece que las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, deben previamente a su ejecución ser calificados, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental (República del Ecuador. Ministerio del Ambiente, 1999).

En el año 2003 se publica el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, que unifica la legislación secundaria ambiental, para facilitar a los ciudadanos el acceso a la normativa requerida. Constituye un texto reglamentario bastante amplio de la normativa ecuatoriana vigente en la Ley de Gestión Ambiental y con lo que queda en vigor de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Se trata, pues, de una herramienta legal de desarrollo detallado, en el nivel reglamentario de la legislación relacionada al tema ambiental en general, a los impactos ambientales, al régimen forestal y afines, entre otros.

El Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente fue aprobado inicialmente por el Decreto Ejecutivo N° 3.399 del 28 de noviembre del 2002, fue publicado en el Registro Oficial No. 725 de 16 de diciembre de 2002 donde se establece en su Art. 2 de la derogatoria de varias normas secundarias entre las cuales el decreto Ejecutivo No. 1802 publicado en el Registro Oficial No. 456 del 7 de junio de 1994, que contenía las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador (Decreto N° 1.802 - Políticas básicas ambientales). En vista que el Texto Unificado no se publicó en su totalidad, se expidió el Decreto Ejecutivo N° 3.516 del 27 de diciembre de 2002, que decretó la publicación inmediata del texto completo de la legislación ambiental en el Registro Oficial y su vigencia, así como aplicación a partir del

16 de diciembre del 2002, fecha de la publicación del Decreto Ejecutivo N 3.399 en el Registro Oficial. Por lo cual, el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Decreto N° 3.516, se publicó en la Edición Especial No. 2 del Registro Oficial, con fecha 31 de marzo del 2003, ratificando su plena vigencia y aplicabilidad en todo el territorio nacional (República del Ecuador. Ministerio del Ambiente, 2011).

Entonces, es menester poner esto a funcionar en cuanto a protección costera se refiere, en especial, los manglares que se destruyen por la desmedida actividad camaronera.

Combinación de indicadores de gestión eficientes en el manejo integrado legislativo de zonas costeras.

Para ello, el estudio se basó en un diagnóstico previo realizado por Rodríguez, et al. (2016a), en el que se emplearon técnicas de entrevistas y encuestas a dirigentes y trabajadores de camaroneras ecuatorianas ubicadas en la provincia de "El Oro". Dicho diagnóstico arrojó desconocimiento tanto del marco legislativo como de la importancia de la presencia de manglares para la producción camaronera, equilibrio ecológico y desarrollo local de comunidades costeras, así como beneficios económicos y estratégicos militares.

- Conocimiento marco legislativo: No se protege lo que no se conoce, la ley más que para castigar, es para prevenir, pero hay que dominarla, conocer sus especificaciones, argumentos y contravenciones. Ecuador es un país rico en legislaciones, más a partir del movimiento en pos del mejoramiento ambiental que tuvo su clímax en la cumbre de Río'92 y la creación de las agendas 21 en cada país, así como el enriquecimiento de sus legislaciones ambientales, pero de poco sirve tener, si no se aplica en toda su dimensión y tampoco, si no se da a conocer y se socializa, sobre todo en aquellas personas jurídicas o no, que se relacionen directa o indirectamente con la cuestión.

La protección ambiental debe ser centro de las actividades económicas que se realicen en cualquier ecosistema. En Ecuador en 1999 fue aprobada la Ley de Gestión Ambiental (establece los principios y directrices de política ambiental, determina obligaciones y responsabilidades de los sectores público y privado en gestión ambiental), R.O. No. 245 de 30 de julio de 1999. La Ley de Gestión Ambiental y la política de descentralización, definen que es responsabilidad de los gobiernos locales y municipios, realizar la vigilancia y control ambiental en lo que a la prevención y protección de los recursos naturales se refiere.

Cabe destacar entonces que el modelo a que se aspira, debe contener programas de capacitación sobre legislaciones ambientales en zonas costeras, así como la importancia de las mismas y en especial los manglares.

En el año 2002 fue desarrollada la “Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Ecuador”, para ser aplicada por el Ministerio de Ambiente (MAE).

- Aplicación marco legislativo. Integración de intereses. Como se mencionó anteriormente al abordar la problemática, la desarticulación del marco legal repartido en varias instituciones, entorpece el proceso de aplicación efectiva, de ahí que corresponde al Estado ecuatoriano en coordinación con los diferentes organismos, definir quién regirá la política legislativa relativa al marco legal de los ecosistemas costeros, siendo de preferencia el Ministerio de Ambiente (MAE) como la autoridad nacional ambiental, rectora y coordinadora de las políticas, estrategias y normativa en todo el territorio ecuatoriano, encargada de propiciar la participación del sector público y privado en la gestión.

Relativo a la protección de manglares en la desmedida producción camaronera, este organismo deberá comprometer a sectores privados y públicos bajo un contrato legal, en el que se comprometan a restaurar adecuadamente los suelos de manglares devastados para construir piscinas, una vez que se conviertan en improductivas para la actividad camaronera, para ello deben registrarse por la propuesta de Rodríguez, et al. (2016a), para la restauración de suelos de manglares afectados por camaroneras en la zona costera. Se subraya la palabra adecuadamente porque en la actualidad existe el decreto ejecutivo No. 1391, establece que toda camaronera que se encuentre ubicada en Zona de Playa y bahía, según Carta (CLIRSEN), deberá acogerse a realizar un plan de reforestación de acuerdo a la cantidad de hectáreas que la persona o empresa posea, siendo uno de los dos el caso para realizar la siembra si fuere este dentro de la camaronera y si es menos de 10 hectáreas, sería un 10%, con más de 10 hectáreas, un 20%, salvo el caso que por las condiciones inapropiadas de las piscinas o áreas dentro de dichas camaroneras no sean las adecuadas, estos deberán presentar las debidas justificaciones para realizar dichas reforestaciones fuera, pero, si es aprobada la realización de reforestar fuera de la camaronera, se deberá aplicar una multa del 100% del inicial 10 o 20%, de acuerdo a las hectáreas que esta posea. No obstante, científicamente, esto no se justifica porque la reforestación que se realice en un suelo degradado jamás se establecerá,

así que si se hace, significaría una pérdida económica (Rodríguez Crespo, Aguirre León & Chiriboga Calderón, 2016b).

- Compromiso estatal y gubernamental

La elaboración del contrato que se propone, debe preceder de un convencimiento consciente de quien esté a cargo, con clara visión de la necesidad de su ejecución.

La creación del contrato legal, debe quedar amparado jurídicamente conformado según especificaciones del Ministerio de Justicia ecuatoriano, este no solo debe exigir el cumplimiento de la restauración de suelos de manglar degradados para su efectiva reforestación, sino, que deben quedar explícitas las observancias del no cumplimiento del mismo.

- Modelo de gestión integral medioambiental que garantice el cumplimiento de normativas jurídicas en la zona costera

A continuación el esquema metodológico del Modelo de Gestión que se propone (Figura 2).



Figura 2. Modelo de Gestión medioambiental para el cumplimiento de normativas jurídicas en la zona costera relacionadas con la protección de los manglares.

Validación del modelo propuesto mediante consulta a expertos.

Selección de expertos.

Los expertos seleccionados provienen de las siguientes fuentes profesionales:

Expertos FAO, Doctores en Ciencias Forestales, Doctores en ciencias ambientales, Doctores en derecho y jurisprudencia. La cifra total fue de 30 expertos.

Para la aceptación de los potenciales a participar se les envió la solicitud de datos importantes en el ámbito profesional. La vía utilizada fue el correo electrónico por las ventajas que ofrece en estos momentos. Posteriormente a los 30 potenciales

que respondieron el cuestionario inicial, se les envía un nuevo cuestionario con el objetivo de que expresaran su autoevaluación en dos direcciones: el grado de argumentación y grado de conocimiento en la temática y así determinar el coeficiente de competencia.

Los resultados que se obtuvieron en relación a la determinación del K (coeficiente de competencia) fueron los siguientes:

Se determinó que de los treinta (30) potenciados, veinticinco (25) obtuvieron una alta puntuación para un 83,3 por cien y cinco (5) obtuvieron una puntuación media para un 16,6 por ciento; ninguno fue autoevaluado de bajo, ni de nulo.

El análisis de la autoevaluación arrojó que los potenciados reúnen los requisitos para ser expertos por tener experiencia en esta área de su desempeño.

No obstante, a los 25 potenciados de mayor calificación, se les envió el Modelo a valorar, ofreciendo en resumen los siguientes resultados:

De los 25 expertos, 23 validan el Modelo tal como aparece y 2 de ellos ofrecen recomendaciones tales como:

- Ofrecer el esquema de cómo quedará el documento de contrato jurídico.
- Definir la máxima autoridad jurídica encargada de legalizarlo.
- ¿Quién o quienes darán la aprobación final?

Siendo válidas las sugerencias, se sugiere que el esquema del contrato se rija por los requerimientos legales del estado ecuatoriano; la máxima autoridad jurídica en cargada de su legalización debe ser el Ministerio de Justicia Ecuatoriano o un organismo representante, por último, deben aprobarlo finalmente en la Asamblea Nacional, donde se presentará el mismo y se argumentará la propuesta.

CONCLUSIONES

Dada la integralidad jurídica y medioambiental del modelo diseñado, se logrará la gestión de su implementación en la solución de conflictos de la zona costera ecuatoriana.

Se validó el Modelo mediante consulta a expertos, dicha validación positiva según criterio de los expertos evaluados, es prueba de ello.

El Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), debe ser el máximo responsable de la confección, aprobación y generalización del contrato para la eficaz restauración de suelos de manglares degradados

por piscinas camaroneras, contando con el apoyo jurídico y gubernamental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Organización de Naciones Unidas. (1972). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Estocolmo: ONU.
- República del Ecuador. Ministerio del Ambiente. (1999). Ley de Gestión Ambiental Ecuatoriana. Quito: Ministerio del Ambiente.
- República del Ecuador. Ministerio del Ambiente. (2002). Estrategia Ambiental para el desarrollo sustentable del Ecuador. Ministerio de Ambiente. Quito: Ministerio del Ambiente.
- República del Ecuador. Ministerio del Ambiente. (2011). Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Decreto Nº 3.516. Quito: Ministerio de Ambiente del Ecuador. Recuperado de: http://gestionambientaleda.blogspot.com/2011/04/legislacion-ambiental-en-ecuator_09.html
- República del Ecuador. Proyecto PATRA. (1999). Estudio jurídico e institucional sobre la problemática del ecosistema del manglar. Quito: Ministerio del Ambiente.
- Rodríguez Crespo, G. C., Aguirre León, G. A., & Chiriboga Calderón, F. G. (2016). Las camaroneras ecuatorianas: una polémica medioambiental. Universidad y Sociedad, 8(3), 151-156. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Rodríguez Crespo, G. C., Aguirre León, G. A., & Chiriboga Calderón, F. G. (2016). La gestión Ambiental empresarial, su función frente a los cambios climáticos globales. Caso: camaroneras de Ecuador. Universidad y Sociedad, 8(3), 43-50. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>



05

Proyección a la creación de un modelo de desempeño para pymes bananeras con enfoque agroecológico, con el fin de mejorar la producción

Projection to the creation of a performance model for banana pymes with an agroecological approach, in order to improve production

MSc. Odalys Burgo Bencomo¹

E-mail: burgoodalis19@yahoo.es

MSc. Fernando Xavier Juca Maldonado¹

E-mail: fjucam@gmail.com

¹Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

¿Cómo referenciar este artículo?

Burgo Bencomo, O., & Juca Maldonado, F. X. (2017). Proyección a la creación de un modelo de desempeño para Pymes bananeras con enfoque agroecológico, con el fin de mejorar la producción. *Revista científica Agroecosistemas*, 4 (2), 41-45. Recuperado de <http://aes.ucf.edu/cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

La investigación realizada proporciona conocimientos e información que tiene como finalidad fomentar una agricultura sustentable en las Pymes bananeras, ya que es la principal actividad económica de la provincia de El Oro y una de las principales a nivel nacional, con el fin de obtener un mejor desarrollo de las actividades agrícolas dentro de la entidad. Este trabajo imparte las percepciones de la importancia de tomar conciencia sobre los métodos y estrategias de producción fomentando el uso de productos alternos que beneficien la producción y desarrollo de la empresa. Mediante la explicación de los beneficios de aplicar una agricultura sostenible y /o sustentable, comparando la diferencias, causas, ventajas y desventajas de aplicar la agroecología en la producción agrícola con una agricultura de aplicación química.

Palabra clave:

Agroecología, modelo, sostenible, preservación, importancia, beneficios, sustentabilidad.

ABSTRACT

The research provides knowledge and information that aims to promote sustainable agriculture in banana SMEs, as it is the main economic activity of the province of El Oro and one of the main national level, in order to obtain a better development Of agricultural activities within the entity. This work imparts perceptions of the importance of becoming aware of production methods and strategies by encouraging the use of alternative products that benefit the production and development of the company. By explaining the benefits of applying sustainable and / or sustainable agriculture, comparing the differences, causes, advantages and disadvantages of applying agroecology in agricultural production with a chemical application agriculture.

Keywords:

Agroecology, model, sustainable, preservation, importance, benefits, sustainability.

INTRODUCCIÓN

Desde la aparición de la agricultura, el hombre ha ido modificando y creando nuevas técnicas y métodos tanto naturales como químicos para la producción agrícola. Al inicio en este proceso se buscaba sencillamente la producción para la satisfacción de las necesidades de alimentación, pero ese enfoque se fue cambiando hasta llegar la revolución industrial que trajo consigo la evolución de las estrategias de producción, implementando en la agricultura nuevos productos químicos que aceleraban el proceso de obtención del producto, en ese entonces no se tomaba en cuenta el daño que se estaba haciendo al suelo, a los alimentos, al ambiente en general y las consecuencias que esto traería en un futuro para el ser humano.

Olivier De Schutter, Relator Especial de la ONU habla que, sobre el derecho a la alimentación, es necesario un cambio de paradigma, orientado hacia la agroecología. El informe la promueve como forma de acabar con el hambre en las áreas más pobres.

La agricultura y la producción de alimentos hoy en día presenta grandes retos, debido a que la producción agraria no solo debe concentrarse en producir sino en tratar de satisfacer a la población que aumenta cada vez más y tener los productos disponibles para intervenir en aquellos lugares donde viven en extrema pobreza. El avance de la tecnología en la aplicación de estrategias dentro de la agricultura debe dirigir sus metas hacia la búsqueda de una agricultura sostenible y/o sustentable, mediante la aplicación de la agroecología.

DESARROLLO

Como lo indica Rodríguez (2014), en la actualidad existen una serie de leyes, reglamento y ordenanzas de diferentes entidades estatales, al igual que el mercado consumidor, definiendo políticas ambientales propias de la empresa, que serán fundamentales como aportes positivos luego de las revisiones periódicas (auditorías) realizadas.

Los expertos están proponiendo un nuevo concepto de relación sociedad-naturaleza, donde el desarrollo tecnológico y científico se aplique para la preservación y cuidado del medio ambiente involucrado en la realización de las actividades del hombre.

Según Tomich, et al. (2011), la agroecología va más allá de las ciencias sociales y proponen prácticas discursivas dentro de esta como la ética o la política.

La agroecología tiene como finalidad la obtención de una producción de excelente calidad sin causar

estragos en la naturaleza, conservando y cuidando el suelo.

Para Sarandón & Flores (2014), la Agroecología aprovecha los procesos naturales de las interacciones que se producen en el ambiente con el fin de reducir el uso de insumos externos y mejorar la eficiencia biológica de los sistemas de cultivo. Esto se logra mediante la ampliación de la biodiversidad funcional de los agros ecosistemas, condición esencial para el mantenimiento de los procesos inmunes, metabólicos y reguladores en el funcionamiento del mismo.

Dentro de las técnicas agronómicas, encontramos los cultivos intercalados, la utilización del estiércol y desechos de alimentos que se usan para producir fertilizantes de forma natural, con lo cual se hace menos uso de productos químicos y se opta por los productos orgánicos, así se consigue realizar un ahorro y una máxima utilización de los elementos naturales que poseen.

El aplicar un sistema agrícola mediante la agroecología, tiene como objetivo relacionar la producción vegetal con el animal, sin olvidar el mantenimiento y optimización de los recursos naturales que poseen. Wandemberg (2015), señala que la sostenibilidad es un proceso socio-ecológico caracterizado por un comportamiento en busca de un ideal común.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2016), los estudios en todo el mundo demuestran que el modelo, respetuoso de los ecosistemas, permite producir cereales como maíz, arroz y trigo, que procuran un 42,5% de las calorías y el 37% de las proteínas que consume el ser humano.

Por lo tanto, **“pueden cultivarse de manera que se respete e incluso se promuevan los ecosistemas naturales”**; (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016), sostiene la entidad con sede en Roma.

Según estudios, el 14 % del PIB y de la fuerza laboral el 30% lo representa el sector agrícola en nuestro país, lo cual se basa en la exportación principalmente del banano.

En la producción agrícola del país existen situaciones que no permite un buen desarrollo, entre esos están:

- El crecimiento de las áreas de producción destinadas a la exportación y disminución de estas para el consumo interno.
- Realización de monocultivo.
- Concentración de tierra en un grupo pequeño.

- Falta de leyes que impulsen al desarrollo agrícola
- Degaste del medio ambiente, provocando una baja productividad.

Aunque la agricultura es uno de los principales elementos que generan ingresos a nuestro país representando el 32% de las divisas, solo consume el 5% de la tecnología e insumos importados.

La Ley Orgánica Del Régimen De La Soberanía Alimentaria señala en el título III “Producción y Comercialización Agroalimentaria”, capítulo I “Fomentación a la producción “en los art 14,17.

Art.14. Fomento de la producción agroecológica y orgánica: el estado debe fomentar la producción agroecológica, orgánica y sustentable, mediante capacitaciones y financiamiento.

Art.17. Leyes de fomento a la producción: con el objetivo de obtener una producción agroalimentaria, a través de leyes que regulen el desarrollo agropecuario, agroindustrial, empleo agrícola, formas asociativas de los pequeños y medianos productores.

El fin de este trabajo es fomentar la implementación de normas agroeconómicas a través de la creación de un modelo de desempeño que mejore la organización de la entidad a través de la práctica de la responsabilidad y concientización social.

Producción y exportación de banano en el Ecuador

La producción y exportación de banano en el Ecuador es uno de sus principales soportes económicos, el cual ocupa el cuarto puesto a nivel mundial como exportador de esta fruta, que es una de las más solicitada y consumida debido a sus nutrientes y facilidad de consumo.

En una sociedad el modelo de sustentabilidad está regido por las condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas, toda esta función se da por el tiempo y espacio conllevando a una relación acorde entre en mujer y hombre.

Según “el desarrollo que atiende a las necesidades del presente sin comprometer la

Los sistemas agrícolas tradicionales, proporcionan conocimientos, costumbres, prácticas que crean biodiversidad en la producción, además que en la aplicación de estos conocimientos van ayudar a entender la importancia de lo que se está haciendo. Estos sistemas se encuentran dentro de los Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM).

El uso de este tipo de agricultura busca un equilibrio entre avance-producción-conservación, refiriéndose a la aplicación de los avances de la ciencia y tecnológicos con el fin de mejorar la producción

siguiendo normas de conservación y cuidado del medio ambiente.

Agricultura de conservación

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2016), la agricultura de conservación “**comprende una serie de técnicas que tienen como objetivo fundamental conservar mejor y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales, mediante un manejo integrado del suelo, agua, agentes biológicos e insumos externos**”.

El crear un modelo de desempeño y aplicarlo en la entidad permitirá que se lleve un correcto control de las actividades realizadas y que evolución o cambios se den en la zona que se decida implementar el diseño que se va a plantear.

Para la creación o diseño de un modelo de desempeño se debe tomar en cuenta que es lo que se quiere hacer, como se va a realizar y que vamos a obtener con esto.

En la actualidad, donde el mundo entero tiene problemas de contaminación de todo tipo, se debe comenzar a tomar acciones que ayuden a disminuir estas situaciones y que se comience a practicar la responsabilidad social en todas las empresas a nivel mundial, en el caso de una bananera debe adoptar medidas, técnicas no solo contribuya a la producción en la empresa sino que también ayude a la preservación y cuidado del medio ambiente, siempre y cuando no afecte de forma negativa el nivel de producción.

Antes de diseñar y luego proceder a la aplicación de un modelo de desempeño con enfoque agroecológico, se debe realizar un estudio interno en la empresa que nos permita identificar cual o cuales son los problemas que existen y se deben solucionar.

Una vez que identificamos el problema debemos diseñar nuestro modelo con el objetivo de solucionar dichos problemas relacionándolo con el enfoque agroecológico.

Altieri (1999), señala que la agroecología pretende no solo maximizar la producción de un componente, sino, también, optimizar el agro ecosistema en lo económico, social y ecológico

Educar para una producción ecológica y sostenible

Para que en el proceso de implementación del modelo a proponer tenga existo se debe educar a los integrantes de esta y al resto de la persona que van a estar involucradas en el mismo.

Al referirnos a educar hacemos énfasis a la capacitación, distribución e información que se le proveerá

a los participantes, lo cual va a permitir que ellos entiendan y se interesen del tema a realizar, debido a que van a tener conocimiento de lo que se está haciendo, el propósito del mismo y que impacto va a tener en el campo donde se aplica y en el medio y como va a influir a producción de la empresa.

Mediante la aplicación del modelo a diseñar se obtendrá y mejorará la producción agrícola de la empresa y la organización de la misma, a consecuencia de la aplicación de las medidas agroecológicas y de dirección que buscan tener un impacto positivo.

El promover, fomentar e inculcar una agricultura sostenible y / o sustentables trae beneficios a corto y largo plazo para la empresa, a corto es la obtención de productos de excelente calidad y que además están preservando y cuidando el suelo, por la cual van a poder seguir usando este terreno por un largo tiempo debido a uso de los productos orgánicos que influyen en la conservación de los nutrientes del suelo y preservación de su equilibrio ecológico.

CONCLUSIONES

Es de suma importancia tomar más conciencia sobre aquello que hacemos ahora y que consecuencias traerá más adelante, el uso inadecuado de productos químicos destruye poco a poco el suelo hasta convertirlo en un área no adecuada para el cultivo, sin olvidar que estos productos pueden causar daños a la salud de los seres humanos, es por eso que el aplicar medidas agroecológicas en la producción ayudara a prevenir este tipo de problemas y contribuye a la conservación del suelo y el medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, E. (1999). *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Nordan-Comunidad.
- Arrizabalo, X. (2011). *El imperialismo, los límites del capitalismo y la crisis actual como encrucijada histórica*. Madrid: Universidad Complutense.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). *Modelo de Agricultura Sostenible "Ahorrar para Crecer"*. Roma: FAO.
- Isan, A. (2015). *Ecología Verde*. Recuperado de <http://www.ecologiaverde.com/que-es-la-agroecologia>
- Montero, M. (2015). *¿Cómo iniciar una microempresa?* Recuperado de <https://prezi.com/ix6ck9vmaqg9/como-iniciar-una-microempresa/>
- Sarandón, S., & Flores, C. (2014). *Agroecología*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Schutter, O. (2014). *El Potencial Transformador del derecho a la alimentación*. recuperado de http://www.ohchr.org/EN/HRBodies/HRC/RegularSessions/Session25/Documents/A_HRC_25_57_SPA.DOC
- Tomich, T., et al. (2011). *Agroecology: A review from a global-change perspective*. *Annual Review of Environment and Resources* 36(15), 1–30. recuperado de <http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/FerrisPublications/pdf%20files/176%20Tomich%20et%20al%202011.pdf>
- Wandemberg, J. (2015). *Sostenible por diseño*. Amazon.



06

Estrategias para incentivar el pensamiento crítico y optimizar los procesos productivos de Andamar S.A. de la ciudad de Santa Rosa

Strategies to incentivate critical thinking and optimize the production processes of Andamar S.A. of Santa Rosa

MSc. María José Pérez Espinosa¹

E-mail: mariajose_1221@hotmail.com

MSc. Rolando Medina Peña¹

E-mail: rolandormp74@gmail.com

¹Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Pérez Espinosa, M. J., & Medina Peña, R. (2017). Estrategias para incentivar el pensamiento crítico y optimizar los procesos productivos de Andamar S. A. de la ciudad de Santa Rosa. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 46-51. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

El pensamiento crítico ha tenido una gran aceptación a partir de la última década, sin embargo ha sido objeto de estudio desde hace muchos años de atrás. El presente artículo de carácter cualitativo analiza varias fuentes científicas para analizar temas como: pensamiento crítico, liderazgo, inteligencia emocional y mejoramiento continuo. En la empresa ANDAMAR S.A. se cuenta con una gran variedad de conocimientos integrados en el personal de la empresa, sin embargo el pensamiento crítico no se ha desarrollado en su mayor expresión debido a la falta de liderazgo. Se cuenta con un alto nivel de conocimiento cognitivo, sin embargo no existe empatía y conocimiento emocional para lograr acuerdos y consensos por lo que se procede a implementar estrategias que incentiven el desarrollo de pensamiento crítico para que se optimicen los procesos productivos en la empresa ANDAMAR S.A de la ciudad de Santa Rosa.

Palabras clave:

Pensamiento crítico, liderazgo, inteligencia emocional, mejoramiento continuo.

ABSTRACT

Critical thinking has been widely accepted since the last decade, but it has been the object of study for many years. This qualitative article analyzes several scientific sources to analyze issues such as: critical thinking, leadership, emotional intelligence and continuous improvement. In the company ANDAMAR S.A. There is a wide variety of knowledge integrated in the company's staff, however critical thinking has not developed in its widest expression due to lack of leadership. There is a high level of cognitive knowledge, however, there is no empathy and emotional knowledge to reach agreements and consensus, so we proceed to implement strategies that encourage the development of critical thinking to optimize the productive processes in the company ANDAMAR SA Of the city of Santa Rosa.

Keywords:

Critical thinking, leadership, emotional intelligence, continuous improvement.

INTRODUCCIÓN

El pensamiento crítico como tema de estudio es abarcado por varias ramas: Psicología, sociología política, pedagogía, etc., sin embargo la nueva tendencia es incluir dentro de la didáctica de las ciencias. Este estudio, realizado en Colombia, muestra en relación a las corrientes filosóficas la evolución de lo que cataloga como un **“fenómeno humano indispensable en el mundo de hoy”** (Vélez, 2013, p. 11), ya que indica que el pensamiento crítico contribuye con el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Este tema ha tenido relevancia e incidencia en distintos ámbitos, en Costa Rica Morales (2012), realizó un estudio del pensamiento crítico a través del análisis de una serie animada controversial de Estados Unidos, South Park. Se reconoce a esta serie como muy expresiva y desarrolla un pensamiento crítico avanzado tanto en los personajes, productores y espectadores al tratar temas de interés como religión o política y emitir juicios críticos a partir de las falencias notorias que tal vez la población no se ha permitido alzar su voz.

Otros tipos de estudios se enfocan principalmente en ciencias de especialización, puesto que se cree que en la educación es importante que el estudiante dentro de su formación pueda asimilar situaciones y brindar opiniones de la misma, evitando la limitación de respuestas puntuales (Mejía & Zarama, 2004). En Colombia se ha evidenciado en la actualidad un constante crecimiento tanto en economía como en preparación académica, según informes oficiales; esto puede estar acompañado que desde hace más de una década se ha buscado la implementación del pensamiento crítico en la ingeniería.

También se ha tomado como referencia el estudio de Hinkelammert (2008), realizado en Chile, quien propone que el pensamiento crítico dentro de las habilidades de los seres humanos necesita una evaluación externa como interna en la cual la propia persona puede reconstruir sus procesos de emisión de valoraciones y no excluir factores que muchas veces dentro de la medición del pensamiento crítico son dejados a un lado. Indica que este pensamiento está mayormente orientado a la política, en relación a las empresas se puede asociar directamente con la gestión entre la toma de decisiones a partir de las concordancias de las juntas de socios y directivos.

Además de estos estudios realizados en el exterior, se cuenta con suficiencia de información local, destacando investigaciones realizadas en el Ecuador como las de: Nájera (2016), de la Universidad Central de Quito quien manifiesta la relación de **“influencia que la creatividad y el pensamiento crítico**

tiene sobre el liderazgo y en los negocios” (p. 1), o de Guerrero (2016), de la Universidad Internacional del Ecuador quien destaca la importancia de este pensamiento y su aplicabilidad en el proceso de toma de decisiones.

El pensamiento crítico también ha sido relacionado con la inteligencia emocional y liderazgo, puesto que desde hace años se ha considerado a la inteligencia cognitiva como el principal factor de éxito de las personas para luego introducir la inteligencia emocional como la parte faltante para mejorar las relaciones interpersonales. El liderazgo es parte del resultado de la aplicación de estas inteligencias, y es a través del pensamiento crítico que se logra tener esta eficiencia administrativa, según Brito (2016), de la Universidad Internacional del Ecuador.

Los estudios realizados dentro de la provincia de El Oro responden a trabajos de titulación y tesis de universidades, aportando con propuestas de solución a problemas de liderazgo tradicionalmente en pequeñas y medianas empresas (Pymes). Sin embargo no se ha profundizado acerca de esta temática tan importante en la actualidad, donde la globalización ha vuelto más grande la necesidad de poseer líderes dentro de las empresas para mejorar sus procesos productivos.

La elaboración del presente trabajo de investigación tiene como objetivo incentivar el proceso de pensamiento crítico de la directiva mediante un análisis intrapersonal para la generación de nuevas ideas que optimicen los procesos de producción de ANDAMAR S.A. de la ciudad de Santa Rosa. Esta empresa dedicada a la explotación de criaderos de camarón cuenta con una cantidad de 8 trabajadores y dos socios, haciendo que el análisis sea factible a través de la investigación teórica bibliográfica de revistas científicas y la asociación de estas tendencias administrativas con estrategias para el mejoramiento del pensamiento crítico.

DESARROLLO

El pensamiento crítico **“se puede referir a una teoría, un método, un fenómeno cognitivo, un estilo de vida, una clase de conocimiento, una ideología, una práctica social, una filosofía, una praxis o un enfoque teórico y epistemológico”** (Cebotarev, 2003, citado por Vélez, 2013, p. 15). Por ello para hablar de pensamiento crítico tiene que identificarse primero el enfoque y contexto en el cual se desarrolla, que en la gestión empresarial comúnmente es considerado como una ciencia crítica que involucra teoría crítica y filosofía crítica.

Por otra parte, Altuve (2010), explica los propósitos del pensamiento crítico: “Analizar, evaluar y comprender la estructura y consistencia de los razonamientos” (p. 5). A través del pensamiento se involucra procesos de razonamiento para emitir juicios, de los cuales las opiniones y afirmaciones son las que tienen mayor aceptación en la cotidianidad de la empresa. La habilidad de emitir un juicio verdadero y su factibilidad de aplicación como mejora es uno de los principales aportes del pensamiento crítico.

Existen y existirán muchas formas de mejorar los juicios emitidos a través del pensamiento crítico, para el autor Nieto & Valenzuela (2013), quien define este pensamiento como razonado y decide el qué creer y qué hacer. Los autores indican que previo al mejoramiento se deben realizar evaluaciones sobre las condiciones intelectuales de las personas. Cada ser humano tiene un nivel de desarrollo cognitivo, se lo ha sabido medir a través de coeficientes intelectuales y emocionales, por lo que existen distintos programas que incentivan el mejoramiento de este proceso.

Otros autores indican que el mejoramiento del pensamiento crítico se debe realizar de manera continua y propone la inserción de estos programas a través de la inclusión de materias académicas desde los niveles más bajos (Mejía & Zarama, 2004, p. 91). En América Latina se ha dado inicio a la inclusión de programas de educación con pensamiento crítico en los últimos años, por eso se evidencia la carencia de conocimiento sobre esta temática en los trabajadores de las empresas incluyendo ANDAMAR S.A.

El mejoramiento del pensamiento crítico abre paso a la generación de liderazgo en la empresa, puesto que despierta habilidades de interrelación personal en las personas y pule sus formas de interpretar situaciones (Nájera, 2016). Por ello se destaca que dentro de los planes de mejoramiento se deben tomar en cuenta las siguientes características para que sea considerado como adecuado:

- Incrementar habilidades de observación.
- Mejorar la inferencia.
- Aumentar el nivel de interpretación.
- Realizar evaluaciones puntuales.
- Mejorar la capacidad de explicación de problemas.

Liderazgo

Los autores Belzunce, Del Valle, & Martínez (2011), definen al liderazgo a través de las siguientes afirmaciones:

- a. Es más una cualidad de las personas, pero puede adquirirse sentido de liderazgo a través del tiempo y experiencias.
- b. Un líder puede despertar a través de las condiciones ambientales, laborales y de las personas que lo rodean.
- c. Se define al liderazgo de acuerdo a la situación que se esté enfrentado, puesto que no hay solo un tipo.
- d. Se pueden aplicar distintos tipos de liderazgo, pues las personas tienen formas distintas de sus pares para ser influenciadas.

En asociación al pensamiento crítico, el liderazgo a través de la emisión de juicios verdaderos puede generar un mayor impacto en la aceptación de las demás personas. Con esto se demuestra la definición de Páez, González, Enciso, Perilla, & Martínez (2013), quienes en su estudio concluyen que el liderazgo es un conjunto de habilidades que una persona tiene y hace uso para influenciar a otras. A través de la correcta toma de decisiones, partiendo por un pensamiento crítico acertado, se puede gestionar eficientemente el talento humano y crece el liderazgo y confianza dentro de la empresa.

Inteligencia emocional

Esta temática ha incrementado su estudio a partir de los años 90 cuando se mostraban principios de la optimización de la gestión del talento humano (Goleman, 2013). Su relación con el liderazgo es directa, y por ende en el pensamiento crítico tiene validez ya que analiza la correcta manera de comunicar los pensamientos con las demás personas. El nivel de inteligencia emocional permite al líder establecer el correcto canal de comunicación para transmitir sus juicios, esto se llega también a través de la valoración crítica de la situación.

Al igual que el liderazgo, los autores Ramos, Enríquez, & Recondo (2012), definen primero a la inteligencia como un conjunto de habilidades esenciales dentro de las personas, las cuales contienen en sí conocimiento. El conocimiento que puede ser cognitivo o emocional, es el cimiento para el desarrollo de criterios a partir de procesos de razonamiento y desencadena en un pensamiento crítico. Por ello es esencial la consideración del reconocer a los trabajadores como personas, para ser acertado a la hora de liderar ese grupo de trabajo.

Mejoramiento continuo

El mejoramiento continuo en las empresas es una tendencia ya que la demanda del mundo globalizado ha incrementado la necesidad de optimizar

los procesos productivos y gestión de tecnología y talento humano, entre otros recursos. El propósito es el incremento de la satisfacción de los clientes, internos como externos (García, Quispe, & Ráez, 2003). La mejora continua permite incrementar la calidad de la gestión, de los procesos y por ende de los productos; pero se necesita del pensamiento crítico para realizar las propuestas y adopciones de medidas correctas ya que primero se inicia con una evaluación del entorno.

La gestión de la calidad y el mejoramiento continuo de la misma tiene los siguientes principios:

- a. Organización enfocada al cliente.
- b. Sentido de liderazgo.
- c. Inclusión de todo el personal en la participación.
- d. Administración en base a los procesos.
- e. Sistema de gestión.
- f. Toma de decisiones respaldada por bases de datos y hechos.
- g. Beneficio mutuo con proveedores.

La cantidad de competencia en el sector camaronero en la ciudad de Santa Rosa es alta, por lo que la empresa ANDAMAR S.A. como parte de este mercado debe adquirir ventaja competitiva que se desarrolla a través del mejoramiento continuo (Jiménez, Argueta, & Espinoza, 2014). A este concepto se agrega el de innovación como una parte fundamental para el crecimiento empresarial y el emprendimiento, para ello también cuenta como factor determinante el nivel de cultura empresarial para poder asimilar posiciones y sugerencias de los demás integrantes de la empresa puesto que el pensamiento crítico puede ser bueno pero en un ambiente hostil no desarrolla.

CONCLUSIONES

A través del presente trabajo de investigación se ha podido concluir que el pensamiento crítico dentro de los directivos de una empresa puede ser determinante para la obtención de resultados puesto que afecta directamente en el proceso de toma de decisiones. La empresa ANDAMAR S.A. ha necesitado dentro de sus propuestas de mejoramiento continuo la apreciación de distintos puntos de vista, puesto que los procesos de producción de camarón pueden ser creados de distintas maneras dependiendo de la metodología de cada trabajador. La empresa cuenta con personal con bastantes años de experiencia en distintas camaroneras, lo que es positivo ya que se amplía la cantidad de conocimientos.

Se concluye que la empresa tuvo un alto nivel de innovación ya que el personal cuenta con la suficiencia de tecnología e implementos para la elaboración de piscinas y pre criaderos, e incluso la existencia de proveedores y estudios de laboratorio con tecnología de punta. Sin embargo, el nivel de pensamiento crítico no ha logrado un gran desarrollo en la empresa por la controversia entre los trabajadores al creer que poseen conocimientos más adecuados que sus pares, haciendo que se denota un bajo nivel de cultura organizacional el cual debe ser mejorado a través de participaciones grupales para mejorar las relaciones interpersonales e incentivar una participación activa.

La empresa ANDAMAR S.A. debe crear un lineamiento y a través del liderazgo encaminar su consecución. Los distintos miembros de la empresa han desarrollado pensamientos acertados para la implementación de mejoras en los procesos de producción, sin embargo no hay una mutualidad ni convergencia entre ellos. La carencia de un líder desde los niveles más altos de la gestión ha reducido los resultados teniendo la necesidad de implementar programas de capacitación para mejorar la percepción del impacto de la coordinación dentro de la toma de decisiones de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altuve, J. (2010). El pensamiento crítico y su inserción en la educación superior. *Actualidad Contable Faces*, 13(20), 5-18. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25715828002>
- Belzunce, M., Del Valle, I., & Martínez, F. (2011). *Guía de competencias emocionales para directivos* (Primera ed.). Madrid: ESIC EDITORIAL.
- Brito, J. (2016). Inteligencia emocional y liderazgo. *INNOVA Research Journal*, 1(4), 16-21. Recuperado de <http://www.journaluidegye.com/magazine/index.php/innova/article/view/19/19>
- García, M., Quispe, C., & Ráez, L. (2003). Mejora continua de la calidad en los procesos. *Industrial Data*, 6(1), 89-94. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81606112>
- Goleman, D. (2013). *Liderazgo. El poder de la inteligencia emocional*. (C. Mayor, Trad.) Barcelona: Ediciones B, S.A.
- Guerrero, M. (2016). El Pensamiento Crítico como una herramienta de desarrollo de Liderazgo. *INNOVA Research Journal*, 1(3), 01-04. Recuperado de <http://www.journaluidegye.com/magazine/index.php/innova/article/view/13/13>

- Hinkelammert, F. (2008). Sobre la reconstitución del pensamiento crítico. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*(21), 18. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30502117>
- Jiménez, C., Argueta, G., & Espinoza, B. (2014). Revisión de literatura sobre mejora continua en MIPYMEs iberoamericanas. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 23(46), 140-162. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85930565006>
- Mejía, A., & Zarama, R. (2004). La promoción de pensamiento crítico en ingeniería. *Revista de Ingeniería*(20), 90-104. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121014220013>
- Morales, L. (2012). South Park: crítica del pensamiento crítico. *Reflexiones*, 91(2), 71-89. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72923962005>
- Nájera, S. (2016). Integrando el pensamiento crítico. *INNOVA Research Journal*, 1(3), 13-20. Recuperado de <http://www.journaluidegye.com/magazine/index.php/innova/article/view/14/15>
- Nájera, S. (2016). Liderazgo, creatividad y pensamiento crítico. *Innova Research Journal*, 1(4), 01-04. Recuperado de <http://www.journaluidegye.com/magazine/index.php/innova/article/view/17/18>
- Nieto, A., & Valenzuela, J. (2013). Condicionantes intelectuales en la mejora del pensamiento crítico. *Anuario de Psicología*, 43(3), 349-362. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97030658006>
- Páez, I., González, A., Enciso, E., Perilla, L., & Martínez, M. (2013). *Diez Competencias Del Dirigente Líder*. Colombia: Universidad Externado de Colombia. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=Y8POEBRK14MC&pg=PT1&dq=concepto+de+liderazgo&hl=es&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwi-qpOif6YPSAhVBQyYKHWQxDpoQ6AEIUjAI#v=one-page&q=concepto%20de%20liderazgo&f=false>
- Ramos, N., Enríquez, H., & Recondo, O. (2012). *Inteligencia emocional plena: Mindfulness y la gestión eficaz de las emociones*. Barcelona: Kairós.
- Vélez, C. (2013). Una reflexión interdisciplinaria sobre el pensamiento crítico. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 9(2), 11-39. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134135724002>



07

07

Recibido: enero, 2017

Aprobado: abril, 2017

Publicado: junio, 2017

Elementos que caracterizan los bosques con fines turísticos

Elements that characterize forests for tourism purposes

Dr. C. Raúl López Fernández¹

E-mail: raulito_p@yahoo.com

MSc. María del Carmen Franco¹

E-mail: mfranco@uesma.edu.ec

Lic. Jorge Salomón Fadul Franco¹

E-mail: jfadul@umet.edu.ec

¹Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

López Fernández, R., Franco, M. C., & Fadul Franco, J. F. (2017). Elementos que caracterizan los bosques con fines turísticos. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 52-59. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

El turismo de naturaleza, en particular el relacionado con los bosques, cobra importancia en nuestros tiempos debido a la saturación contaminante de las grandes ciudades. El objetivo de este trabajo es caracterizar los elementos que deben tener las zonas boscosas del Cantón Santa Rosa de la Provincia de EL Oro, para sus potencialidades turísticas. Se utilizaron métodos teóricos como el analítico sintético y el histórico lógico, y del nivel empírico el análisis de documentos y el método Delphi. Los resultados fundamentales fueron los once (11) elementos que deben tenerse en cuenta para que los bosques sean un recurso turístico de naturaleza, así como la jerarquía que ellos deben tener para fines de intervención por las autoridades. Se puede concluir que se ha caracterizado y ponderado en orden de importancia los elementos que deben tener los bosques con fines de turismo de naturaleza.

Palabras clave:

Bosques, Turismo, Delphi.

ABSTRACT

The nature tourism, in particular related to the forests, it is important in our times due to the saturation of the big cities. The aim of this work is to characterize the items that should have wooded areas of the Canton of Santa Rosa of the Province of El Oro, for their tourist potential. Theoretical methods were used as the synthetic and analytical the historical logic, and the empirical level the analysis of documents and the Delphi method. The main results were the eleven (11) elements that must be taken into account for that forests are a major resource for tourism of nature, as well as the hierarchy that they must be for the purpose of intervention by the authorities. It can be concluded that characterized and weighted in order of importance the items that should have forests of nature tourism.

Keywords:

Forests, Tourism, Delphi.

Se utilizó los métodos teóricos, analítico sintético y el histórico lógico, y del nivel empírico el método Delphi para que los expertos proporcionen las acciones que debe generarse en el cantón de Santa Rosa para brindar los bosques con fines de turismo de naturaleza.

Las limitaciones del estudio se encuentran en relación a la cultura que sobre el tema tiene las instituciones que deben contribuir a que el turismo de naturaleza sea un importante renglón económico, político y social para el Cantón Santa Rosa, de la Provincia de El Oro, Ecuador.

Aplicación del Método Delphi

La metodología utilizada fue la de López, 2010, el cual propone dos momentos, uno para la selección de los potenciados a expertos y el segundo para la aplicación del Delphi (Solves, Quintana, Fonseca, Castellanos, Urquiza & Juan, 2010).

Fase 1: Selección de los potenciados

Las fuentes fundamentales para la identificación de los potenciados (unidad muestral de donde fueron seleccionados los posibles expertos) en esta investigación fueron: búsqueda por internet, revisión de artículos, participación en eventos entre otras.

La selección del número de potenciados a participar en este estudio comenzó con diecisiete (19), la cual se redujo a un total de catorce (14), pues cinco (5) de ellos abandonaron el trabajo por diferentes razones.

Para la aceptación de los potenciados a participar se les envió la solicitud de datos importantes en el ámbito profesional. La vía utilizada fue el correo electrónico por las ventajas que ofrece en estos momentos (Anexo 1).

Todos los potenciados que aceptaron participar son universitarios, el 85,7 % son Ingenieros. Todos son Master o Doctores y el 71,4% pertenece a esta última categoría. Proceden de ocho (9) países entre los que predominan Chile y Colombia y laboran en once (14) instituciones diferentes, decir, ningún experto trabaja en la misma institución.

Se les envió un cuestionario con el objetivo de que expresaran su autoevaluación en dos direcciones: el grado de argumentación y el grado de conocimiento en la utilización de los bosques con fines turísticos con el objetivo de determinar el coeficiente de competencia (Anexo 2).

En los resultados del coeficiente de competencia o K se determinó que de los catorce (14) potenciados que estuvieron en la aplicación del método, doce (12) tuvieron una alta puntuación para un 85,7 por cien y dos (2) tuvieron una puntuación media para un 14,2

por cien, ninguno fue auto evaluado de bajo ni de nulo (Anexo 3).

De los análisis de la autoevaluación se pudo concluir que los potenciados que reúnen los requisitos para ser expertos son doce (12) que tuvieron una puntuación alta y los avalan para este empeño.

Fase 2: Elaboración, envío y análisis de los cuestionarios propios del problema investigado

Se envió el primer cuestionario a los expertos teniendo en cuenta todos los requerimientos metodológicos que describe esta fase, la vía utilizada fue el correo electrónico por las ventajas que este ofrece (Anexo 4).

Para llevar a cabo el análisis del envío del primer cuestionario, se realizó un análisis de frecuencia donde los expertos añadieron siete (7) propuestas de elementos a las cuatro (4) dadas en el cuestionario inicial, que ellos mantuvieron. El conjunto de las propuestas es el siguiente:

- A. Grandes extensiones de bosques.
- B. Cuidados estatales.
- C. Rutas marcadas.
- D. Guía de bosques.
- E. Especies endémicas de aves.
- F. Especies endémicas de plantas.
- G. Servicio médico.
- H. Equipo de búsqueda y captura.
- I. Aseguramientos logísticos.
- J. Documento de registros de las plantas.
- K. Documento de registros de las plantas.

Además de añadir los elementos, los expertos expresaron razones del porqué incluir esos elementos. De las valoraciones emitidas por los expertos se obtuvieron argumentaciones científicas acerca de los elementos que deben tener los bosques con fines turísticos.

Una vez realizado el análisis anterior, se les envió a los expertos el segundo cuestionario según las exigencias metodológicas (Anexo 5).

Como resultado del segundo cuestionario se aprecia que la mayoría de los elementos son aceptados por los expertos como importantes, es por esta razón que la métrica del orden tiene una baja ponderación, según expresión de este grupo de profesionales.

La técnica estadística más utilizada, para resumir los datos cuantitativos, en este método, es la

concordancia de Kendall, obteniéndose un $w=0,47$, lo que se entiende por un acuerdo bajo entre el orden de los expertos. Lo cual exige en esta metodología de la investigación un nuevo envío a los expertos, con los criterios de orden de cada uno de los restantes. En este momento los expertos compararon su posición con la del resto, además, hicieron valoraciones que les permitieron mantenerse en su criterio, cambiar totalmente su opinión o reajustar la misma. Por último, argumentaron la posición asumida en cualesquiera de las tres variantes anteriormente mencionadas (Anexo 6).

El análisis del envío del tercer cuestionario se realizó con el cálculo del coeficiente de concordancia de Kendall el cual fue de $w=0,83$, el cual es considerado como un buen acuerdo entre los expertos y lo cual implica culminar el proceso de los pases de rondas a los expertos.

En esta ronda algunos expertos se quedaron con la posición que tenían o la cambiaron y argumentaron su respuesta; para ello se ofrece la siguiente estadística:

Tabla 1. Posición asumida por los expertos

Se mantuvieron en su posición		Cambiaron en su posición	
FA	fr*100	FA	fr*100
3	33,3	8	66,6

Fuente: Resultado de la caracterización de los expertos

Derivado de la tabla 1, se pueden inferir varios razonamientos:

- dos de cada tres, aproximadamente, reajustaron sus opiniones.
- El cambio implicó nuevos análisis cualitativos importantes en la investigación.
- Heterogeneidad en los argumentos, lo cual es positivo pues eso implica que los expertos expusieron con toda claridad sus opiniones sin presión de líderes.

Sintetizando el análisis del tercer envío, se expresa el orden de los elementos que deben tener los bosques con fines de turismo de naturaleza, lo cual nos acerca al cumplimiento del objetivo de la aplicación del Método Delphi.

1. Rutas marcadas.
2. Servicio médico.
3. Equipo de búsqueda y captura.
4. Especies endémicas de aves.
5. Especies endémicas de plantas.
6. Documento de registros de las plantas.
7. Documento de registros de las plantas.
8. Guía de bosques.

9. Grandes extensiones de bosques.
10. Cuidados estatales.
11. Aseguramientos logísticos.

Fase 3: Conclusión de la Delphi

Las valoraciones realizadas por los expertos enriquecieron el análisis de la problemática estudiada. Con los resultados obtenidos se pudo concluir con el análisis e interpretación del tercer cuestionario, debido a que se le dio respuesta al objetivo por el cual se aplicó este método, resultando el orden de los elementos que caracterizan los bosques con fines turísticos de naturaleza.

CONCLUSIONES

En la investigación se ha logrado caracterizar los elementos que deben tener bosques con fines turísticos de naturaleza, así como su orden jerárquico, para que estos puedan ser objeto de análisis de los decisores gubernamentales interesados en que el Cantón de Santa Rosa, Provincia de El Oro, Ecuador, a buscar esta alternativa de desarrollo local.

La metodología utilizada ha propiciado un resultado científico con la intervención de expertos en la problemática, donde las argumentaciones contribuyen a la toma de decisiones de los implicados en este proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Fomento Turístico. (2017). Turismo de Naturaleza. Recuperado de <http://www.sefotur.yucatan.gob.mx/secciones/ver/turismo-de-naturaleza>
- Grazia Borrini-Feyerabend, Nigel Dudley, Tilman Jaeger, Barbara Lassen, Neema Pathak Broome, A. P. y T. S. (2014). *Gobernanza de Áreas Protegidas: De la comprensión a la acción*.
- Narváez Sampedro, A. (2011). Ecuador y sus Recursos Forestales e Ictiológicos. Recuperado de <http://italooroz-co.blogspot.com/2011/06/recursos-forestales.html>
- Ramsar Convention Secretariat. (2016). The Fourth RAMSAR Strategic Plan 2016 - 2024, 1–54.
- Ramsar Convention Secretariat. (2016). The Ramsar Convention Secretariat. Recuperado de <http://www.ramsar.org/about/the-ramsar-convention-secretariat>
- Solves, A. C., Quintana, J. H., Fonseca, R. Z., Castellanos, S. J., Urquiza, D. E. P., & Juan, D. A. (2010). Educación Matemática y Formación Docente. *Capítulo de Libro*, 206–215. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011d/1032/index.htm>

ANEXOS

Anexo 1. Envío a los potenciados para conocer su disposición a participar como expertos en la investigación. Datos generales.

Estimado colega: Por medio de la presente lo estamos invitando a colaborar como experto en una investigación que tributa a un proyecto de investigación, el cual se desarrolla en la Universidad Metropolitana, sede de Machala y cuya temática fundamental son los bosques con fines turísticos de naturaleza. Conocemos su prestigio profesional en este campo y nos sentiríamos honrados de contar con sus aportes para el éxito de dicha investigación.

Resulta de gran importancia que usted nos responda, en caso de aceptar, los siguientes datos:

Datos del experto:

Nombre y apellidos:

Título Universitario:

Categoría docente (Si procede):

Grado científico (Si procede):

Institución a la que pertenece:

Años en la temática:

Eventos nacionales e internacionales en que ha participado con esta temática:

País:

Anexo 2. Cuestionario de autoevaluación de los potenciados.

Estimado Colega:

Este instrumento tiene como objetivo que usted se autoevalúe como experto, en las fuentes de argumentación y en el grado de conocimiento que posee acerca de la temática de los bosques en función del turismo de naturaleza. Es de gran importancia la justicia y objetividad de su valoración.

Fuente de Argumentación.	Grado de Influencia de cada una de las fuentes.			
	Alto	Medio	Bajo	Nulo
Domínio sobre los bosques en función del turismo de naturaleza.	40%	32%	20%	0%
Experiencia en agronomía y turismos	35%	28%	17,5%	0%
Publicaciones sobre la temática	10%	8%	5%	0%
Participación en eventos sobre la temática.	8%	6,4%	4%	0%
Prestigio reconocido en la temática	7%	5,6%	3,5%	0%
Total.	100%	80%	50%	0%

Considere que la escala que le presentamos es ascendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va incrementándose desde el 0 hasta el 10.

Grado de conocimiento que tiene sobre:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
bosques en función del turismo de naturaleza											

Anexo 3. Resultados del coeficiente de competencia K de los potenciados.

Potenciados	Ka	Kc	1/2(Ka+Kc)	Categoría según puntuación
Potenciado A	0,896	1	0,948	Alto
Potenciado B	0,83	0,7	0,765	Medio
Potenciado C	0,816	0,91428	0,8651	Alto
Potenciado D	0,83	0,91428	0,8721	Alto
Potenciado E	0,93	0,98571	0,95785	Alto
Potenciado F	0,98	0,98571	0,98285	Alto
Potenciado G	0,83	0,97142	0,9007	Alto
Potenciado H	0,725	0,8	0,7625	Medio
Potenciado I	0,95	0,94285	0,9464	Alto
Potenciado J	0,849	0,97142	0,9102	Alto
Potenciado K	0,966	0,98571	0,97585	Alto
Potenciado L	0,98	1	0,99	Alto
Potenciado M	0,884	0,97142	0,9277	Alto

Resultados del coeficiente de competencia o K.

K: Coeficiente de competencia

$$K = \frac{1}{2}(ka + kc)$$

Anexo 4. Primer envío del método Delphi.

Estimado(a) colega:

Por ser usted un experto en la utilización de los bosques como turismo de naturaleza, le pedimos que colabore con nosotros en la aplicación de esta Técnica DELPHI, que tiene como objetivo caracterizar las zonas boscosas del Cantón Santa Rosa de la Provincia de EL Oro, para sus potencialidades turísticas.

Estaríamos muy agradecidos de que participe con nosotros y sus criterios servirán de referente para el análisis científico de la problemática que se investiga.

Este será el primer cuestionario, de una serie de envíos que requiere esta técnica, en la que usted gentilmente participará.

Le damos las gracias por su participación y discreción.

A continuación, ofrecemos una serie de elementos que, a nuestro juicio, deben caracterizar una zona boscosa con fines turísticos. Manifieste su coincidencia o discrepancia con ellos, y a su vez, puede proponer otros en caso de que así lo entienda.

1. Grandes extensiones de bosques.
2. Cuidados estatales.
3. Rutas marcadas.
4. Guía de bosques.

Anexo 5. Segundo envío del método Delphi.

Estimado(a) colega:

Ante todo, deseo agradecerle su participación en la primera vuelta de la técnica DELPHI, así como la rapidez y profesionalidad de sus respuestas.

En esta segunda ronda le daremos todos los elementos de que deben contener los bosques con fines turísticos, que incorporaron ustedes en la primera vuelta. Ahora llega el momento de seleccionar los que Ud. considere que son básicos y que no pueden faltar para tener bosques con estas características, y de darle un orden jerárquico en correspondencia con la importancia que le conceda a cada uno de los que seleccionó.

Puede parecerle que hay elementos que se repiten o que uno está incluido dentro de otro, pero este es el momento para reajustar y unificar criterios, de

manera que se pueda llegar a un consenso homogéneo para todos los expertos que solo los diferencie el orden.

A continuación, le ofrecemos el listado de todos los elementos

Analice y ordene ascendentemente, por grado de importancia, los elementos que deben estar presentes.

En caso de quitar alguno, argumente las causas por lo cual lo hace.

- A. Grandes extensiones de bosques.
- B. Cuidados estatales.
- C. Rutas marcadas.
- D. Guía de bosques.
- E. Especies endémicas de aves.
- F. Especies endémicas de plantas.
- G. Servicio médico.
- H. Equipo de búsqueda y captura.
- I. Aseguramientos logísticos.
- J. Documento de registros de las plantas.
- K. Documento de registros de las plantas.

Anexo 6. Tercera vuelta del método Delphi.

Estimado colega:

Luego de una ausencia lógica, por el rigor que demanda el procesamiento de la técnica utilizada, estamos en condiciones de ofrecerle cómo los expertos han ido reajustando los elementos a tener sobre las características que deben tener los bosques con fines turísticos.

Se le adjunta los criterios de todos los expertos tal como fueron enviados, de manera que usted tenga un referente para posteriores análisis. La técnica exige el anonimato de los expertos, por lo que no aparece el nombre de ninguno, sino, la letra del alfabeto que lo identifica.

Necesitamos que en esta ronda de la técnica Delphi, usted compare sus criterios con el del resto de los expertos; los puede mantener, reajustar, asumir otro criterio de los ofrecidos por alguno de los colegas, tal como lo planteó o reajustándolo. En cualquiera de las variantes anteriores nos resultaría de gran importancia la fundamentación de su decisión.

A continuación, el orden según frecuencia de ponderación de los expertos en la ronda anterior

1. Guía de bosques.
2. Rutas marcadas.
3. Especies endémicas de aves.
4. Especies endémicas de plantas.
5. Grandes extensiones de bosques.
6. Cuidados estatales.
7. Documento de registros de las plantas.
8. Documento de registros de las plantas.
9. Servicio médico.
10. Equipo de búsqueda y captura.
11. Aseguramientos logísticos.



08

La gestión ambiental en la competitividad de las Pymes

Environmental management in the competitiveness of the Pymes

Dra. C. Andreína Inés González Ordóñez¹

E-mail: andreinagonzalez09@gmail.com

¹ Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

González Ordóñez, A. I. (2017). La gestión ambiental en la competitividad de las Pymes. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 60-70. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

La gestión ambiental aplicada en las pequeñas y medianas empresas (Pymes) se convierte en una oportunidad para emprender nuevos negocios con alta competitividad. En el presente trabajo se analizó desde el plano teórico la relación de la incorporación de la gestión ambiental en la competitividad de las Pymes. Para ello se realizó una exploración documental a partir de artículos de revistas, trabajos de grado y literatura relacionada con el tema estudiado. Esta revisión bibliográfica permitió evidenciar la poca importancia que se le otorga a la gestión ambiental como elemento que contribuye a mejorar la competitividad de las Pymes y a minimizar los problemas ambientales que puedan generar sus procesos productivos. Destacan como estrategias la sensibilización y capacitación del personal de las Pymes en cuanto a la normativa ambiental; acompañamiento a la pyme para la implementación de soluciones encaminadas a la prevención de la contaminación para el mejoramiento de la competitividad y la disminución del impacto ambiental de las empresas, así como el desarrollo de tecnologías de carácter ambiental apropiadas al alcance de las Pymes.

Palabras clave:

Pymes, gestión ambiental, competitividad.

ABSTRACT

The environmental management applied in small and medium-sized enterprises (Pymes) becomes an opportunity to start new businesses with high competitiveness. In the present work, the relation of the incorporation of environmental management in the competitiveness of Pymes was analyzed from the theoretical perspective. For this purpose, a documentary exploration was carried out based on journal articles, degree works and literature related to the subject studied. This bibliographic review made it possible to highlight the little importance given to environmental management as an element that contributes to improving the competitiveness of Pymes and to minimizing the environmental problems that their production processes can generate. Strategies include awareness raising and training of Pymes staff in environmental regulations; accompaniment to the Pymes for the implementation of solutions aimed at the prevention of pollution for the improvement of competitiveness and the reduction of the environmental impact of companies, as well as the development of appropriate environmental technologies within the reach of Pymes.

Keywords:

Pymes, environmental management, competitiveness

INTRODUCCIÓN

Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) significan en la mayoría de los países de América Latina una realidad económica y social importante; su aporte en la región ha sido particularmente relevante en cuanto al empleo y la producción (Echeverri & Paternina, 2016). Asimismo, estas empresas fomentan el desarrollo productivo de un país y su desempeño impacta en buena parte en el cumplimiento de objetivos macroeconómicos y en el desempeño económico que fomentan el bienestar de la sociedad (Vásquez & Mosquera, 2014).

Son diversos los tipos de empresas que conforman el universo de lo que se denomina pyme (desde microempresas hasta empresas dinámicas) y también es diverso el nivel de madurez que una Pyme puede tener en materia de gestión ambiental (desde solo cumplir con normativa básica, hasta empresas con sistemas de gestión ambiental y oferta de productos verdes) (Organización de los Estados Americanos – Red Interamericana de Compras Gubernamentales, 2015).

Uno de los temas que han cobrado importancia en el ámbito de las empresas es el de la gestión ambiental. Esto se debe a que se ha generado un interés cada vez mayor por el control y la prevención de los impactos negativos de sus actividades productos y servicios sobre el medio ambiente. La industrialización es un factor decisivo que actúa sobre el medio físico: las emisiones contaminantes a la atmósfera, los vertidos a ríos y mares, la producción de residuos, etc., conllevan unas consecuencias sobre el medio ambiente que deben contemplarse para minimizar el efecto negativo (Martínez Méndez, et al., 2016).

Es importante resaltar que la gestión ambiental está conformada por el conjunto de políticas y actividades que las empresas desarrollan con la finalidad de proteger y conservar los elementos que conforman el sistema ambiental mediante un manejo integral de los mismos que conduzcan a la prevención y mitigación de los problemas de carácter ambiental.

Destacan Rodríguez Becerra & Van Hoof (2004), que para muchos empresarios las inversiones ambientales constituyen un mal necesario o un sobre costo perverso para ellas, en aras del cumplimiento de la normatividad estatal dirigida a luchar contra la contaminación. Por el contrario, la gestión ambiental en las empresas se plantea como una de las palancas estratégicas para mejorar su posición en el mercado.

En este orden de ideas, los autores mencionados expresan que la gestión ambiental preventiva tiene

como objetivo disminuir, o evitar, la contaminación y, al mismo tiempo, aumentar la productividad de la empresa, así como la calidad de los bienes y servicios producidos. Es un enfoque centrado en el mejoramiento continuo de los procesos productivos y productos, constituyéndose en una de las puertas de entrada para que los empresarios Pymes ingresen en los denominados mercados verdes, o una oportunidad para emprender nuevos negocios con alta competitividad. En este sentido, gestión ambiental y competitividad es un asunto que adquiere cada vez mayor significado si se toma en consideración el proceso de creciente internacionalización de los mercados y las nuevas exigencias de cumplimiento de la normatividad ambiental que conlleva.

Saavedra, Milla & Tapia (2013) citados por Solleiro & Castañón (2005), señalan que la competitividad es la capacidad de una organización para mantener o incrementar su participación en el mercado basada en nuevas estrategias empresariales, en un sostenido crecimiento de la productividad, en la capacidad inter empresarial para participar en negociaciones con diferentes instituciones y otras compañías dentro de su ambiente, en la existencia de un ambiente competitivo determinado por el sector y el mercado de los consumidores y en políticas introducidas por los gobiernos nacionales y alianzas económicas regionales.

El mapa de la competitividad, desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) visualiza a la organización como un sistema integrado por nueve áreas que al interconectarse entre sí mejoran el desempeño de la organización, estas áreas son: planeación estratégica, producción y operaciones, aseguramiento de la calidad, comercialización, contabilidad y finanzas, recursos humanos, gestión ambiental y sistemas de información. Este mapa incluye aspectos internos que se encuentran bajo el control de la empresa y, por lo tanto, se considera que el nivel de la competitividad de las empresas depende de estos factores (Saavedra, 2012). En el caso de la variable gestión ambiental se utilizan como indicadores: política ambiental de la empresa, estrategia para proteger el medio ambiente, concientización y capacitación del personal en temas ambientales y administración del desperdicio.

Aunque en los últimos años ha habido un avance importante en la práctica de la gestión ambiental, su implementación ha sido predominantemente en las grandes empresas. Al respecto se ha observado que las Pymes no solo difieren de las empresas grandes en su estilo de gestión, estructura organizativa y características de los propietarios o gerentes, sino, en la atención y tiempo que dedican para gestionar los

asuntos ambientales (Weerasiri & Zhengang, 2012, citados por Ojeda & Mul, 2015).

En el presente artículo se analiza la relación de la incorporación de la gestión ambiental en la competitividad de las Pymes, para ello se describen los aspectos de la gestión ambiental que manejan las Pymes, se explica la relación de la incorporación de la gestión ambiental y su aporte a la competitividad, y por último se proponen estrategias para incorporar la gestión ambiental en las Pymes.

Para cumplir con los objetivos propuestos, la investigación fue desarrollada a nivel descriptivo. Se realizó una investigación documental que permitió a través del método deductivo y el uso de las técnicas del análisis crítico, de contenido y la contrastación de documentos, artículos de revistas, trabajos de grado y bibliografía relacionada con la gestión ambiental y la competitividad en las Pymes generar los aportes de la presente investigación.

DESARROLLO

Para la analizar la importancia de la incorporación de la gestión ambiental en las Pymes y su aporte en la competitividad de estas empresas, además de la relación de estas variables, se presentan a continuación una serie de argumentos teóricos y análisis explicativos que dan origen a los siguientes aportes:

La gestión ambiental y las Pymes

La gestión ambiental es una necesidad competitiva de las industrias, y en el futuro lo será aún más. Esto por cuanto las empresas que no tienen un adecuado desempeño ambiental se exponen a riesgos por incumplimientos legales (tanto problemas con las autoridades como con las comunidades en las cuales operan), mayores costos (por la generación de residuos y procesos no eficientes), así como pérdida de oportunidades de acceder a mercados más exigentes (Organización de los Estados Americanos – Red Interamericana de Compras Gubernamentales, 2015).

Al respecto, Van Hoof (2005), resalta que para la mayoría de las Pymes la gestión ambiental no se constituye en un elemento relevante y prioritario para su gestión. Esta baja prioridad se debe a un conjunto de factores como el alto nivel de informalidad, la poca exigencia de sus mercados, principalmente locales, y la baja capacidad de las autoridades ambientales para ejercer control y cumplimiento de la normatividad ambiental.

En este sentido, Bercovich & López (2005), mencionan entre las causas de las insuficiencias en la gestión ambiental de las Pymes, las siguientes: la

falta de información y desconocimiento de la normativa vigente y los estándares que les corresponde cumplir, requisitos, plazos, etc; las empresas debido al contexto de crisis y las dificultades de tipo económico son reacias a enfrentar los costos que supone todo el proceso de auditoría ambiental, así como la identificación de tecnologías que deben ser incorporadas; se presentan dificultades de acceso a financiamiento, en particular a líneas específicas para gestión ambiental o producción limpia, aunado a que los bancos, en general, no poseen ni líneas específicas ni personal capacitado para entender proyectos en el área ambiental, además, las firmas necesitan apoyo para preparar y presentar solicitudes de financiamiento de proyectos ambientales.

El autor mencionado destaca entre otras causas: el alto grado de informalidad en que se mueven las Pymes, lo que representa un desinterés por cumplir con la normativa ambiental, ya que en esas condiciones de funcionamiento el riesgo de detección y sanción es muy bajo; la escasa aplicación de la normativa ambiental pese a su constante actualización debido en gran medida a la falta de medios para cumplir la misma tal como está diseñada, y por otro lado, las empresas no están en condiciones para adecuarse rápidamente a sus requisitos; la inadaptación de la normativa ambiental a la realidad social, económica y tecnológica de las empresas locales y a las posibilidades efectivas de los organismos de control; la falta de difusión de criterios de producción limpia y prevención de contaminación para hacer los procesos productivos más eficientes en el uso de los recursos lo que permitiría compatibilizar la gestión ambiental con la reducción de los costos de producción.

Es importante destacar los obstáculos señalados por la Organización de los Estados Americanos y la Red Interamericana de Compras Gubernamentales (2015) para las Pymes de la región de América Latina y el Caribe para mejorar su desempeño ambiental: menos del 15% del crédito total en la región es destinado a Pymes y cuando acceden a éste, se concentra en el corto plazo; dificultad para contratar personal calificado; muchas Pymes están limitadas por la falta de habilidades de sus gestores para liderar procesos que les permitan incrementar su productividad (tales como implementación/adaptación de nuevas tecnologías); falta de información sobre su desempeño ambiental, aunque conocen que es necesario controlar la contaminación; falta de mecanismos de fácil acceso y a precios moderados que le permitan hacer un auto diagnóstico de sus procesos; y además tienen grandes restricciones para innovar (que incluye mejoras ambientales en procesos/productos).

En Colombia, se puede considerar al sector Pyme como prioritario, tomando en consideración su relevancia a la contribución de la económica nacional y el impacto al medio ambiente que generan los sectores agropecuario, industrial (cuero, madera, sustancias químicas, alimentos, imprentas, textil, metalúrgico, otros productos minerales no metálicos) y transporte terrestre. La problemática ambiental de estos sectores pyme está relacionada con el manejo de agua, energía, residuos, emisiones y ruido, producto de la baja prioridad que ellas asignan a su gestión ambiental. De las cerca de 25.000 Pymes identificadas, aproximadamente un 10% han implementado algún tipo de iniciativa de mejora de su desempeño ambiental (Van Hoof, 2005).

En el caso de las Pymes de Argentina, en relación con la gestión ambiental, Bercovich y López (2005), presentan los siguientes obstáculos: alto costo de las tecnologías disponibles (39%), falta de información sobre las fuentes disponibles de tecnología (9%), inexistencia de dichas tecnologías en el mercado local (7%), las tecnologías disponibles no se adecuan a las necesidades de las firmas (7%), e inexistencia de dichas tecnologías en el mercado internacional (1%).

En este orden de ideas Ortiz, Izquierdo & Rodríguez (2013), reportan un estudio realizado en Venezuela en 75 empresas, dirigido a evaluar la gestión ambiental en las Pymes industriales, que en este país representan el 91% de la industria manufacturera, cuyos resultados evidencian que la gestión ambiental no ha sido incorporada como una práctica rutinaria en los procesos de gestión de las Pymes y que el desempeño ambiental depende del grado de presión de los clientes, autoridades o comunidad. Estas empresas consideran que los recursos económicos dedicados a los requerimientos ambientales (sistemas de tratamiento y formación del personal), en lugar de ser una inversión, representan un costo que debe evitarse en lo posible.

En este mismo sentido, Veintimilla (2014), en su trabajo de investigación con las Pymes de la ciudad de Loja, Ecuador, reporta que el 95% de las Pymes no cuenta con políticas para reducir, dentro de su tecnología actual, el consumo de energía eléctrica, agua y productos tóxicos en sus instalaciones y oficinas, por otra parte, el 91% de las Pymes no se preocupa en reducir los niveles de contaminación que pueda generar sus empresas, lo que refleja la nula o poca importancia que se da a la reducción de la contaminación ambiental, por lo que se deben realizar procesos de capacitación para que adquieran un compromiso real al respecto y generen políticas en cada empresa para minimizar la contaminación

ambiental. Igualmente, el 82% de las Pymes no se preocupa en reducir el gasto de materias primas, agua y energía, por lo que no se evidencia preocupación en el uso eficiente de los recursos y el 68% de los empleados no conocen de la existencia de una política institucional para la protección del medioambiente de la empresa.

Los casos reportados en la literatura muestran la importancia que tienen las Pymes en la economía de los países de la región latinoamericana, pero es evidente la poca importancia que se le otorga a la gestión ambiental como elemento que contribuye a mejorar la competitividad de las mismas y a minimizar los problemas ambientales que puedan generar sus procesos productivos. Destaca en la región el alto nivel de informalidad de las Pymes, el desconocimiento de la normativa ambiental vigente, la poca exigencia de los mercados locales, el poco control de las autoridades ambientales para el cumplimiento de la normativa ambiental, los elevados costos de la tecnología, y el poco financiamiento de los bancos a proyectos del área ambiental.

[Aspectos de la gestión ambiental que manejan las Pymes para mejorar su competitividad](#)

La gestión ambiental en las Pymes comprende el conjunto de acciones y actividades que implementan las empresas dentro de sus planes y programas de conservación y protección ambiental y se convierte en una herramienta que contribuye al cumplimiento de la normativa ambiental.

Bercovich & López (2005), destacan entre las actividades ambientales desarrolladas en orden de importancia por las Pymes Argentinas las siguientes: mejoras en la eficiencia del uso de agua, insumos y energía, incorporación de sistemas para tratamiento de efluentes y residuos, reciclado interno o externo, reemplazo o modificación de procesos contaminantes, sustitución de insumos o materias primas contaminantes, implementación de acciones de remediación del medio ambiente, desarrollo de productos menos agresivos con el medio ambiente y certificaciones de gestión ambiental. Se evidencia que las medidas adoptadas por las Pymes son aquellas que implican menores costos y/o inversiones, y que pueden implementarse a través de acciones de baja complejidad desde el punto de vista tecnológico.

Los incentivos que reciben las empresas en Argentina para demandar servicios ambientales e incorporar buenas prácticas de gestión ambiental pueden ser clasificadas en tres categorías (Chidiak, 2003, citados por Bercovich & López, 2005): a) de mercado: exigencias fijadas por sus clientes (locales o del exterior), que muchas veces contemplan

la necesidad de cumplir con normas de producto o proceso la serie ISO 14.000; b) regulatorias: en base a las normativas nacionales, provinciales y/o municipales, se ejerce presión para el cumplimiento de dichas normas y/o también se canalizan reclamos a través de organizaciones de la sociedad civil (ONG, etc.); c) normas de responsabilidad social corporativa adoptadas voluntariamente por las empresas, o impuestas a través de convenios con empresas transnacionales o por demandas de clientes.

Los autores señalados, mencionan dentro las motivaciones que tuvieron las Pymes para tomar iniciativas ambientales en orden de importancia, las siguientes: regulaciones ambientales locales, mejorar la imagen ambiental de la firma, reducir los costos de la gestión ambiental, preparación para obtener certificaciones ambientales, estándares intra-corporación, subproducto de acciones para reducir los costos operativos, exigencias de mercados externos, exigencias de clientes locales, exigencias de crédito (local o internacional), emular las acciones de competidores locales.

En el caso de Colombia, con relación a la certificación en la norma ISO 14001-2004 se determinó que ninguna de las Pymes ubicadas en Bogotá la tiene, debido a la poca exigencia de los clientes y la falta de penetración de las empresas en el mercado internacional. La certificación en normas ISO en las Pymes colombianas se debe más por las exigencias del mercado, que por el tener sus procesos y productos bajo una regulación y revisión de clase mundial, además de los altos costos para obtener estos certificados, que no se visualizan claramente la relación costo beneficio de la misma (Vásquez & Mosquera, 2014). La dificultad de la implementación de la gestión ambiental en estas Pymes radica en factores más humanos como son la insensibilidad hacia el tema ambiental, en donde la mayoría percibe que esto es problema de otros y que el nivel en que se afecta es mínimo, asociado con la falta de capacitación en procesos ambientales como son la gestión correcta de residuos y la valoración y selección de residuos en la fuente que genera la empresa, por ello se debe concientizar a todo el personal de la pyme en hacer mejoras con respecto al entorno y que ésta entre en la tónica de la responsabilidad social empresarial lo cual le mejorará el prestigio con el público y el Estado.

Por su parte en México, Ojeda & Mul (2015), en una investigación llevada a cabo en Yucatán, evidencian que los aspectos en los que la mayoría de las empresas trabaja es en tratar de minimizar el consumo de energía, agua y materias primas contaminantes mediante la mejora de sus procesos productivos, el

reciclaje, la sustitución de insumos, el mantenimiento preventivo y el uso de otras tecnologías. Destacan los autores que se confirma que existe una relación lineal positiva entre la gestión ambiental y la competitividad, es decir, a medida que aumenta el valor de la competitividad en la dimensión gestión ambiental, aumenta también el valor de competitividad general de la Mipyme (micro, pequeña y mediana empresa), y resalta, además, que en la medida en que las MiPymes incrementen su conocimiento sobre la gestión ambiental lo hará también su competitividad, lo cual favorecerá su comportamiento responsable al respecto.

Otra experiencia es reportada por Martínez Méndez, et al. (2016), en una muestra estudiada de 54 micros y pequeñas empresas encuestadas de la industria de alimentos procesados ubicadas en Puebla, los resultados evidencian que 28 micro y pequeñas empresas no poseen implementado un sistema de gestión ambiental, por el contrario 26 si tienen un sistema de gestión ambiental, aplicando prácticas verdes como el uso eficiente de la energía, la adopción de procesos que permiten el reciclaje y la gestión de residuos y procedimientos de eliminación ecológica. Resaltan entre las razones para aplicar buenas prácticas medioambientales en su empresa la reducción de costos al reducir el consumo de energía. Igualmente, señalan como principales obstáculos para la introducción de buenas prácticas medioambientales en las empresas, que no hay relación con la mejora en la posición en el mercado y obstáculos de tipo económico. Con relación al uso de indicadores medioambientales para evaluar el rendimiento medioambiental de las empresas, la mayoría (más del 80%) no emplea ningún indicador medioambiental.

Entre otros resultados señalados por los autores de la investigación mencionada se encuentran: el responsable de la gestión medioambiental en la empresa es el administrador, seguido por el técnico de producción y en último lugar el técnico de calidad medioambiental y seguridad. Con relación a los beneficios que genera la aplicación de un sistema de gestión basado en indicadores ambientales considera que se puede conseguir un mayor control sobre la situación medioambiental y reducir costos en la empresa.

Avendaño, et al. (2016), reportan la experiencia de la gestión ambiental en las Pymes del sector arcilla en Cúcuta, Colombia y su área metropolitana, encontrando que las empresas presentan buenos indicadores en cada una de las variables ambientales (sistemas de gestión ambiental, selección y uso de materias primas, optimización de procesos

y programas de producción limpia, análisis del ciclo de vida del producto, residuos sólidos, aguas residuales, emisiones atmosféricas, olores, ruidos, publicidad externa visual, salud y seguridad industrial, registro y documentación, mejoramiento ambiental y departamento de gestión ambiental) pero destaca la necesidad de exigir acciones preventivas y correctivas en aspectos como ruido, departamento de gestión ambiental, tratamiento de residuos sólidos, emisiones atmosféricas, ciclo de vida del producto, optimización de procesos y selección y uso de materias primas.

En este orden de ideas, Santana (2016), en su trabajo de investigación sobre el cumplimiento de las normas ambientales y relación con la competitividad de las Pymes del sector curtiembre del cantón Ambato en Ecuador, encontró que la mayor parte de los propietarios y personal que labora en las pequeñas y medianas empresas del sector curtiembre consideran que su conocimiento sobre la normatividad ambiental que rige a estas empresas es parcial y en cada una de las Pymes se han tomado medidas para reducir la contaminación y por ende los impactos ambientales provocados como resultado de sus actividades; varias de estas empresas ya cuentan con una planta de tratamiento de agua, también con filtros de retención de pelo, con pozos de recuperación de residuos, se ha sustituido el uso de químicos nocivos por otros biodegradables, entre otras, sin embargo, existen aún organizaciones en las cuales por diferentes razones aún no se han podido implementar la mayoría de las acciones anteriormente mencionadas; lo que si hay que destacar es la voluntad empresarial en todos los niveles al evidenciar que en todas ellas y de acuerdo a sus posibilidades, se ha implementado al menos una práctica que aporte a mitigar el impacto ambiental.

Tal como lo destaca la autora, varias empresas han tomado como una estrategia de competitividad el tener tecnologías más eficientes, que les permitan optimizar recursos, pero por otra parte algunas Pymes han optado por alcanzar nuevos mercados tanto a nivel local como internacional. No para todas las empresas es fácil implementar ciertas estrategias de competitividad, debido a la falta de información sobre como efectuarlas o por no poseer suficientes recursos económicos para llevarlas a cabo; de igual forma la falta de certificaciones en base a sistemas de gestión ambiental formales es uno de los factores determinantes.

Rodríguez Becerra & Van Hoof (2004), mencionan entre los aspectos de la gestión ambiental que pueden implementar las Pymes los siguientes: el aumento de la eficiencia, productividad y calidad

a través de una producción más limpia, enfocada hacia el manejo preventivo de la contaminación ambiental que al mismo tiempo conlleva reducciones en costos, aumentos de productividad e innovaciones de procesos y productos; la implementación de buenas prácticas operativas con acciones sencillas y de carácter preventivo como el uso eficiente del agua, energía y materia prima, las cuales se logran a través de procesos de sensibilización y capacitación de los encargados de los procesos operativos; la adopción de tecnologías más limpias que generan menos residuos; la innovación o rediseño de productos para reducir el consumo de recursos energéticos y minimizar la cantidad de material utilizado por producto o utilizar materiales reciclables y asegurar el acceso a mercados verdes a través de la gestión ambiental preventiva y el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad ambiental, los cuales identifican los productos verdes a través de las eco-etiquetas y la certificación ISO 14.000.

Los casos anteriores muestran la necesidad de que las Pymes implementen sistemas de gestión ambiental que contribuyan a incrementar la competitividad de las empresas al existir una relación positiva entre ambas variables. Destacan entre las actividades de gestión ambiental implementadas por las empresas, aquellas de baja complejidad desde el punto de vista tecnológico y las que requieren menores costos e inversiones para las empresas. Es de resaltar que muchas empresas y Pymes han puesto en marcha sistemas de gestión ambiental por exigencias de los mercados, por cumplimiento de normativas ambientales, reducción de costos, mejoras en su imagen ambiental y como parte de su responsabilidad social empresarial. Con relación a las dificultades en la implementación de la gestión ambiental en las Pymes destaca la falta de conciencia ambiental de los empresarios y sus trabajadores, la falta de capacitación en procesos ambientales, los dueños de las Pymes no evidencian la relación de la gestión ambiental con la mejora en la posición del mercado y obstáculos de tipo económico.

Aportes de la gestión ambiental en la competitividad de las Pymes

Tal como lo indican Ojeda & Mul (2015), existe una relación lineal positiva entre la gestión ambiental y la competitividad. Al respecto, Saavedra, Milla & Tapia (2013), señalan que una de las estrategias del gobierno del Distrito Federal, México para fomentar la competitividad de la pyme es que su creación y desarrollo sean en el marco de la normativa ecológica y que contribuyan al desarrollo sustentable y equilibrado de largo plazo.

Estas autoras al estudiar la competitividad de las pyme en el nivel micro encontraron que más del 60% de los empresarios del sector industria no conocen las políticas ambientales de su sector, no establecen estrategias para proteger el medio ambiente y administran en forma deficiente los desperdicios que generan. Con relación a los sectores comercio y servicios cerca del 80% de los empresarios desconocen las políticas ambientales de su sector y no administran en forma eficiente el desperdicio que generan.

Echeverri & Paternina (2016), indican que para el buen funcionamiento de la gestión ambiental en una organización se han propuesto diversos factores críticos:

- a. Compromiso de la alta dirección con la gestión ambiental para integrar los aspectos ambientales en las funciones críticas del negocio y operaciones asignando recursos suficientes para ejecutar determinados proyectos ambientales;
- b. Participación total de los trabajadores, con la finalidad de conformar equipos verdes para hacer frente a los problemas ambientales, de tal manera que estén facultados para manejar los problemas ambientales y participen activamente en el proceso de determinación de objetivos ambientales;
- c. Entrenamiento de los trabajadores para formarse en las habilidades que se requieren para cumplir con sus responsabilidades ambientales y lograr sus objetivos ambientales;
- d. Producto verde y diseño del proceso de producción de tal manera que se minimice el impacto adverso sobre el medio ambiente;
- e. Administración de proveedores considerando el desempeño ambiental como uno de los criterios a la hora de elegir un proveedor;
- f. Medición del nivel de desempeño ambiental a través del establecimiento de los objetivos medibles;
- g. Gestión de la información ambiental cumpliendo cuatro criterios principales: la puntualidad, accesibilidad, precisión y relevancia.

Rodríguez Becerra & Van Hoof (2004), expresan que la gestión ambiental empresarial en las Pymes se puede convertir en una de las armas para enfrentar la apertura de los mercados, siempre y cuando los diferentes actores del sector empresarial y ambiental logren orientarse hacia nichos potenciales, para ello se requiere adaptar una nueva gestión que fortalezca la coordinación entre los mismos y salir del

enfoque tradicional de una gestión ambiental aislada, integrándola a la competitividad de las empresas y región en su conjunto.

Es así como estos autores resaltan la necesidad de una adecuada comprensión por parte de los diferentes sectores de actividad de las Pymes y para los empresarios individuales, de la profunda relación existente entre gestión ambiental y competitividad. De allí que sea necesario a nivel macro, crear condiciones que favorezcan la adopción de la producción más limpia en un ambiente competitivo (política económica, industrial y ambiental incluyendo las correspondientes a los sectores particulares de las Pyme); a nivel meso la creación de redes interconectadas (clusters) entre diversos actores (autoridades públicas, gremios, entidades tecnológicas, etc.) para potencializar el aprendizaje y la innovación colectiva y proyectar y responder al desafío de la innovación de la gestión ambiental para que las Pymes sean más competitivas. En síntesis, la gestión ambiental preventiva es una herramienta de extraordinario valor para los empresarios y las regiones que pretenden ser más competitivos y proyectarse o fortalecerse en los mercados domésticos y de exportación.

Esta tendencia hacia la internalización de las preocupaciones ambientales se ponen de manifiesto en el número creciente de iniciativas implementadas en forma voluntaria por el sector privado (programas de rediseño de procesos y productos para prevenir la contaminación, certificaciones de calidad ambiental, adopción de estándares de manejo ambiental, etiquetado verde de productos ecológicos, auditorías internas, etc.), tal como lo señalan Bercovich & López (2005).

La gestión ambiental y la competitividad poseen relación directa, por ello la necesidad de implementar sistemas de gestión ambiental en las Pymes donde la alta dirección asuma su compromiso, además es necesario la participación total de los trabajadores para hacer frente y manejar los problemas ambientales así como plantear los objetivos ambientales; el entrenamiento y la formación de habilidades en los trabajadores para cumplir sus responsabilidades ambientales y lograr objetivos ambientales, y por último el uso de indicadores ambientales para medir el desempeño ambiental de las empresas, de tal manera que se minimice el impacto negativo sobre el ambiente.

Estrategias para incorporar la gestión ambiental en las Pymes y el mejoramiento de su competitividad

La implementación de estrategias para incorporar la gestión ambiental en las Pymes permitirá mejorar la competitividad. Van Hoof (2005), destaca la política

de gestión ambiental implementada en Colombia con la finalidad de contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental y al desarrollo económico y competitivo de las Pymes a través de la promoción y el fomento de la gestión ambiental. Con la implementación de esta política se busca promover la adaptación de una gestión ambiental como parte de las estrategias de competitividad en las empresas del sector pyme y fortalecer la capacidad nacional de bienes y servicios ambientales dirigidos a las empresas del sector pyme. Destacan entre las estrategias las siguientes (Van Hoof, 2005):

1. El establecimiento de una adecuada regulación ambiental con enfoque preventivo, con el objetivo de promover el cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de las Pymes a través del fortalecimiento de los esquemas de control y seguimiento, acordes con la realidad de estas empresas.
2. Es necesario llevar a cabo la divulgación de la normativa ambiental (qué es necesario cumplir) y las alternativas de solución existentes acordes con las posibilidades de las Pymes (cómo cumplir), mediante eventos de sensibilización y capacitación, así como la difusión de material informativo empleando medios accesibles por estas empresas (gremios, cámaras de comercio, entre otros), que den lugar a acuerdos de cumplimiento gradual de la normatividad ambiental.
3. Por parte de las autoridades ambientales, implementar puntos de atención pyme que brinden información, asesoría, además de eventualmente ajustar y simplificar los trámites y formularios de declaración, haciendo énfasis en un enfoque preventivo de la contaminación.
4. Las comunidades deben ser informadas sobre los aspectos generales de los impactos ambientales y riesgos asociados al desarrollo de procesos empresariales mediante campañas informativas, con lo que se busca que adquieran los elementos de juicio para opinar y denunciar a las empresas que contaminan.
5. Las autoridades ambientales deben brindar espacios como oficinas de quejas y reclamos, así como programas de reconocimiento de empresas que se destaquen por su desempeño ambiental.
6. Fortalecimiento de la articulación entre los actores involucrados en la gestión ambiental en el sector pyme, esto con el fin de asegurar una efectiva gestión de las entidades públicas y privadas apalancando impactos y generando sinergias.
7. Promoción y fortalecimiento de ventanillas ambientales con enfoque en la prevención de la contaminación a través de un programa integral de acompañamiento a la pyme mediante actividades de sensibilización, capacitación y acompañamiento para la implementación de soluciones encaminadas a la prevención de la contaminación, con lo que se pretende mejorar la

competitividad y disminuir el impacto ambiental de las empresas.

8. Promoción del encadenamiento o clusters de la gestión ambiental en Pymes con el objeto de promover la cooperación e integración entre empresas Pymes y grandes empresas a través de la formación de clusters o redes empresariales que buscan sinergias en la promoción y fortalecimiento de la gestión ambiental.
9. Fomentar el desarrollo de tecnologías de carácter ambiental apropiadas al alcance de las Pymes, con una relación costo-efectiva que beneficie a las Pymes.
10. Apoyar la financiación de iniciativas de gestión ambiental en el sector pyme con el objetivo de facilitar la disponibilidad de recursos económicos para que las Pymes puedan adquirir bienes y servicios ambientales, promoviendo la financiación de iniciativas de gestión ambiental en el sector pyme.

Estos resultados evidencian que es sumamente necesaria la aplicación de estrategias para incorporar la gestión ambiental en las Pymes, convirtiéndose en un aspecto determinante si se quiere mejorar su competitividad, ya que las mismas contribuirán a la promoción y el fomento de la gestión ambiental, permitiendo de esta manera mejorar el desempeño ambiental de la pyme, cumplir con la normativa ambiental, además de cumplir con las exigencias de los mercados internacionales, lo que les permitirá ingresar en nuevos mercados.

CONCLUSIONES

- » En la mayoría de las Pymes la gestión ambiental no es un elemento relevante debido a su elevado nivel de informalidad, el poco control que ejercen las autoridades ambientales para el cumplimiento de la normativa ambiental, el desconocimiento de la normativa ambiental y su escasa aplicación, las dificultades económicas, la poca disponibilidad de tecnología y el alto costo de las mismas, poco acceso a financiamiento, la poca difusión de criterios de producción limpia y prevención de contaminación, la dificultad para contratar personal calificado y la falta de información sobre su desempeño ambiental.
- » Las empresas Pymes consideran que los recursos económicos dedicados a los requerimientos ambientales en lugar de ser una inversión, representan un costo que debe evitarse en lo posible, debido a que no encuentran relación entre la gestión ambiental y la mejora en la posición en el mercado, además de la existencia de obstáculos de tipo económico. También destacan como insuficiencias las relacionadas con factores humanos tal como la insensibilidad hacia el tema ambiental asociado a la falta de capacitación en procesos ambientales.
- » Los aspectos de la gestión ambiental que han desarrollado algunas Pymes para mejorar su competitividad tienen relación con el manejo **preventivo de la**

contaminación ambiental. Estas acciones han sido desarrolladas como consecuencia de las regulaciones ambientales, la mejora de la imagen ambiental de la empresa, la reducción de los costos de la gestión ambiental, la preparación para obtener certificaciones ambientales, las acciones para reducir los costos operativos, exigencias de mercados externos, exigencias de clientes locales, exigencias de crédito (local o internacional) y seguir las acciones de competidores locales.

- » Existe una relación lineal positiva entre la gestión ambiental y la competitividad, a medida que aumenta el valor de la competitividad en la dimensión gestión ambiental, aumenta también el valor de competitividad general de la empresa y en la medida en que incrementen su conocimiento sobre la gestión ambiental lo hace también su competitividad.
- » Dentro de las estrategias para incorporar la gestión ambiental en las Pymes y el mejoramiento de su competitividad destacan la divulgación y promoción del cumplimiento de la normatividad ambiental de las Pymes; la implementación por parte de las autoridades ambientales de puntos de atención pyme que brinden información, asesoría, además de eventualmente ajustar y simplificar los trámites y formularios de declaración, haciendo énfasis en un enfoque preventivo de la contaminación; el desarrollo de tecnologías de carácter ambiental apropiadas al alcance de las Pymes y el apoyo a la financiación de iniciativas de gestión ambiental en el sector para que las Pymes puedan adquirir bienes y servicios ambientales.
- » La gestión ambiental contribuye a incrementar la competitividad de muchas empresas al mejorar su desempeño ambiental, ya que les permite tener un mayor control en sus procesos productivos y prevenir los impactos ambientales negativos que sus actividades generan al medioambiente, cumpliendo así con la normativa ambiental. Igualmente contribuye mejorar su posición en el mercado y se convierte en la puerta de entrada a los mercados internacionales y en una oportunidad para iniciar nuevos negocios con alta competitividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avendaño Castro, W. R., Rueda Vera, G., & Paz Montes, L. S. (2016). La gestión ambiental en las Pymes del sector arcilla en Cúcuta y su área metropolitana. *Revista Finanzas y Política Económica*. Universidad Católica de Colombia, 8 (1), 123-155. Recuperado de http://editorial.ucatolica.edu.co/ojsucatolica/revistas_ucatolica/index.php/RFYPE/article/view/931/978

Bercovich, N., & López, A. (2015). Políticas para mejorar la gestión ambiental en las Pymes argentinas y promover su oferta de bienes y servicios ambientales. CEPAL. Serie medio ambiente y desarrollo, (96). Recuperado http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5632/1/S05293_es.pdf

Echeverri Flórez, H., & Patermina Uribe, R. (2016). La madurez ambiental como estrategia para la competitividad en las Pymes de salud. *Revista Salud Uninorte*. Barranquilla, Colombia, 32 (2), 244-255. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/5807>

Martínez Méndez, R. et al. (2016). Gestión ambiental empresarial en las micro y pequeñas empresas procesadoras de alimentos ubicadas en Puebla, México. *Revista Global de Negocios*. 4 (4), 53-64. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2670237

Organización de los Estados Americanos (OEA) – Red Interamericana de Compras Gubernamentales (RICG). (2015). Hacia una Pyme más verde y competitiva: la compra pública como motor para el desarrollo sostenible. Washington D.C. 58 p. Recuperado de www.ricg.org/pyme-mas-verde/pyme-mas-verde.pdf

Ojeda López, R. N., & Mul Encalada, J. (2015). La gestión ambiental y su relación con la competitividad: un estudio aplicado en las micro, pequeñas y medianas empresas del estado de Yucatán, México. *Revista Tec Empresarial*, 9 (2), 41-49. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5181427.pdf>

Ortiz, A., Izquierdo, H., & Rodríguez Monroy, C. (2013). Gestión Ambiental en Pymes Industriales. *Revista Interciencia*. Venezuela, 38 (3), 79-185. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/339/33926977006.pdf>

Rodríguez Becerra, M., & Van Hoof, B. (2004). Para que la Pyme sea más competitiva se requiere una gestión ambiental preventiva. Recuperado de www.manuelrodriguezbecerra.org/bajar/Pymes.pdf

Saavedra García, M. L. (2012). Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana. *Revista Pensamiento y Gestión*. Universidad del Norte, (33), 93-124. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/4898/2999>

- Saavedra García, M., Milla Toro, S., & Tapia Sánchez, B. (2013). Determinación de la competitividad de la Pyme en el nivel micro: el caso del Distrito Federal, México. *Revista FIR, FAEDPYME International Review*, 2 (4), 38-52. Recuperado de <http://faedpyme.ojs.upct.es/index.php/revis-ta1/article/view/38>
- Santana Arellano, A. (2016). El cumplimiento de las normas ambientales y su relación con la competitividad de las Pymes del sector curtimbre del cantón Ambato. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23945>
- Van Hoof, B. (2005). Políticas e instrumentos para mejorar la gestión ambiental de las Pymes en Colombia y promover su oferta en materia de bienes y servicios ambientales. CEPAL. Serie medio ambiente y desarrollo, (94). Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5634/1/S05291_es.pdf
- Vásquez Bernal, O. A., & Mosquera Laverde, W. E. (2014). Sistemas de gestión de calidad y ambiental en las pequeñas y medianas empresas: una revisión en las Pymes en Bogotá D.C. Colombia. 12th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, 22-24. Recuperado de www.laccei.org/LACCEI2014-Guayaquil/RefereedPapers/RP189.pdf
- Veintimilla Carrión, M. A. (2014). Conocimiento e inserción de la responsabilidad social empresarial en las Pymes de la ciudad de Loja período 2013-2014. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja. Recuperado de <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/10677>



09

Metodología para gestión contable de los servicios ecosistémicos forestales con enfoque de cadena de valor

Methodology for management accounting of forest ecosystem services value chain approach

Dr. C. Osvaldo Domínguez Junco¹

E-mail: osvaldo254@yahoo.com

Lic. Dairon Rojas Hernández²

MSc. Joel Gómez Hernández³

MSc. Rolando Medina Peña¹

¹Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

² Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca." Cuba.

³ Universidad Estatal Amazónica. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Domínguez Junco, O. D., Rojas Hernández, D., Gómez Hernández, J., & Medina Peña, R. (2017). Metodología para gestión contable de los servicios ecosistémicos forestales con enfoque de cadena de valor. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 71-78. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la Empresa Agroforestal de Pinar del Río, partiendo de la necesidad de fundamentar una metodología para la gestión contable de los servicios ecosistémicos forestales, con enfoque de cadena de valor, siendo esta una herramienta para el proceso de gestión y la toma de decisiones, identificando las actividades y procesos que dan lugar a los procedimientos contables, lo que perfeccionará el sistema contable de las empresas forestales. Se emplearon métodos teóricos y empíricos en lo fundamental. El diagnóstico empírico realizado mediante procedimientos y técnicas como el análisis documental, observación, entrevistas y encuestas, permitió evidenciar el conocimiento de los cinco servicios ecosistémicos reconocidos brindados por los bosques y la necesidad de su inclusión en el sistema contable, se fundamentó una metodología basada en la cadena del valor de los mismos durante las actividades de establecimiento, mantenimiento y conservación.

Palabras clave:

Servicios ecosistémicos forestales, gestión contable, cadena de valor.

ABSTRACT

The present work was developed in the agroforestry enterprise of Pinar del Rio, on the basis of the need to build a methodology for the accounting of forest ecosystem, with focus on value chain services, this being a tool for the management process and decision making, identifying the activities and processes that result in accounting procedures which improve the accounting system of forest enterprises. In the fundamental theoretical and empirical methods were used. The empirical diagnosis made using processes and techniques such as document analysis, observation, interviews and surveys, allowed to demonstrate knowledge of five services provided by forests recognized ecosystem and the need for their inclusion in the accounting system, was based a methodology based on the value chain for the establishment, maintenance and conservation activities.

Keywords:

Forest ecosystem, management accounting, value chain services.

INTRODUCCIÓN

La idea surge como necesidad del desarrollo forestal cubano, encaminado al establecimiento, mantenimiento y conservación de los bosques, con una metodología que contribuirá a la gestión contable de los servicios ecosistémicos, con enfoque de cadena de valor, para su aprovechamiento en el mercado en un futuro. Las transformaciones económicas ocurridas en Cuba crean la necesidad de que las empresas participen en el mercado de forma competitiva para aumentar la calidad del servicio prestado, teniéndose en cuenta los lineamientos de la política económica del Partido Comunista de Cuba (PCC).

Los ecosistemas proporcionan múltiples servicios tales como agua limpia, aire respirable, polinización y suelos fértiles, entre otros, que son esenciales para la economía y la sociedad humana. Estos servicios son ofrecidos de manera gratuita por la naturaleza y por lo general no se contabilizan en términos económicos. Al mismo tiempo, las actividades humanas tienen múltiples impactos en la capacidad de los ecosistemas de funcionar correctamente y mantener la provisión de estos servicios; estas actividades tienen un costo, aunque este no sea inmediatamente evidente en nuestros cálculos económicos. Los economistas se refieren a estos impactos y beneficios no contabilizados como externalidades, y existe un creciente reconocimiento de que visibilizar estas externalidades es un componente importante para la gestión más sostenible de los recursos naturales. Revelar el valor oculto de los complejos procesos de los ecosistemas, así como de los costos en los que tendríamos que incurrir para reemplazarlos, podría crear incentivos adecuados para su protección. Los ecosistemas forestales son particularmente importantes como fuente de beneficios para la sociedad humana, tanto en forma de bienes como de servicios (Banco Mundial, 2015).

Cuando se hace alusión a la herramienta de la cadena de valor, las perspectivas de análisis pueden ser diversas, pero todas tienen como punto de partida a Michael Porter y su teoría de la ventaja competitiva sostenible; se trata de un método analítico muy útil y adaptable a cualquier empresa, actividad productiva o sector económico, y también a la dimensión territorial del desarrollo (Menoya, 2015).

Con la utilización de la cadena de valor, se puede diseñar el orden de las actividades y su ejecución, para desarrollar procedimientos contables

que permitan el manejo de las actividades futuras en empresas del sector agroforestal.

La propuesta metodológica que se ofrece para la gestión contable de los servicios ecosistémicos en empresas agroforestales, con enfoque de cadena de valor, toma en consideración los planes de ordenación, identificándose los diferentes centros de costo para el registro de todas aquellas acciones relacionadas con cada servicio ecosistémico, como por ejemplo: las actividades silvícolas, cuya ejecución se considera importante, los trabajos de creación, mejora y conservación de la infraestructura necesaria para la ejecución del plan de aprovechamiento y de usos. Cuestiones no contempladas actualmente en los registros contables de dichas empresas, de ahí que esta investigación se dirigió a fundamentar una metodología para la gestión contable de los servicios ecosistémicos forestales (SEF), con enfoque de cadena de valor, siendo esta una herramienta para el proceso de gestión y la toma de decisiones, para así identificar las actividades y procesos que van a dar lugar a los procedimientos contables que perfeccionarán el sistema contable de las empresas forestales.

MATERIALES Y MÉTODOS

La empresa Agroforestal de Pinar del Río, fue creada el 15 de diciembre del año 1976 por la Resolución 09/76 emitida por la presidencia del extinto Instituto Nacional de Desarrollo y Aprovechamiento Forestal, encontrándose ubicada hoy en el kilómetro (km) 3 ½ de la carretera a Luís Lazo, con doble subordinación, de forma vertical al Grupo Empresarial de Agricultura de Montaña, que pertenece al Ministerio de la Agricultura en La Habana y a nivel de territorio a la Delegación Territorial de la Agricultura y al referido Grupo en la Provincia de Pinar del Río. La extensión territorial que abarca el patrimonio de la empresa es de 42 356.1 ha. Ubicada en los municipios (Consolación del Sur, Pinar del Río, San Luís y San Juan y Martínez).

Su objeto social es la producción y comercialización de forma mayorista de madera en bolos, rolliza, aserrada, leña para combustible, cujes para tabaco, cujes para cobija, postes, traviesas de madera coníferas y otras en moneda nacional y en divisas aprobado por la Resolución No 1054/05 y la Resolución No 343/06, ambas del Ministerio de Economía y Planificación.

La empresa cuenta con una superficie cubierta de bosques según la nueva tasación realizada de 29 540.6 ha desglosadas en:

- Bosques Naturales.....21 532.8 ha
- Plantaciones Establecidas..... 8 007.8 ha

La contabilidad se lleva sólo en la oficina central de la empresa cuando el registro, control y análisis de los hechos económicos se ejecutan centralmente en el área de contabilidad y finanzas de la empresa, a partir de la información primaria que reciba de las distintas unidades empresariales de base; así como de las restantes áreas de regulación y control que conforman la estructura organizativa de la empresa.

Cuando la contabilidad se descentraliza en las unidades empresariales de base, estas poseen un grupo de trabajo contable que le permite a ese nivel registrar, procesar y analizar contablemente los hechos económicos de la actividad que realice, emitiendo un balance de comprobación de saldos de sus operaciones, el cual es enviado al área de contabilidad y finanzas de la empresa para su integración, para que la misma emita los estados financieros correspondientes, la entidad tendrá en cuenta, en el momento de diseñar el formato de los modelos y documentos los datos obligatorios establecidos en el sistema de control interno de la empresa, así como los modelos y documentos, deben cumplimentarse, con independencia del modo de procesamiento, bien sea manual o con sistemas soportados sobre tecnologías de la información.

La empresa tiene elaborado el Manual de Contabilidad, el cual está basado en la Resolución 426/2012 del Ministerio de Finanzas y Precios (MFP) que cuenta con el Manual de Contabilidad del Ministerio de la Agricultura (MINAG) y la Resolución 433/2012 del Ministerio de Finanzas y Precios que contiene los modelos referentes a los Estados Financieros que utiliza la empresa.

La metodología que se propone consta de cuatro etapas, 1: consiste en realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión de los SEF en la Empresa Agroforestal de Pinar del Río, la etapa 2: es la capacitación sobre la gestión de los SEF con enfoque de cadena de valor, la etapa 3: aplicación del modelo de la cadena de valor de Michael Porter en la Empresa Agroforestal de Pinar del Río, en el cual se definen las actividades y procesos que incorporan valor a cada uno de los SEF y la etapa 4: los procedimientos contables a utilizar para incluir los SEF dentro del sistema de contabilidad en empresas agroforestales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el diagnóstico se aplicó una encuesta a los directivos, personal de contabilidad y especialistas que atienden los bosques destinados a los SEF, fueron escogidas estas personas, pues son las que más se vinculan a la gestión de los servicios ecosistémicos; el objetivo de la misma radica en comprobar el conocimiento sobre la identificación, gestión e inclusión de estos servicios en el sistema de contabilidad de la empresa.

Resultados generales de la aplicación de la encuesta:

Los directivos encuestados fueron seis que representan el 100% estos conocen en qué consisten los SEF.

De ellos, el 100% ha identificado el SEF Mitigación de gases de efecto invernadero y Protección del suelo, el 83% el SEF Protección agua para uso urbano, rural e hidrológico y Protección a la biodiversidad, el 67% el SEF Belleza escénica, el 50% Protección de la atmósfera y capa de ozono, siendo esta respuesta incorrecta, pues este último no se considera un SEF y el 17% no ha identificado ninguno de los anteriores teniendo como moda el SEF Mitigación de gases de efecto invernadero.

Solo un directivo responde que las actividades de mantenimiento a las plantaciones y tratamientos silviculturales son actividades a realizar en las plantaciones destinadas a los SEF.

El 66.7% plantea que los SEF pueden venderse y reconocen la importancia de incluir dichos servicios en el sistema contable de la empresa y el 33.3% plantea lo contrario, con una media de 1.33 que significa la coincidencia entre los que plantean que pueden venderse los SEF y el reconocimiento de la importancia de incluirlos en el sistema contable.

De los encuestados del área de contabilidad, seis conocen en qué consisten los SEF representando el 100%.

Han identificado el SEF Mitigación de gases de efecto invernadero el 83%, el SEF Protección del suelo y Protección agua para uso urbano, rural e hidrológico el 100%, un 83% el SEF Protección a la biodiversidad y Belleza escénica y el 67% Protección de la atmósfera y capa de ozono siendo este último incorrecto, ya que no es considerado un SEF, teniendo como moda el SEF Protección del suelo.

Solo 2 personas del área de contabilidad consideran como actividades a las plantaciones destinadas a los SEF preparación de la tierra, siembra y mantenimiento, 3 consideran a los tratamientos silviculturales y una sola a la reposición de fallas, certificación y aprovechamiento.

El 100% considera que los SEF pueden venderse y le conceden importancia a la inclusión de dichos servicios en el sistema contable de la empresa.

Trece especialistas de bosques de los encuestados saben en qué consisten los SEF.

El 85% identificó el SEF Mitigación de gases de efecto invernadero, el 92% el SEF Protección del suelo, Protección agua para uso urbano, rural e hidrológico y Protección a la biodiversidad, un 54% el SEF Belleza escénica y un 92% Protección de la atmósfera y capa de ozono siendo este incorrecto pues no se considera un SEF, teniendo como moda el SEF Protección del suelo.

Un especialista de bosque considera como actividad a realizar a las plantaciones destinadas a los SEF preparación de la tierra y reposición de fallas, 2 consideran a la siembra, 7 a los mantenimientos y 10 a los tratamientos silviculturales.

El 69.2% consideran que los SEF pueden venderse y el 30.8% considera que no, teniendo como moda que pueden venderse.

El 92.3% le atribuye importancia a la inclusión de los servicios al sistema contable de la empresa y el 7.7% no da respuesta al respecto, teniendo como moda la atribución de la importancia de la inclusión de los servicios al sistema contable.

Conclusiones del diagnóstico

A partir de lo expuesto anteriormente, la Empresa Agroforestal de Pinar del Río no aprovecha todas las potencialidades que le brinda el patrimonio

forestal que posee, ya que no existe evidencia de que comercializa algunos de los bienes que brinda el bosque, ni los servicios ecosistémicos que este oferta. En el plan de ordenación que realiza la entidad, no se dirigen esfuerzos específicos hacia los bosques de servicios ecosistémicos, pues la Empresa no reconoce este tipo de servicio, lo que ocasiona que el área de economía no contemple en su Manual de Contabilidad cuentas dirigidas a la contabilización de los gastos e ingresos que se puedan efectuar por estos servicios. La Entidad no se encuentra en perfeccionamiento empresarial y no es presupuestada, pero recibe un aporte del Presupuesto del Estado (FONADEF) para el establecimiento, mantenimiento y conservación de los bosques.

Cumpliendo con la etapa primera se estudiaron además el plan de ordenación y manejo de la empresa, la aplicación y valoración de los criterios e indicadores de manejo forestal sostenible, sobre todo los criterios III y VI, así como el análisis del sistema contable de la empresa en cuanto a las plantaciones destinadas a brindar SEF.

Para la segunda etapa se confecciona el programa de capacitación a partir de las falencias encontradas en el análisis documental empresarial y resultados de encuestas.

Para la etapa 3: Aplicación del modelo de la cadena de valor de Michael Porter, se utilizaron técnicas de trabajo en grupo, entre la que se puede destacar la técnica de consenso, se definieron siete procesos que se encuentran representados en la figura 1; estos constituyen el primario o principal (columna vertebral), de los procesos de trabajo que tienen lugar en la empresa Agroforestal de Pinar del Río destinados a los SEF de bosques, el que está compuesto por etapas o fases que deben ocurrir para producir la salida (producto final).

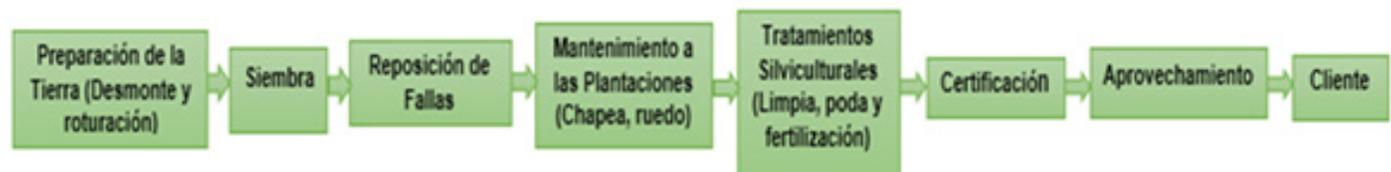
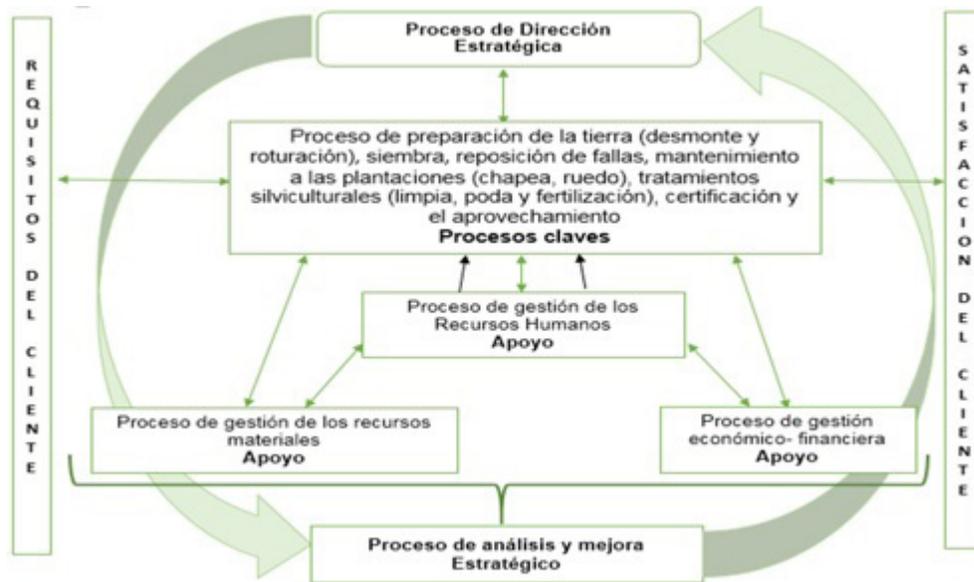


Figura 1. Definición de procesos o actividades para la cadena de valor.

Quedando elaborado el mapa de procesos de la siguiente forma (Figura 2).



Leyenda:

Demanda de procesos:

Comunicación interna:

Figura 2. Mapa de procesos de la empresa Agroforestal Pinar del Río.

Definición de la secuencia de pasos los cuales fueron desarrollados.

Paso 1: Formación del equipo de trabajo

Paso 2: Discusión del plan de trabajo

Paso 3: Capacitación sobre la herramienta de la cadena de valor

Paso 4: Mapeo de las actividades productivas relacionadas con la cadena productiva de los Servicios Ecosistémicos Forestales

Paso 5: Definición de las entradas de la cadena

Se definen las entradas de la cadena, entendidas como inputs a los procesos, subprocesos y actividades, identificados y mapeados con anterioridad. Se determinan los elementos que entran al eslabón denominado “logística de entrada” para las actividades primarias, y la viga llamada “aprovisionamiento” dentro de las actividades de apoyo, se hace referencia a todas las entradas posibles de recursos (materiales, humanos, financieros, información, tecnológicos, entre otros) que intervienen en el proceso de transformación y creación de valor.

Definición de las entradas:

- Materias Primas y materiales fundamentales:
 - » Semillas: *Pinus tropicalis*.
 - » Fertilizantes.
 - » Bolsas.
 - Medios:
 - » Maquinaria agrícola.
 - » Sistemas de riego.
 - » Animales para trabajar la tierra (bueyes).
 - » Útiles y herramientas.
 - Combustible.
 - Agua.
 - Recursos humanos.
 - Recursos financieros.
 - Recursos tecnológicos y de innovación.
 - Recursos de información.
- Paso 6. Definición de los eslabones principales.
 Paso 7: Definición de los eslabones de apoyo.
 Paso 8: Definición de las salidas de la cadena.

Se consideran los elementos que conforman la logística de salida certificación y aprovechamiento que realiza la empresa a las plantaciones destinadas a los SEF.

Como salidas globales más importantes está el margen resultante de la diferencia entre valor generado y costo incurrido a lo largo de la cadena (expresados en términos de utilidades netas y valor agregado bruto) y por otra, los clientes satisfechos.

Definición de las salidas siguientes:

- Mitigación de gases de efecto invernadero.
- Protección del suelo.
- Protección agua para uso urbano, rural e hidrológico.
- Protección a la biodiversidad.
- Belleza escénica.

Paso 9: Identificación de los beneficiarios de la cadena

A continuación se identifican los beneficiarios directos de la cadena, los que reciben de la empresa sus producciones y servicios, asociados a la actividad fundamental. Este paso se nutre del paso anterior.

Como beneficiario principal: Ministerio de Turismo (MINTUR)

Otros:

- » Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH).
- » Ministerio de la Agricultura (MINAG).
- » El Consejo de Administración Provincial (CAP).
- » Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).

Finalmente en la cuarta etapa, se diseñaron los procedimientos contables de los SEF, teniendo en cuenta los gastos de las actividades de la cadena de valor, los cuales se agruparon de la siguiente forma:

Mitigación de gases de efecto invernadero; Protección del suelo y Protección a la biodiversidad.

En el caso de los bosques de galería y fajas forestales hidrorreguladoras, más relacionados con el servicio de Protección agua para uso urbano, rural e hidrológico, se analiza aparte, porque las actividades para su creación y mantenimiento durante la cadena de valor, son diferentes;

por último el servicio de Belleza escénica, conlleva una distribución tal dentro del bosque en cuanto a especies llamativas, raras, endémicas, entre otras,

creación de senderos interpretativos y elementos de paisaje, también debe analizarse aparte por el mismo motivo, conlleva otras actividades adicionales dentro de la cadena de valor.

Esta distribución dará un gasto más real, pudiendo cobrarse posteriormente a cada beneficiario específico, por ejemplo en el caso de la belleza escénica, sería el Ministerio del Turismo la entidad más beneficiada.

CONCLUSIONES

- El diagnóstico empírico realizado evidenció el conocimiento de los cinco servicios ecosistémicos fundamentales brindados por los bosques, aunque existen algunas confusiones que pueden ser resueltas con el Plan de Capacitación que se propone; se le atribuye gran importancia a la inclusión de cada uno de estos servicios en el sistema contable; además, consideran factible para el desempeño de la entidad y para obtener mayores resultados la venta de los servicios ecosistémicos brindados por los bosques.
- La utilización del enfoque basado en procesos atendiendo a la cadena de valor, constituye una herramienta eficaz para la gestión y organización de las actividades de una entidad, permitiendo además crear valor para el cliente a través del desempeño eficaz de los procesos; su fin es apoyar a la organización para mejorar radicalmente sus resultados y ofrecer de una mejor forma los bienes y servicios.
- La metodología aplicada reconoció siete procesos operativos o clave como punto de partida para el diseño de la cadena de valor de los SEF, a través de una secuencia de 10 pasos, para finalmente diseñar los procedimientos contables por cada una de las actividades de dichos servicios para analizar sus gastos incurridos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial (2015). El análisis de servicios ecosistémicos forestales como herramienta para la formulación de políticas nacionales en el Perú. Recuperado de https://www.die-gdi.de/uploads/media/Guarin_Hotz_2016-2.pdf
- Porter, M. E., & Kramer, M. (2011). Creating Shared Value: Redefining Capitalism and the Role of the Corporation in Society. Harvard Business Review. Recuperado de http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/2011-0609_FSG_Creating_Shared_Value_20859152-c051-44dd-a2c0-761abf6bc2d1.pdf
- República de Cuba. Ministerio de Finanzas y Precios. (2012). Resolución 426/2012. La Habana: Ministerio de Finanzas y Precios.

República de Cuba. Partido Comunista de Cuba. (2011). Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. Documento de trabajo del VI Congreso del PCC. Recuperado de <http://www.cubadebate.cu/noticias/2011/04/19/descargue-encubadebate-lineamientos-de-la-politica-economica-y-social-del-pcc/>

República del Ecuador. Asamblea Constituyente. (2008). Constitución del Ecuador. Quito: Asamblea Constituyente.

República del Ecuador. Congreso Nacional. (2004). Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/ley-forestal.pdf>



10

Comparación de la eficiencia de los biodigestores de cúpula fija y de geomembrana en los sistemas de producción porcina en la provincia de Cienfuegos

Comparison of the efficiency of the fixed dome and geomembrane biodigesters in the swine production systems in the Cienfuegos province

Ing. Osmany Chibás Guevara¹

E-mail: ochibas@ucf.edu.cu

Dr. C. Enrique Casanovas Cosío²

E-mail: ecasanovas@ucf.edu.cu

MSc. Alejandro Pérez Ponce²

E-mail: aponce@ucf.edu.cu

¹ Centro de Capacitación y Superación del Ministerio de la Agricultura en Cienfuegos. Cuba.

² Universidad de Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Chibás Guevara, O., Casanovas Cosío, E., & Pérez Ponce, A. (2017). Comparación de la eficiencia de los biodigestores de Cúpula Fija y de Geomembrana en los Sistemas de Producción Porcina en la Provincia Cienfuegos. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 79-83. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

El trabajo se desarrolló en la provincia Cienfuegos, a través de un diseño observacional, transversal en el mes julio de 2015, se compararon 6 biodigestores de Cúpula Fija y 6 de geomembrana de PVC, ambos de capacidad de 10 m³, establecidos en unidades porcinas de ceba con una capacidad de 50 - 100 animales, para determinar la eficiencia que mostraban en los sistemas de producción porcina no especializada. Para ello se determinaron indicadores de operación de los biodigestores pH, CE, DQO, DBO₅, SS, STV. Se alcanzaron valores de pH de 7,25, CE de 4070 (μ S/cm), DQO de 3833 mg/l, DBO₅, 1825,3 mg/l, SS de 78.3 ml/l para los biodigestores de Cúpula Fija y 7,21, 4072 (μ S/cm), 1890 mg/L, 1009.2 mg/l, SS de 76,6 ml/l para los biodigestores de geomembrana respectivamente. No se obtuvieron diferencias significativas entre los de efluentes de los tipos de biodigestores, excepto la DQO. Se obtuvieron porcentajes de remoción de DQO 51,2 y 64,5, DBO₅ 58,8 y 61,6, SS 57,6 y 55,0 STV 57,0 y 62,0 para los biodigestores de Cúpula Fija y de Geomembrana, respectivamente. Se concluyó que los biodigestores muestran baja eficiencia en los sistemas de producción porcina no especializada de la provincia Cienfuegos.

Palabras clave:

Biodigestores, cúpula fija, geomembrana.

ABSTRACT

The work was carried out in the province of Cienfuegos, through an observational design, transversal in the month of July 2015, 6 biodigesters of fixed dome and 6 of geomembrane of PVC, both with capacity of 10 m³, established in porcine units of Strain with a capacity of 50 - 100 animals, to determine the efficiency they showed in non-specialized porcine production systems. For this purpose, the operating indicators of the biodigesters pH, CE, COD, BOD₅, SS, STV were determined. PH values of 7.25, CE of 4070 (μ S / cm), COD of 3833 mg / l, BOD₅, 1825.3 mg / l, SS of 78.3 ml / l were reached for the Fixed Dome biodigesters and 7, 21, 4072 (μ S / cm), 1890 mg / L, 1009.2 mg / l, SS of 76.6 ml / l for the geomembrane biodigesters respectively. There were no significant differences between the effluents of the biodigester types, except COD. Percentages of removal of COD 51.2 and 64.5, BOD₅ 58.8 and 61.6, SS 57.6 and 55.0 STV 57.0 and 62.0 were obtained for fixed-dome and geomembrane biodigesters, Respectively. It was concluded that biodigesters show low efficiency in the non-specialized pig production systems of Cienfuegos province.

Keywords:

Biodigesters, fixed dome, geomembrane.

INTRODUCCIÓN

Los métodos tradicionales para el saneamiento de efluentes no han logrado una eficiencia óptima en la disminución de los índices de contaminación de las aguas residuales a fin de que no sean agresivas a los cuerpos receptores China (2015).

La digestión anaerobia se ha convertido en una estrategia sustentable para el manejo adecuado de residuos, dado por su biodegradación hasta metano y la obtención de un lodo o efluente con propiedades biofertilizantes Ahring (1995).

Debido al perfeccionamiento del modelo económico del país y la necesidad de aumentar la oferta y cantidad de productos cárnicos para la población se ha impulsado el aumento de la producción porcina a partir de la descentralización de su sector especializado en convenios porcinos con personas jurídicas y naturales. Esto, además del aumento en la generación productiva, ha contribuido a la diseminación de residuos sólidos y líquidos que son necesarios tratar.

En la provincia de Cienfuegos se registran 208 biodigestores para el tratamiento de los residuales agropecuarios y específicamente los residuos porcinos (Oficina de Energía, 2016).

A partir del año 2015 el proyecto “Disminución de las emisiones de gases de efecto Invernadero en 6 comunidades del municipio de Cumanayagua del macizo montañoso de “Guamuhaya” en la provincia Cienfuegos y financiado por el Programa de Pequeñas Donaciones, Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Programa de Las Naciones Unidas para el Desarrollo y la ANAP de la provincia como Coordinadora- Ejecutora, comenzó la introducción de 50 biodigestores de Geomembrana de PVC, como nueva tecnología para aprovechar los residuales.

Estos biodigestores no han sido monitoreados, por lo que se planteó como objetivo comparar la eficiencia de los mismos en relación a los de cúpula fija.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la provincia de Cienfuegos en el mes de julio de 2015 en un diseño observacional transversal se escogieron aleatoriamente 12 biodigestores (seis de cada tipo) establecidos en unidades porcinas de ceba con una capacidad de 50 – 100 animales. Los mismos eran alimentados con concentrado ceba comercial que contenía PB: 16 %; Energía Mcal/kg de MS: 3.420; Calcio total: 0.60-0.80 %; Fosforo total P: 0.55-0.75 %, suministrado por la Fábrica de Piensos Centro, UEB Cienfuegos.

Se tomaron dos muestras por cada biodigestor en condiciones de explotación, una al material de entrada compuesto por una mezcla de purín de cerdo y agua (afluente) y otra al material de salida (efluente) las cuales fueron analizadas en el Laboratorio del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) de Cienfuegos. Se determinó Potencial de Hidrogeno (pH), Conductividad Eléctrica, Demanda química de oxígeno (DQO, mg/L), Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5, mg/L), (ST, mg/L), Sólidos Sedimentables (SS, ml/l), Sólidos totales volátiles (STV, mg/L) según (APHA, 1995). La comparación para dos medias se realizó en Excel, para $P < 0.05$. Los valores de las variables expresadas en porcentajes se transformaron mediante

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los resultados de las medias de los efluentes de los tipos de digestores para las variables pH, CE, DBO5, SS, STV, por lo que estadísticamente puede asegurarse que el tipo de biodigestor no influyó en las transformaciones obtenidas en el efluente de los biodigestores estudiados (Tabla 1).

Los valores medios de pH obtenidos en el efluente de los dos tipos de biodigestores estudiados fueron de 7,25 para los de Cúpula fija y 7,21 para los biodigestores de Geomembrana, lo que denota como el pH se transforma a través de la digestión anaerobia de un medio ligeramente ácido a un medio básico. Chao, Sosa, & Cruz (2007) obtuvieron valores de pH entre 7.52 y 7.55 en el residual porcino a la salida de un biodigestor de bolsa plástica para granjas pequeñas de 20 animales en la Habana. Ruíz (2010) también coincidió en rangos de pH entre 6 y 8, tendiendo a la neutralidad en la medida que las excretas fueran más fresca y Espinosa et al (2013) consiguieron valores de 7,3.

Tabla 1. Comparación de medias de las variables a la salida de los biodigestores.

Tipo de Biodigestor	pH	CE	DQO	DBO5	SS	STV
		μ S/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Cúpula Fija	7,25	4069,8	3833,7	1825,3	78,3	6240
Geomembrana	7,21	4072,0	1890,5	1009,2	76,0	4140
P	0,820 NS	0,998 NS	0,006 **	0,10 NS	0,96 NS	0,12 NS

Leyenda: NS- no significativo; * - $P < 0.05$; ** $P < 0.01$.

Los resultados de la conductividad eléctrica muestran valores promedios de 4070 y 4072 (μ S/cm) en el efluente de los biodigestores de Cúpula fija y de

Geomembrana estudiados, respectivamente, que denotan altas concentraciones de sales y metales pesados en los efluentes (Espinosa et al., 2013 y Jiménez et al., 2014).

Los valores promedios de DQO fueron mayores ($P < 0.01$) en los de Cúpula Fija, influenciados por el manejo de los afluentes en condiciones de explotación y la disposición de los biodigestores. No obstante, Chará & Pedraza (2002) y Chao, Sosa, & Pérez (2005), obtuvieron valores de DQO en el efluente del biodigestor evaluado de 657 mg/l. Se corrobora que estos efluentes deben continuar su estabilización a través de otro tratamiento antes de ser utilizados en el suelo.

Los valores de DBO5 fueron 1825,3 mg/l y 1009,2 mg/l, para los de Cúpula fija y de Geomembrana, respectivamente. A su vez, los SS, se comportaron en 78,3 y 76,0 ml/l, para los biodigestores de cúpula fija y de Geomembrana respectivamente, coincidiendo con Jiménez et al., (2014) por la baja digestibilidad de los alimentos en los cerdos.

Según reporta Fernández et al.,(2000) estas sales pueden producir diferentes efectos como baja germinación de la semilla, deficiencias en la actividad fotosintética y crecimiento de la planta, obstrucción en los componentes de los sistemas de riego.

Se obtuvo una baja remoción de la Demanda Química de Oxígeno, con valores de 51,3 % para los digestores de Cúpula fija y 64,5 % para los de geomembrana (Tabla 2). Valores bajos (62 %) también encontraron Chao, Sosas, & Díaz, (2012), en un estudio en condiciones de explotación. En un estudio realizado en la Universidad de Santa Clara Sosa, Martínez, & Jiménez, (2015) los valores de remoción de DQO no sobrepasaron el 50 %. Estos resultados difieren de los obtenidos por (Chao, 1997); Chao, Del Río, & Sosa (2000), Chao, Sosa, & Pérez, (2005) que obtuvieron 72 % de remoción, resultados aceptables en condiciones controladas, también Chao, Sosa, & Cruz, (2007) lograron valores de remoción para la DQO de 71 % que lo catalogaron de muy favorables para un sistema de tratamiento de residuales porcinos. Por lo que es preciso prestar atención a la cantidad de residuales que entra al biodigestor, lo que se ha convertido en una práctica habitual en los biodigestores estudiados, conectar directamente la salida de las naves de producción a la entrada del biodigestor, acción que va en detrimento de la relación y calidad de la mezcla.

Tabla 2. Comparación de la remoción entre los biodigestores

	DQO, X̄		DBO5, X̄	
	Cúpula Fija	Geomembrana	Cúpula Fija	Geomembrana
Remoción %	51,3 (0,795) a	64,5 (0,950) b	58,8 (0,843) a	61,6 (0,883) a
P	0,018		0,478	
	SS, X̄		STV, X̄	
	Cúpula Fija	Geomembrana	Cúpula Fija	Geomembrana
Remoción %	57,6 (0,866) a	55,0 (0,836) a	57,0 (0,876) a	62,0 (0,906) a
P	0,390		0,669	

() Valores Transformados

Filas con superíndices diferentes difieren para $P < 0,05$

La Demanda Biológica de Oxígeno también mostró valores bajos, lo que demuestra que buena parte del material orgánico sale de los digestores sin ser descompuesto, teniendo una remoción de 58,8 % y 61,6 % en los de Cúpula Fija y Geomembrana respectivamente. Osorio, Ciro, & González (2007), alcanzaron remociones de DBO del 97.4 %, en biodigestores con alimentación controlada de residuos, con relación 3:1 (excretas + agua), Espinosa et al (2013) reportan remociones de 73.88 %.

Los STV, mostraron bajos valores de remoción 57,0 % para Cúpula Fija y 62,0 % Geomembrana, lo que repercute también en la cantidad de biogás producido. Estos difieren de los valores de remoción para los STV obtenidos por, Chao, Sosa, & Pérez (2005) de 85 % y Chao, Sosa, & Cruz, (2007) de 69 %.

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los resultados del porcentaje de remociones de los tipos de digestores para las variables DBO5, SS, STV, por lo que estadísticamente puede asegurarse que el tipo de biodigestor no influyó en ellas. Solo mostró diferencias significativas el porcentaje de remoción de DQO entre estos tipos de biodigestores, motivado fundamentalmente por el manejo de los afluentes.

La descomposición de los residuales a través de procesos anaerobios pasan por cuatro fases fundamentales (hidrolítica, acidogénica, acetogénica y metanogénica) hasta la obtención de metano, por lo que la composición de la mezcla, la cantidad que alimenta el biodigestor, el tiempo de retención dentro del mismo, son elementos que deciden la calidad del proceso anaerobio esperado.

Los resultados demuestran que hay que prestarle seria atención al manejo de los biodigestores, pues

la posible "satisfacción" energética a partir del biogás obtenido podría enmascarar el tratamiento alcanzado en los residuales, que a la postre van a parar a determinados cuerpos receptores y son los causantes de: contaminación de los mismos, afectaciones a la cuenca subterránea, deterioro de los suelos, proliferación de enfermedades, entre otras, siendo necesario proseguir con la estabilización de los residuales a través de otros métodos.

CONCLUSIONES

Los indicadores operacionales de los biodigestores de geomembrana no mostraron diferencias con los de cúpula fija, excepto la demanda química de oxígeno, en los sistemas de producción porcina no especializada de la provincia de Cienfuegos.

Los biodigestores estudiados en los sistemas de producción porcina de la provincia Cienfuegos mostraron una baja eficiencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahring, B. K. (1995). Methanogenesis in Thermophilic Biogas Reactors". *Antonie Van Leeuwenhoek International Journal of General and Molecular Microbiology*, 67(1), 91-102.
- APHA. (1995). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
- Chao, R. M. (1997). Evaluación de un digestor de cúpula fija de 12 m³. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 4(3), 53-58.
- Chao, R., Sosa, R., & Cruz, E. (2007). Estudio del tratamiento de en una granja de cebar cerdos. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 14 (3).
- Chao, R., Sosa, R., & Pérez, A. (2005). Depuración de residuales porcinos mediante biodigestores de Cúpula Fija. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 12(1).
- Chao, R., Sosa, R., & Pérez, A. (2005). Depuración de residuales porcinos mediante biodigestores de cúpula fija. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 12(1), 57-59.
- Chao, R., Sosas, R., & Díaz, Y. (2012). Gasto de agua de limpieza y tratamiento del residual en naves de ceba porcina. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, Vol. 21(3), 69-72.
- Chará, J., & Pedraza, G. (2002). Instalación y mantenimiento de biodigestores plásticos. 26-35.
- China, J. (2015). Digestion anaerobia para el tratamiento de residuo organico. In J. China Guzm'an, *Digestión anaerobia para el tratamiento de residuo orgánico*. España: Academia Española.
- Espinosa, N., Guardado, J., Ronaldo, S., & Díaz, B. (2013). *Evaluación integral de la producción de biogás en la Finca Agropecuaria San Antonio. Trabajo de Diploma*. Santa Clara: Universidad Martha Abreu. Las Villas.
- Fernández del Nero, F., Pavón, N., & Palacios, M. (2000). *Effect of different grades of AD over an installation of drip irrigation Congress on Desalination and reuse.* "Minutes Book. Murcia.
- Jiménez, Y., Valdés, L., Vidal, V., Castro, M., & Molineda, A. (2014). *Effluent treatments systems sewage porcine and its impact on agricultural production*. Ciego de Avila.
- NC 27. (1999). *Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado Especificaciones*.
- Oficina de Energia y Estadísticas. (2016). *Estadísticas de los biodigestores*. Cienfuegos.
- Ruiz, A. (2010). *Mejora de las condiciones de vida de las familias porcicultoras del Parque Porcino de Ventanilla, mediante un sistema de biodigestión y manejo integral de residuos sólidos y líquidos, Lima, Perú*. Barcelona: Tesis Doctoral. Instituto Químico de Sarria, Universidad Ramon Llull,.
- Sosa, M., Martínez, C., & Jiménez, J. (2015). *Parámetros de control y monitoreo del proceso en digestores anaerobios de pequeña escala y diferentes tecnologías. Tesis para optar por el título de Ingeniero Agrícola*. Villa Clara.



Agricultura urbana sobre la base de sostenibilidad de las ciudades

Urban agriculture based on the sustainability of cities

MSc. Carolina Uzcátegui¹

E-mail: cuzcategui@umet.edu.ec

MSc. David Zaldumbide¹

E-mail: dzaldumbide@umet.edu.ec

Dra. C. Andreína Inés González Ordóñez¹

E-mail: agonzalez@umet.edu.ec

¹Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Uzcátegui, C., Zaldumbide, D., & González Ordóñez, A. I. (2017). Agricultura urbana sobre la base de sostenibilidad de las ciudades. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 84-89. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

La agricultura urbana surge como un potencial instrumento de cohesión que permite generar desarrollo local y comunitario, a la vez que se propone un desafío; el de recuperación de los recursos del entorno, hábitat y así retomar las actividades productivas agrícolas y culturales tradicionales, esto a su vez podría generar un encadenamiento productivo con consideraciones ecológicas, económicas y sociales del concepto sustentabilidad. En el presente trabajo de investigación se analizó desde el punto de vista teórico la Agricultura Urbana como alternativa de producción de alimentos en las ciudades. Para su desarrollo se realizó una investigación documental a partir de la revisión de la literatura relacionada con el tema tratado. Entre los resultados obtenidos destacan los impactos sociales, económicos y de salud que genera la agricultura urbana al contribuir a la disminución de la huella ecológica, la inclusión económica y la reducción de la pobreza mediante la generación de empleo, conformación de microempresas, emprendimientos y finalmente un aumento en la calidad en la producción de recursos y por ende una mejora en la seguridad alimentaria. Asimismo, se argumentan los alcances sociales, económicos y ecológicos de la Agricultura Urbana, construyendo un antecedente referencial que permita luego su posible aplicabilidad a través de proyectos en el contexto de las ciudades modernas. Se concluye que la expansión de la agricultura urbana y periurbana de bajos ingresos ha aumentado la regularidad y variedad de alimentos asequibles y nutritivos para los pobres y otros, reduciendo así la inseguridad alimentaria.

Palabras clave:

Agricultura urbana, periurbana, seguridad alimentaria, sustentabilidad.

ABSTRACT

Urban agriculture emerges as a potential instrument of cohesion that allows local and community development, while a challenge is proposed; the recovery of the resources of the environment, habitat and thus resume traditional agricultural and cultural productive activities, this, in turn, could generate a productive chain with ecological, economic and social considerations of the concept of sustainability. In the present study, urban agriculture was analyzed from the theoretical point of view as an alternative to food production in the cities. For its development, a documentary research was carried out based on a review of the literature related to the topic. Among the results obtained, the social, economic and health impacts of urban agriculture contribute to the reduction of the ecological footprint, the economic inclusion and the reduction of poverty through the generation of employment, creation of small and medium-sized companies and finally An increase in the quality in the production of resources and therefore an improvement in food security. Also, the social, economic and ecological implications of urban agriculture are argued, constructing a reference antecedent that later allows its possible applicability through projects in the context of modern cities. It is concluded that the expansion of low-income urban and peri-urban agriculture has increased the regularity and variety of affordable and nutritious food for the poor and others, thus reducing food insecurity.

Keywords:

Urban agriculture, peri-urban agriculture, food security, sustainability.

INTRODUCCIÓN

La agricultura es una actividad económica que tiene alta dependencia de las condiciones climáticas de las áreas de cultivo, en este sentido la mayoría de expertos en temas ambientales coinciden en que la agricultura tal como se la concibe en la actualidad decrecerá en los próximos 50 años en términos de productividad y espacios cultivables, esta previsión se estima será efecto del cambio climático global (Rosenzweig & Parry, 1994; Parry, Rosenzweig & Livermore, 2005; Cline, 2007; Banco Mundial, 2010; Rosenzweig, et al., 2014; Porter, et al., 2014; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016). La situación se ve agravada de acuerdo a Burney, Davis & Lobell (2010), por la deforestación agresiva de bosques en sacrificio de tierras de cultivo nuevas, el efecto inmediato se refleja en el desbalance del ciclo de carbono y se coincide que no habrá marcha atrás sin un compromiso a nivel global por tomar otro rumbo.

Por otra parte, el crecimiento exponencial que ha caracterizado a las grandes ciudades en los países con bajo desarrollo, muchas veces desprovisto de planificación y orden, pone a prueba y exige al campo el suministro y abastecimiento de alimentos para zonas urbanas cada vez más densas (BID, 2016). Tradicionalmente el rol que jugaba cada uno de estos “mundos” estaba claramente definido geográficamente, las zonas rurales producían los alimentos con destino principalmente a las zonas urbanas y estas últimas consumían dichos productos, esta concepción es limitada al día de hoy debido a la heterogeneidad de las unidades territoriales, la revolución del transporte y las telecomunicaciones que han originado una nueva concepción del espacio y reinterpreta conceptos como límite y frontera, que converge a espacios de unión de ambas realidades (Da Silva & Del Grossi, 2004).

De esta manera, es inminente la modificación de la dinámica en la cual se desarrolla la agricultura; al mismo tiempo son varias y variadas las exigencias y requerimientos sobre el abastecimiento de alimentos que demandan las grandes ciudades. Aquí nace la siguientes inquietudes ¿Qué tan sostenibles son nuestros procesos de abastecimiento actuales? y ¿Cuáles son las oportunidades que confluya una agricultura dentro de la ciudad en nuestro medio?, ante esta problemática surge como alternativa novedosa la denomina agricultura urbana y periurbana (AUP), la cual se define como el cultivo de plantas y la cría de animales en el interior y en los alrededores de las ciudades que proporciona productos alimentarios de distintos tipos de cultivos, animales, así como productos no alimentarios (Organización

de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013).

La AUP proporcionaría alimentos frescos a las urbes, en nuestra coyuntura si planteamos la posibilidad de implementar la AUP tendría efectos beneficiosos, por una parte generaría empleo, se podría tratar y reciclar los residuos urbanos (que están siendo un problema para las entidades municipales), y finalmente robustecería la resiliencia de las ciudades al cambio climático. Por lo cual a continuación se presenta una revisión descriptiva a través de un estudio documental donde se establece que la agricultura urbana es como alternativa de producción de alimentos válida para las ciudades.

DESARROLLO

Durante varios años las sociedades fueron aprendiendo a domesticar a los animales y a las plantas, y a utilizar productos de los diversos pisos ecológicos, normalmente las ciudades destinaban espacios específicos para realizar el cultivo de distintos alimentos. En ese entonces se desarrollaron técnicas agrícolas complejas como terrazas de cultivo y canales de irrigación con el tiempo las ciudades comenzaron a distanciarse de los centros de cultivo. Hoy en día no es sorprendente pensar que una banana ecuatoriana abastezca al mercado Japonés en un tiempo de vuelo promedio.

A través del tiempo se manifiestan distintas técnicas para la implementación de cultivos urbanos entre los que se pueden destacar; rooftop gardens, rooftop greenhouses, indoor farms, y otras formas de construcciones relacionadas que algunos autores las denominan Z farming (Specht & Siebert, 2014).

Rooftop gardens

Dado el limitado espacio disponible para árboles adicionales en muchas ciudades metropolitanas, nuevas estrategias de adaptación se han desarrollado como por ejemplo la colocación de la vegetación directamente sobre tejados (jardines de azotea) se vuelven especialmente atractivos. Los jardines en la azotea o los techos verdes se encuentran con regularidad a través de Europa. Alemania, en particular, esta práctica ha generado una cantidad significativa de investigación para mejorar los diversos modos de cultivo que caracterizan a esta técnica (Liu, 2002).

Roof Eco.Greenhouses (RTEG)

Una forma de reducir la huella ecológica de las ciudades es la introducción de actividades agrícolas. En el actual modelo alimentario y agrícola, la fragmentación de la ciudad y del campo significa el uso de energía, las emisiones de CO₂ del transporte y

las necesidades de comercialización a gran escala. RTEG. Consiste en un invernadero conectado a un edificio en términos de energía, agua y flujos de CO₂; Es un nuevo modelo para una producción sostenible, un concepto eco-innovador para producir hortalizas de alta calidad y mejorar la sostenibilidad de los edificios en las ciudades.

Vertical Farms

Las tecnologías de efecto invernadero están bien establecidas y garantizan un suministro de alimentos más seguro y confiable que se puede producir durante todo el año, y pueden ubicarse cerca de los centros urbanos. Al “apilar” estos edificios uno encima del otro de forma integrada y bien diseñada, podemos reducir considerablemente nuestra huella ecológica -agrícola, y el concepto de granja vertical puede aplicarse entonces a cada centro urbano, independientemente de su ubicación.

Agricultura Organopónica

El tipo de agricultura Organopónica es una técnica desarrollada en Cuba. El término fue acuñado para distinguirlo de otros sistemas de producción hortícola intensivos y de alto rendimiento, como la hidroponía, que produce plantas sobre el agua y sustratos inertes que han sido enriquecidos con nutrientes minerales. Mientras que los agricultores urbanos de La Habana han experimentado la hidroponía, esa

tecnología depende de un suministro confiable de insumos químicos (Thomas, 2014).

Como señala Hough (1998), la aspiración de un desarrollo urbano sustentable debe conciliar estrechamente la superación de las desigualdades sociales y el mejoramiento de las condiciones del medioambiente de la ciudad. Analizando este precepto podríamos decir que las actividades humanas y el hábitat construido alientan la aparición de numerosas formas de vida en la naturaleza. Si se establece un sistema integrando a la ciudad con la naturaleza, los efectos del desarrollo urbano pueden contribuir positivamente a una mejor calidad del medioambiente.

Agricultura urbana en la actualidad

La responsabilidad por cambios sustanciales cada vez es más visible en organismos e instituciones. De su parte la fundación RUAF (Resource Centre for Urban Agriculture & Forestry). establece que los procesos de urbanización a menudo están ligados a la creciente pobreza urbana la inseguridad alimentaria a su vez está relacionada con el desempleo, el aumento de los precios de los alimentos, la creciente dependencia en importaciones de alimentos, el predominio de los supermercados y las cadenas de comida rápida. La agricultura urbana es cada vez más reconocida por autoridades municipales y las organizaciones de la sociedad civil por su capacidad para fortalecer el sistema alimentario urbano.

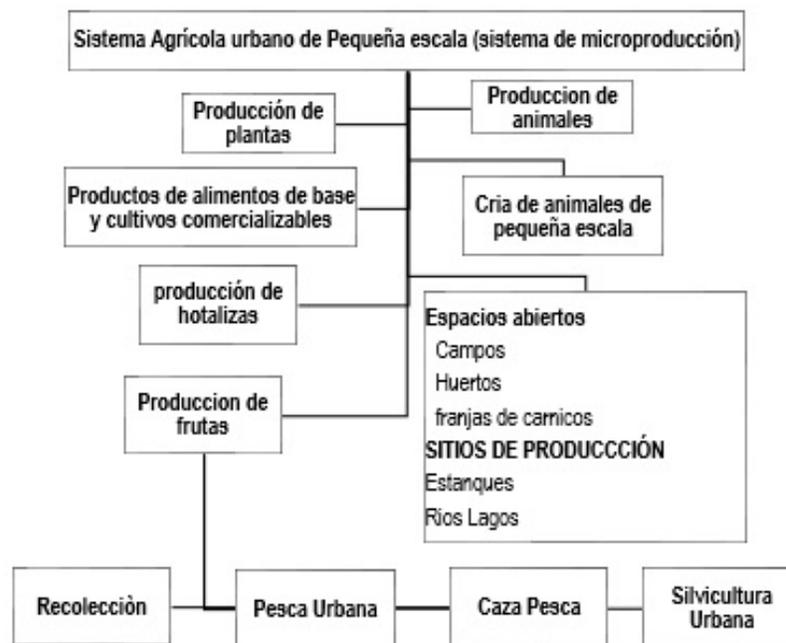


Figura 1. La amplia gama de la agricultura urbana dentro de un sistema de interacción Fuente: Drescher (1998).

Cada vez más la institucionalidad se va haciendo presente con iniciativas para fomentar Agriculturas Urbanas, muchos municipios en América Latina reconocen las políticas y acciones municipales como estrategias para una gestión urbana más sostenible y equitativa. Promueven las experiencias de Agricultura Urbana en sus ciudades, con el propósito de fortalecer la seguridad alimentaria urbana, enfrentar la pobreza urbana, mejorar la gestión del ambiente urbano, la salud y desarrollar una gobernabilidad más participativa y menos excluyente, así como para proteger la biodiversidad urbana.

Es como se evidencian Proyectos encaminados al desarrollo de agricultura urbana participativa, Quito fue designada una de las capitales más “verdes” de la región, este proyecto acogió 140 huertos comunitarios, donde recurrentemente participan cientos de huertos familiares e institucionales, negocios agrícolas de gran potencial a pequeña escala y una red de mercados de agricultores que venden productos orgánicos cultivados localmente (Thomas, 2014).

Impacto de la agricultura urbana en la actualidad

La siguiente sección se detalla los impactos sociales, económicos y de salud que se encuentran en la literatura. Aunque en la literatura se han enumerado varios impactos ambientales, como el reciclado de residuos, la gestión de aguas pluviales, la recuperación de tierras tóxicas y la reducción de los efectos de las islas de calor, el alcance de esta revisión se limita a aspectos sociales, económicos y de salud. En general, los impactos sociales fueron los más documentados, con los impactos sobre la salud en segundo lugar. Los impactos económicos fueron los más difíciles de encontrar, ya menudo usaron proyecciones modeladas en lugar de datos primarios. La mayoría de los impactos enumerados fueron recurrentes y se encontraron dentro de al menos dos artículos cada uno.

Impactos sociales

- Creación de lugares seguros / Reducción de plagas.
- Acceso a la tierra.
- Desarrollo Comunitario / Construcción de Capital Social.
- Oportunidades de Educación y Desarrollo Juvenil.
- Integración intergeneracional e cultural.

Impactos en la salud

- Acceso a alimentos y seguridad.
- Aumento del consumo de frutas y hortalizas.
- Alfabetización en Alimentos y Salud.
- Bienestar General (Salud Mental y Física Actividad).

Impactos económicos

- Creación de Empleo, Entrenamiento e Incubación de Negocios.
- Expansión del mercado para los agricultores.
- Ahorro económico en alimentos.
- Ahorros para Agencias Municipales.
- Aumento de los Valores del Hogar.

CONCLUSIONES

El uso de AUP brindaría muchas ventajas donde se destacarían las oportunidades socioeconómicas, por un lado propenderíamos a una disminución de la huella ecológica que producimos con nuestro estilo de vida, una inclusión económica y reducción de la pobreza mediante la generación de empleo, conformación de microempresas, emprendimientos y finalmente un aumento en la calidad en la producción de recursos, por ende una mejora en la seguridad alimentaria. Con estos antecedentes retomaríamos la producción de productos no tradicionales como por ejemplo especias que de momento son difíciles de conseguir de forma natural y con ello finalmente la soberanía alimenticia.

Del mismo modo se recuperaría la producción de ciertas especias y plantas empleadas como medicinas naturales que eran comunes al momento de tratar dolencias con gran eficiencia.

Del mismo modo el reciclaje de desechos orgánicos puede ser empleado como abonos y fertilizante para realizar procesos mucho más sustentables y fomentar una relación más cercana y mucho más justa entre el productor y el consumidor.

De una manera indirecta las personas accederán cada vez a productos más saludables lo que mejorará las condiciones de vida y mejorará la productividad y el ausentismo laboral por demás de enfermedades

El ZFarming enfrenta varios desafíos y nos brinda varias oportunidades. En algunos casos, las tecnologías requeridas son conocidas pero no han sido usadas aplicadas o combinadas de este modo anteriormente, Por otra parte algunas de estas técnicas requerirán materiales estrictamente innovadores o técnicas de cultivo. Otros aspectos a considerar vendrían a ser las dificultades que involucran a los altos costos de inversión, los efectos de exclusión y la falta de aceptación por parte de la sociedad es decir tiene cierta resistencia en su implementación. Finalmente podemos decir que ZFarming es visto como una solución externa que posee un gran potencial en la generación de escenarios de ganar-ganar en las ciudades. Sin embargo, las prácticas de

ZFarming no son por sí solas y necesitan ser manejadas apropiadamente.

La expansión de la AUP de bajos ingresos ha aumentado la regularidad y variedad de alimentos asequibles y nutritivos para los pobres y otros, reduciendo así la inseguridad alimentaria. La mayoría de los agricultores urbanos de bajos ingresos tienen como objetivo generar excedentes para el comercio o simplemente comerciar con todo lo que producen; La fungibilidad de la comida auto producida en las economías urbanas es lo que atrae y mantiene cada vez más números en AUP.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial. (2010). World Development Report 2010. Development and climate change. Washington DC.
- Burney, J. A., Davis, S. J., & Lobell, D. B. 2010. Greenhouse, gas mitigation by agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(26), 12052–12057. Recuperado de <http://www.pnas.org/content/107/26/12052.abstract>
- Da Silva, G. & Del Grossi, M. (2004). Empleo no agrícola e ingresos en las zonas rurales de Brasil: patrones y evolución. Empleo e ingresos rurales no agrícolas en América Latina. Santiago de Chile: CEPAL-FAORIMISP.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2013). Agricultura urbana. Recuperado de www.fao.org/urban-agriculture/es/
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). El estado mundial de la agricultura de la agricultura y la alimentación: Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i6030s.pdf>
- Hough, M. (1998). Naturaleza y ciudad. Planificación urbana y procesos ecológicos. Barcelona: Gustavo Gili.
- Liu, K. (2002). Energy efficiency and environmental benefits of rooftop gardens. *Construction Canada*, 44(2), 17-23. Recuperado de http://www.sustainabletechnologies.ca/wp/wp.../NRC_Ot-tawaGRrept.pdf
- Specht, K., Siebert, R., Hartmann, I., Freisinger, U. B., Sawicka, M., Werner, A., & Dierich, A. (2014). Urban agriculture of the future: an overview of sustainability aspects of food production in and on buildings. *Agriculture and human values*, 31(1), 33-51. Recuperado de <https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=561e1b7660614b25158b4579&assetKey=AS%3A284383366926336%401444813686736>
- Thomas, G. (2014). Ciudades más verdes en América Latina y el Caribe. Un informe de la FAO sobre la Agricultura Urbana y Periurbana en la región. Roma: FAO.
- Porter, J. R. (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.
- Parry, M. Rosenzweig, C., & Livermore, M. (2005). Climate change, global food supply and risk of hunger. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360 (1463): 2125-2138. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1569580/>
- Rosenzweig, C. & Parry, M. (1994). *Potential impact of climate change on world food supply*. *Nature*, 367, 133-138. Recuperado de <https://pubs.giss.nasa.gov/abs/ro05500b.html>
- Rosenzweig, C., et al. (2014). Assessing agricultural risks of climate change in the 21st century in a global gridded crop model intercomparison. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(9), 3268–3273. Recuperado de <http://www.pnas.org/content/111/9/3268.abstract>



12

La percepción de los costos de producción del banano orgánico en el cantón Machala, Ecuador

The perception of organic banana production costs in Canton Machala, Ecuador

Dra. C. Lenny Beatriz Capa Benítez¹

E-mail: lenyca27@hotmail.com

Dr. C. Raúl López Fernández²

E-mail: raulito_p@yahoo.com

MSc. Christian Alfredo Flores Mayorga¹

E-mail: cflores@utmachala.edu.ec

¹ Universidad Técnica de Machala. República del Ecuador.

² Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

² Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

³ Universidad Nacional de Loja. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Capa Benítez, L. B., López Fernández, R., & Flores Mayorga, C. A. (2017). La percepción de los costos de producción del banano orgánico en el Cantón Machala, Ecuador. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 90-96. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

El mercado de los productos orgánicos se ha expandido de manera vertiginosa en los últimos años y al mismo tiempo ha incrementado sus niveles de exigencias. El presente estudio está encaminado a analizar la percepción de los costos indirectos de fabricación, como uno de los nudos relevantes en la producción del banano orgánico en empresas del Cantón Machala en Ecuador. Para cumplir con el objetivo se emplean diferentes métodos teóricos como el análisis y síntesis y el de modelación. Como método empírico, se aplicó una encuesta a una muestra de 66 empresas bananeras orgánicas, la cual fue procesada a través del paquete estadístico SPSS 23,0. Como principales resultados se obtienen que en las empresas bananeras orgánicas la percepción de los costos se examinan desde tres momentos claves del proceso productivo: antes, durante y posterior a la producción y al mismo tiempo proporciona un enfoque de análisis que mejora la gestión de agregación de los costos de producción en un entorno medioambiental.

Palabras clave:

Costos, productos orgánicos, producción, banano, medio ambiente.

ABSTRACT

The market for organic products has grown precipitously in recent years and at the same time increased their levels of requirements. The present study aims to analyze the perception of costs as one of the most important nodes of the cost of manufacturing organic banana production in Canton Machala companies in Ecuador. To meet the objective different theoretical methods such as analysis and synthesis are employed. As an empirical method, a survey was applied to a sample of 66 organic banana companies, which was processed through the SPSS 23.0. The main results are obtained in organic banana companies perceived costs are examined from three key moments of the production process: before, during and after production and at the same time it provides an analysis approach that improves the management of aggregation production costs in an environmental setting.

Keywords:

Costs, organic products, production, bananas, environment.

INTRODUCCIÓN

La agricultura orgánica es una estrategia de desarrollo que trata de cambiar limitaciones de la producción convencional. Además de constituir una tecnología de producción, representa una estrategia de desarrollo basada en el adecuado manejo del suelo, el incentivo al uso de insumos locales, así como, aportando un mayor valor agregado y una cadena de comercialización más justa (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2003).

El incremento paulatino de la demanda de productos orgánicos, básicamente en países desarrollados desde finales de los 80', provocó la proliferación de las prácticas de la agricultura orgánica en muchos países, por lo que hoy es considerada como una oportunidad, no solo porque el mercado demanda cada vez más productos libres de contaminantes, sino, que el aumento de la población mundial demanda más alimentos y si ellos tienen un menor impacto ambiental favorecen el desarrollo sostenible (Martínez, Bello & Castellanos, 2012).

En correspondencia, la producción de productos orgánicos se ha extendido a muchos países de Europa, Asia y América Latina, en esta última, Ecuador se destaca por su participación con varios productos como es el cacao, café, caña y el banano.

La producción de banano orgánico, desde hace varios años, ha alcanzado un auge en el desarrollo socioeconómico del Ecuador, no solo por su aporte al Producto Interno Bruto (PIB), el cual está en aumento cada año sino, por constituir una importante fuente de empleo y estos elementos se manifiestan con fuerza específicamente en el Cantón Machala en la Provincia de El Oro.

Sin embargo, una de las interrogantes más frecuentes en el mercado del banano orgánico es por qué los precios de este producto tienden a ser más altos que el del banano convencional.

Al respecto la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), alega varias razones, entre ellas, que los costos de producción son más elevados porque requieren mayor cantidad fuerza de trabajo por unidad de producción, porque diversidad de las empresas no posibilita obtener economías de escala, en la post cosecha también se incrementan los costos, lo mismo que en la cadena de comercialización y distribución, que resulta en cierta forma ineficiente y los costos son más elevados por tratarse de volúmenes relativamente pequeños (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2016).

Estos argumentos generan la motivación de la presente investigación, relacionada con los costos del banano orgánico, que se presenta como una herramienta eficaz a través de la cual se puede medir el comportamiento de la actividad económica de la empresa, proporcionando información necesaria para la toma de decisiones.

Durante el proceso de producción del banano orgánico, las empresas realizan operaciones encaminadas a la protección del medio ambiente, sin dejar de prestar atención a la obtención de altos niveles de rentabilidad, sin embargo, aún no tienen resultado falencias relacionadas con los costos indirectos asociados con el cuidado del medio ambiente.

En correspondencia, es fundamental estudiar la dinámica de los costos del banano orgánico antes durante y después de la producción como un elemento fundamental para mejorar constantemente su competitividad en el mercado.

La problemática de este estudio está en el cómo se manifiesta percepción de los costos indirectos de fabricación, como uno de los nudos relevantes, en la producción del banano orgánico en las empresas del Cantón Machala en Ecuador.

Atendiendo a estos elementos, el objetivo de la presente investigación es analizar la percepción de los costos indirectos de fabricación, como uno de los nudos relevantes, en la producción del banano orgánico en las empresas del Cantón Machala en Ecuador.

Según Hargadon & Múnera (2007), en las empresas industriales se distinguen tres funciones básicas: producción, ventas y administración y que para desarrollarlas tiene que efectuar ciertos desembolsos por pago de salarios, arrendamientos, servicios públicos, materiales, etc; estas erogaciones reciben el nombre de costos de producción, gastos de administración y gastos de ventas, según la función a que pertenezcan.

En tal sentido, los costos representan erogaciones y cargos asociados clara y directamente con la adquisición o la producción de los bienes o la prestación de los servicios, de los cuales un ente económico obtendrá sus ingresos. (Sinisterra, 2007)

Para Horngren, Madhav & Srikant (2012), es un sacrificio de recursos que se asigna para lograr un objetivo específico.

En el estudio de los costos es importante distinguir si estos tienen relación directa o indirecta con un objeto de costos específico. A respecto se presentan los llamados costos directos e indirectos de producción.

Los costos directos están relacionados con el objeto de costos en particular y pueden cargarse a dicho objeto desde el punto de vista económico, sin embargo, los costos indirectos aunque igualmente se relacionan con un objeto de costo en particular, no pueden atribuírsele desde el punto de vista económico, por lo que representa un desafío para las administraciones su asignación, ya que no se identifican con un solo objeto de costo, sino con varios de ellos (Horngren, et al., 2012).

Los costos indirectos de fabricación (CIF), se agrupan en las categorías de materiales indirectos, mano de obra indirecta y otros gastos indirectos de fabricación. De lo anterior se infiere que estudiar los costos de producción en una empresa representa disponer de información para para medir la eficiencia de la producción, proporcionar información para la planificación de sus distintas operaciones porque, para tomar decisiones a mediano y largo plazo, la gerencia necesita comprender en principio los costos antes, durante y posterior a la producción.

MATERIALES Y MÉTODO

El tipo de estudio es observacional analítico transversal, el cual se desarrolla en el Cantón de Machala de la Provincia de El Oro, en las empresas productoras de banano orgánico. El total de empresas objeto de estudio lo constituyeron 66, es decir, el universo que cumplen con la producción de este producto de forma orgánica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

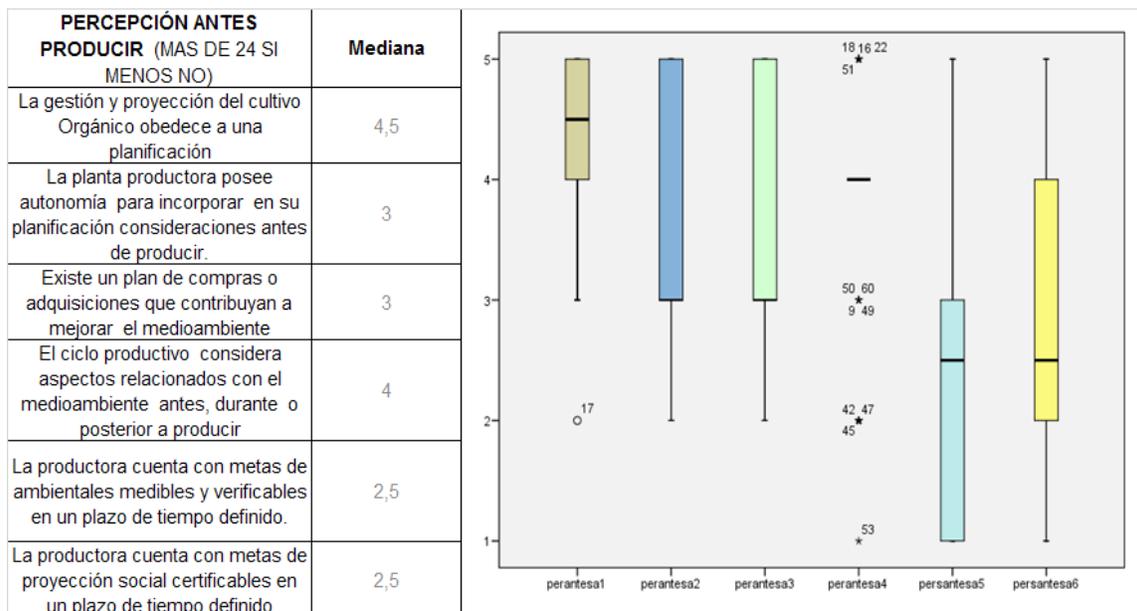


Figura 1. Planificación y gestión de costos medioambientales. Percepción antes de la producción. Machala 2016.

Fuente: Encuesta.

Para la recogida de la información se utiliza el método de la encuesta la cual fue validada en sus seis dimensiones:

Validez interna:

- Validación de contenido, que es la creación del instrumento tuvo en cuenta sus tres momentos: aproximación a la población; juicio de expertos y validez racional.
- Para la confiabilidad, para esta dimensión se utilizó el Alfa de Cronbach, este estadígrafo muestra que la proporción de la varianza en los resultados, es verdadera, en este estudio se obtuvo 0,842 (Gil, 2015).
- Validez de constructo, para su determinación se utilizó el "análisis factorial" que se complementó con el gráfico resumen de los factores.

Validez externa:

- La validez de criterio, se contrasta con el patrón de oro a través del grado de concordancia de Kendall, en esta investigación el valor del estadígrafo resultante fue de 0,86 (Gil, 2015).
- La estabilidad, para poder medir esta dimensión se tomaron dos muestras como pilotos, resultando el valor de 85%.
- El rendimiento fue determinado a través de su punto de corte utilizando la curva de ROC.

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 23.0 en castellanos, donde el estadístico calculado fue la mediana debido a la medida de las variables que está una escala ordinal. Se utilizó los gráficos de cajas y bigotes con la finalidad de complementar la interpretación que se muestra en el estudio.

Como se muestra en la figura 1, existen dos ítems que están cercano al cinco, que es la cualidad mayor, lo que expresa que la gestión y proyección del cultivo orgánico obedece a una planificación y que dentro del ciclo productivo se consideran aspectos relacionados con el medioambiente antes de la producir.

Con resultados contrarios, aparece que la productora no cuenta con metas de ambientales medibles y verificables en un plazo de tiempo definido ni con metas de proyección social certificables en un plazo de tiempo definido.

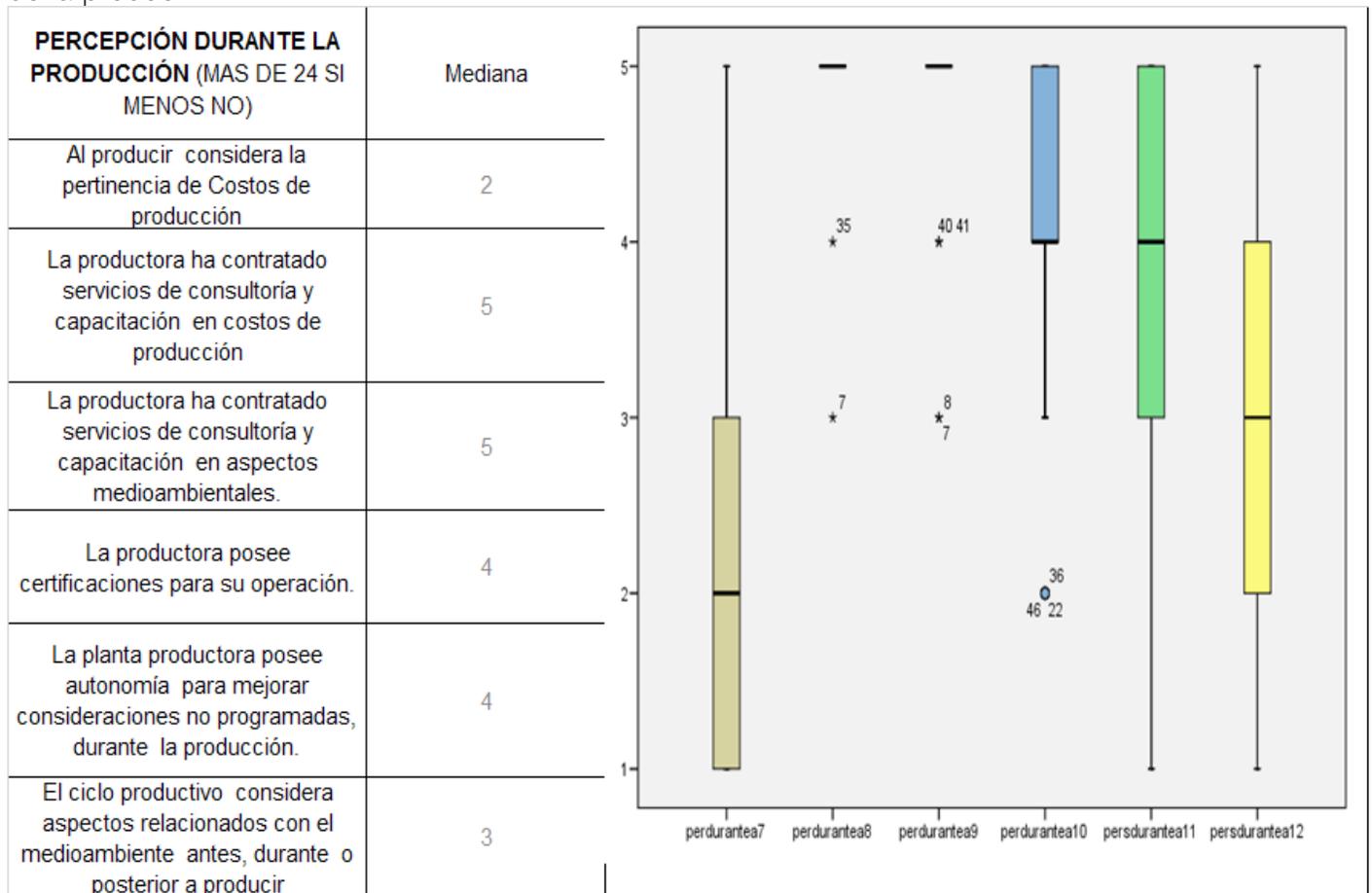


Figura 2. Planificación y gestión de costos medioambientales. Percepción durante la producción. Machala 2016. Fuente: Encuesta.

En la figura 2, se evidencia que las percepciones durante la producción, los encuestados le conceden una alta valoración a un número mayor de ítems como son los casos de que la productora contrata servicios de consultoría y capacitación en costos de producción y en aspectos medioambientales, de igual manera poseen certificaciones para su operación y autonomía para mejorar consideraciones no programadas, durante la producción.

El ítem menos favorecido resultó que al producir no considera la pertinencia de costos de producción. La capacitación constituye un elemento fundamental dentro de los costos indirectos que debe ser considerado en la producción del banano orgánico, de manera que cada productor adquiera los conocimientos, y destrezas necesarias para lograr una producción los volúmenes de producción planificados.

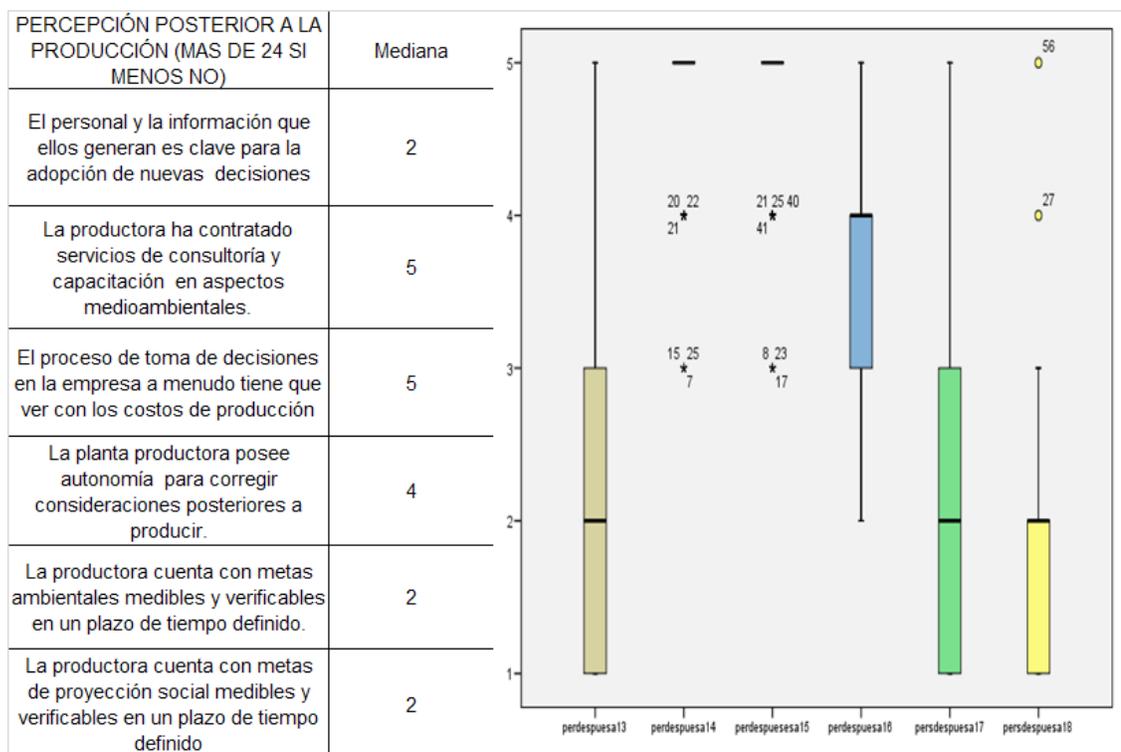


Figura 3. Planificación y gestión de costos medioambientales. Percepción posterior a la producción. Machala 2016. Fuente: Encuesta.

En lo que respecta a la percepción posterior a la producción, como se muestra en la figura 3, fueron valorados tres ítems con alta puntuación, que significa que la productora ha contratado servicios de consultoría y capacitación en aspectos medioambientales, que el proceso de toma de decisiones en la empresa, a menudo tiene que ver con los costos de producción y que la planta productora posee autonomía para corregir consideraciones posteriores a la producción.

Con una valoración baja se encuentran que el personal y la información que ellos generan es clave para la adopción de nuevas decisiones, que la productora no cuenta con metas ambientales medibles y verificables en un plazo de tiempo definido ni con metas de proyección social medibles y verificables en un plazo de tiempo definido.

El ítem relacionado con la planificación, estos resultados coinciden con los declarados en la literatura donde se expresa que uno de los problemas más importantes que se ha observado en este tipo de organización es la falta de planeación, expectativas claras y realistas asociadas a las metas ambientales a la que aspira la empresa. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la

Alimentación, 2003; Osuna, Vázquez, Preciado, & Fortiz, 2015).

Los resultados expresados en este análisis demuestran que las empresas productoras de banano orgánico en el Cantón Machala carecen de una percepción sistémica al momento de planificar y gestionar los costos indirectos, antes, durante y después de la producción, destacándose que no cuenta con metas de ambientales medibles y verificables en un plazo de tiempo, no consideran la pertinencia de costo de producción ni cuentan con metas concretas referidas al cuidado y protección del medio ambiente.

CONCLUSIONES

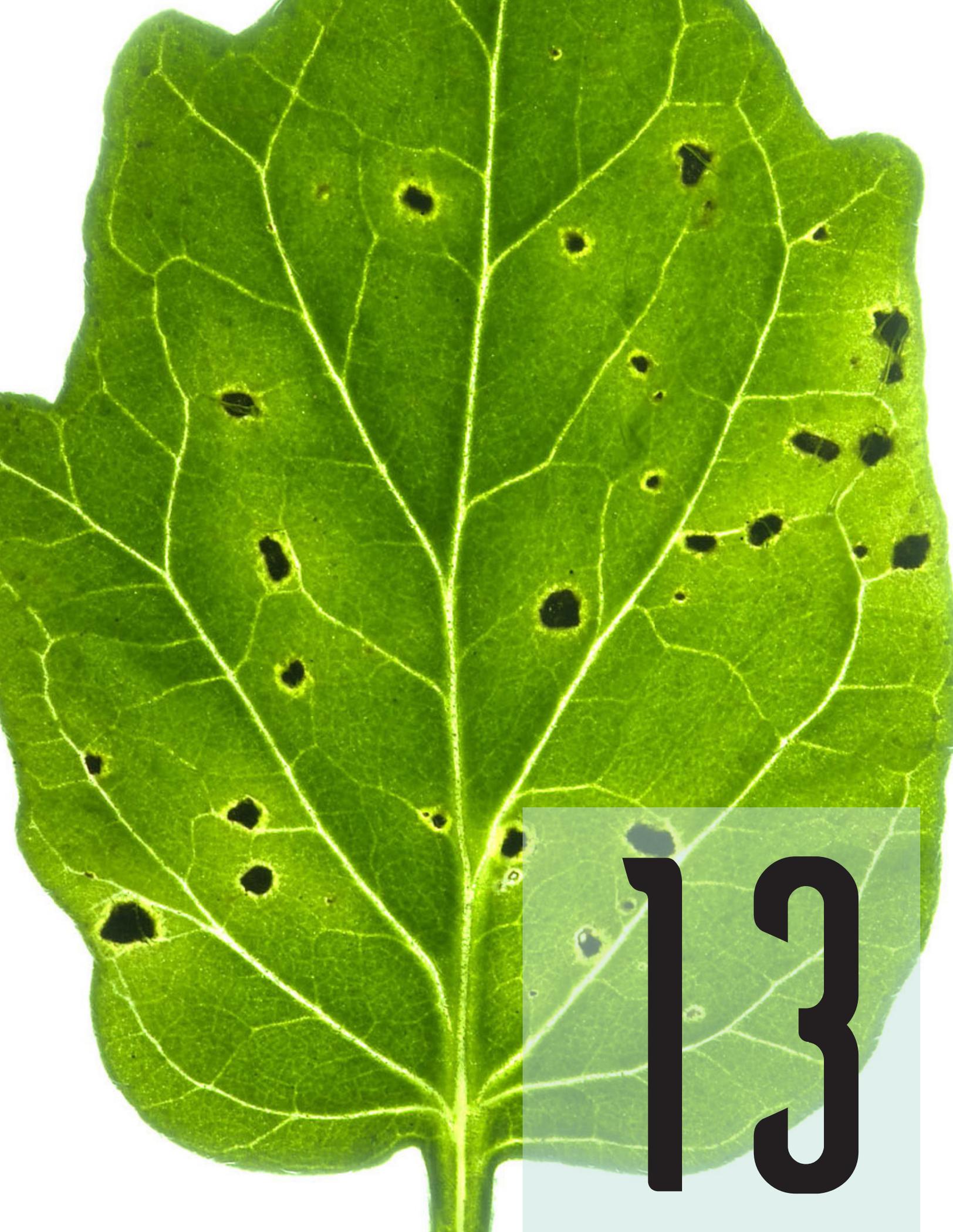
Se ha evidenciado en el estudio que la percepción de los costos indirectos de fabricación, como uno de los nudos relevantes en la producción del banano orgánico en empresas del Cantón Machala en Ecuador, antes, durante y después muestran falencias que constituyen un obstáculo para la correcta planificación y gestión del costo indirecto en la producción del banano orgánico, con una perspectiva tanto a largo como mediano plazo.

El no contar con estos elementos limita a las empresas disponer de información necesaria para medir la

eficiencia de la producción del banano orgánico de forma correcta y además realizar análisis prospectivos que logre un desarrollo sostenible y competitivo en este mercado cada vez más creciente y exigente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gil, J. (2015). *Estadística e Informática (SPSS) en la Investigación descriptiva en inferencial*. Madrid: Educación Nacional de Educación a Distancia.
- Hargadon, B., & Múnera, A. (2007). *Contabilidad de Costos*. Bogotá: Norma S.A.
- Horngren, C., Madhav, R., & Srikant, D. (2012). *Contabilidad de Costos un enfoque gerencial*. México: Pearson Educación.
- Martínez, L., Bello, P., & Castellanos, O. (2012). *Sostenibilidad y desarrollos: el valor agregado de la agricultura orgánica*. Bogotá: Programa de Investigación en Gestión, Productividad y Competitividad - BioGestión.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2003). *Agricultura Orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza*. Costa Rica: Memoria del Taller.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (5 de Agosto de 2016). *Organic Agriculture*. Recuperado de <http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq5/es/>
- Osuna, P., Vázquez, C., Preciado, P., & Fortiz, M. (2015). *Agricultura orgánica: octava parte*. México: Red Internacional de Agricultura Orgánica.
- Padilla, G. (2015). *Contenidos Especializados en la Enseñanza Superior*. ACCI.
- Sinisterra, G. (2007). *Contabilidad de Costos*. Bogotá : McGraw- Hill.



13

Ácido jasmónico como regulador de estrés en vitroplantas de piña cultivar MD-2 en la fase de aclimatización

Jasmonic acid as a stress regulator in pineapple cultivate MD-2 in the acclimatization phase

MSc. Alexander Moreno Herrera¹

E-mail: amoreno@utmachala.edu.ec

MSc. Irán Rodríguez Delgado¹

E-mail: irodriguez@utmachala.edu.ec

Dr. C. Justo Lorenzo González-Olmedo²

E-mail: justo@bioplantas.cu

Ing. Adrián Mangar²

E-mail: adrian@bioplantas.cu

¹ Universidad Técnica de Machala. República del Ecuador.

² Universidad de Ciego de Ávila. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Moreno Herrera, A., Rodríguez Delgado, I., Lorenzo González-Olmedo, J., & Mangar, A. (2017). Ácido jasmónico como regulador de estrés en vitroplantas de piña cultivar MD-2 en la fase de aclimatización. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 97-108. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

La investigación se desarrolló con el objetivo de determinar el efecto del ácido jasmónico en plántulas de piña variedad MD-2, micropropagadas en la fase de aclimatización en relación con parámetros de calidad ante factores estresantes. Para ello se aplicó ácido jasmónico (formulación BioJas®) a una concentración de 1 mg·L⁻¹ y se evaluó su efecto en variables morfológicas, fisiológicas y bioquímicas en las hojas. Para detectar diferencias significativas entre los tratamientos se aplicó la prueba T para muestras independientes y el análisis de varianza de clasificación simple (p-valor<0,05). Los resultados mostraron que el ácido jasmónico atenuó los efectos estresantes en la transición *in vitro-ex vitro* al promover hojas con menor pérdida de agua, menor concentración de clorofila y un proceso fotosintético más eficiente, además permitió la reducción del estrés oxidativo en la aclimatización, asociado con el aumento de la concentración de proteínas solubles y la disminución de la actividad específica de la enzima superóxido dismutasa con mejor calidad de vitroplantas.

Palabras clave:

Adaptación, enzima, ácido jasmónico, micropropagación.

ABSTRACT

The research was carried out with the objective of determining the effect of jasmonic acid on MD-2 variety pineapple seedlings, micropropagated in the acclimatization phase in relation to quality parameters before stressors. For this purpose jasmonic acid (BioJas® formulation) was applied at a concentration of 1 mg·L⁻¹ and its effect on morphological, physiological and biochemical variables in the leaves was evaluated. To detect significant differences between treatments the T-test was applied for independent samples and analysis of variance of simple classification (p-value<0,05). The results showed that the jasmonic acid attenuated the stress effects in the transition *in vitro-ex vitro* to promote leaves with less water loss, lower concentration of chlorophyll and a more efficient photosynthetic process, also allowed the reduction of oxidative stress in acclimatization, associated with increased soluble protein concentration and decreased specific activity of the enzyme superoxide dismutase with better quality of vitroplants.

Keywords:

Adaptation, enzyme, jasmonic acid, micropropagation.

INTRODUCCIÓN

La piña pertenece a la familia Bromeliaceae, incluye tres grandes sub-familias con 2 974 especies, distribuidas en 56 géneros, muchas de las cuales son epifitas. La producción bruta mundial hasta 2013, demuestra un incremento de 139 853 millones de toneladas. Hasta hace pocos años la producción comercial se basó en el cultivar Cayena lisa pero con la introducción del cultivar MD-2 se revolucionó la industria de la piña (Bartholomew, 2009). Este cultivar es una planta vigorosa, resistente a las plagas, alto rendimiento, buena calidad de fruto, un color de oro intenso del exterior del fruto, más sólidos solubles que Cayena lisa, bajo contenido de acidez especialmente en la época de invierno, alto contenido de vitamina C y una larga vida poscosecha.

La variedad MD-2, es de gran importancia a escala mundial, como resultado de programas locales de siembra, se estima que hasta 2020 se destine a su cultivo unas 2 500 hectáreas, lo cual contribuirá a acrecentar los contratos comerciales internacionales y los mercados internos y externos, debido a que todavía se producen frutas que no cumplen los requerimientos exportables. Esta necesidad de incrementar su producción requiere una alta densidad de plantación en un mundo donde el área de tierra cultivable es limitada.

La piña se siembra con altas densidades (35 mil-75 mil plantas ha⁻¹), lo que limita la cantidad de propágulos para satisfacer las demandas de las plantaciones, sin embargo, la micropropagación puede resolver este problema.

Según González-Olmedo, et al. (2005), la tecnología de micropropagación es una herramienta eficaz, con muchas ventajas sobre la técnica tradicional de propagación vegetal, por permitir la obtención de un gran número de vitroplantas en poco tiempo y con mejor calidad. En dos años se puede alcanzar, en piña, hasta un millón de vitroplántas por simple yema axilar (Pannetier & Fruits, 1976). Sin embargo, esta técnica posee varios problemas especialmente en el tránsito de las plántulas de condiciones *in vitro* a *ex vitro*. Fila, Ghashghaie, Hoarau & Cornic (1998), demostraron que plántulas de diferentes especies en la fase de aclimatización presentan baja actividad fotosintética, anomalías anatómicas y excesiva pérdida de agua, de no mantenerse una humedad alta en el ambiente.

El estrés que sufren las plantas en la fase de aclimatización se podría mejorar con la aplicación del Ácido Jasmónico (AJ), compuesto que es parte de la familia de los jasmonatos, fitohormonas lipídicas, derivados oxigenados de los ácidos grasos linoleico

y linoléico, principalmente, los cuales actúan como moléculas señalizadoras de las plantas a numerosas situaciones de estrés (Rojo, 1999; Ziqiang, 2014). Los jasmonatos intervienen en el crecimiento y desarrollo e influyen en el intercambio de las plantas con el ambiente (Santner & Estelle, 2009). Impacta en una serie de procesos que incluyen la respuesta al estrés biótico y abiótico en acción activadora, inhibidora o degradativa en la célula vegetal que permite la eficiencia fisiológica (Khan, Rozhon & Poppenberger, 2014).

Los indicadores morfológicos son importantes en la calidad de plantas porque es el resultado de eficiencia fisiológica, capacidad de interacción planta-ambiente y nivel de resiliencia alcanzada en momentos de tránsito por ambientes creados que permiten desarrollar capacidad a la planta e incrementar su supervivencia en el ambiente *in vivo*.

Los jasmonatos durante la maduración del melocotón, en especial el jasmónico de metilo (MeJA) retrasa el ablandamiento de la fruta a través de las actividades de las enzimas de la pared celular de regulación de celulosa, además aumentó en frutas su efecto anti-estrés, debido a la promoción de actividades enzimáticas como la superóxido dismutasa (SOD) y redujo el contenido de etileno endógeno de las frutas y disminuyó la acidez que origina la maduración de los frutos (Wei, Wen & Tang, 2017).

El objetivo del trabajo fue determinar el efecto del AJ en plántulas de piña variedad MD-2, micropropagadas en la fase de aclimatización en relación con parámetros de calidad ante factores estresantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en áreas de aclimatización y en los laboratorios especializados del Centro de Bioplasmas, en la Universidad de Ciego de Ávila "Máximo Gómez Báez", de Cuba, durante un período comprendido entre los meses de noviembre y enero de 2010-2011.

Se empleó como material de estudio las vitroplantas de piña variedad MD-2 micropropagadas según el protocolo propuesto por Daquinta (1998). Las yemas de corona se emplearon como explante, después de desinfección con hipoclorito de sodio. El protocolo se aplicó hasta 10 subcultivos. En la fase de enraizamiento y elongación el medio de cultivo se dividió en dos grupos, donde a uno se le añadió el AJ 1 mg·L⁻¹ y el otro la misma cantidad de agua destilada que sirvió como control.

La utilización de AJ a dosis de 1 mg·L⁻¹ obedece a los resultados previamente logrados por González-Olmedo, Escalona, Cid, Pina & Rodríguez (2002).

Este producto es considerado un regulador del crecimiento vegetal endógeno del tipo de las abscisinas, fue obtenido mediante el procedimiento tecnológico de tipo bioproducto (BioJas®) rico en AJ (Sánchez & michelena, 2014).

Cultivo in vitro

En las condiciones de cultivo *in vitro*, todas las manipulaciones se realizaron en medios asépticos. Los medios de cultivos se esterilizaron en autoclave a 121°C y 118 kPa de presión de acuerdo al volumen del medio. Previa la esterilización, el pH del medio se ajustó a 5,7 en las fases del cultivo *in vitro*. Las vitroplantas fueron cultivadas en magentas plásticas transparentes (7,2 cm de diámetro inferior, 8,6 cm de diámetro superior y 9,2 cm de altura), con un volumen de 40 mL de medio líquido en cada una. Las cámaras de cultivo se caracterizaron por tener una luz artificial con un flujo de fotones fotosintéticamente activos (FFF) de 40-60 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, fotoperiodo de 16 horas luz y 8 horas de oscuridad y una temperatura de $26\pm 2^\circ\text{C}$ durante todas las fases.

Aclimatación

Las plantas provenientes de la última fase de *in vitro* (enraizamiento), fueron aclimatadas en el Centro de Bioplantas. Para esta etapa, las mismas deben ser consideradas competentes por tener una altura ≥ 4 cm (Daquinta & Benegas, 1997).

Los dos grupos de vitroplantas (provenientes del medio sin ácido jasmónico (control) y del medio con el AJ fueron sembrados en recipientes plásticos ($V\approx 190\text{ cm}^3$) con sustrato compuesto por una mezcla de zeolita+cachaza 1:1 (v:v). Las casas de cultivo mantuvieron una temperatura promedio según mediciones realizadas en el periodo de evaluación de las plantas de piña durante 42 días de $25\pm 2^\circ\text{C}$, una humedad relativa de 60-70%, así como condiciones atmosféricas de concentración de CO_2 ($375\text{-}400\ \mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$) y de régimen de foto período luz oscuridad correspondientes a los ciclos naturales. Todas las mediciones ambientales se realizaron con un equipo CIRAS-2 (Sistema Portátil de Fotosíntesis, Europa, PP Systems, UK) acoplado a una cubeta universal (PLC6).

Las plantas provenientes de la fase de enraizamiento, antes de ser climatizadas, fueron categorizadas según sus tamaños en pequeñas, medianas y grandes. La proporción de plantas pequeñas, medianas y grandes fue de 8,9%, 51,1% y 40,0% para el control y de 22,2%, 56,7% y 21,1% para el grupo tratado con el AJ, respectivamente. La misma proporción fue tomada en cuenta durante la toma de material

vegetal (hojas) para las evaluaciones fisiológicas y bioquímicas.

En un primer experimento se determinó el efecto del ácido jasmónico en aspectos morfológicos de vitroplantas en la transición *in vitro-ex vitro* y en condiciones de aclimatación, para lo cual se utilizó la concentración del AJ $1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$.

En el inicio de la fase de aclimatación, se evaluaron las variables morfológicas: altura de la planta (AP) en cm, número de hojas (NH), longitud de la hoja mayor (LHM) en cm, número de raíces (NR), longitud de raíz mayor (cm) y masa fresca (MF) en g. Al final de la aclimatización se evaluó la longitud de hoja mayor (cm) de las vitroplantas, como indicador muy importante que utilizado en los laboratorios comerciales para la selección de plantas y sirve de referencia a otras variables. Las mediciones se realizaron con una regla graduada de una precisión hasta un lugar decimal y la MF se cuantificó con balanza analítica con una precisión de cuatro lugares decimales.

En un segundo experimento fueron determinados los efectos del AJ en los aspectos bioquímicos y fisiológicos de las vitroplantas de aclimatación. Las variables bioquímicas y fisiológicas se determinaron a los 0, 14, 28 y 42 días de su permanencia en las condiciones de aclimatización, tomando las hojas más representativas en consideración de la categorización.

Para la determinación de la concentración de pigmentos fotosintéticos (clorofilas a y b), se tomó una hoja de seis plantas por tratamiento (siempre respetando el criterio de la categorización de las plantas). Para 0,2 g de hojas maceradas en nitrógeno líquido, se añadió 1 mL de acetona al 80 %. La mezcla se centrifugó a 10 000 rpm durante 15 minutos y se leyó en la absorbancia de 645 nm y 663 nm. Se procedió a calcular las concentraciones de clorofilas a, b y totales ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ MF) según lo descrito por Porra (2002).

Las evaluaciones fisiológicas se realizaron en el inicio de la fase de aclimatación, o sea en el día 0 y posteriormente a los 14, 28 y 42 días. Como indicadores de variables fisiológicas se midieron la fotosíntesis neta ($\mu\text{mol CO}_2\ \text{m}^{-2}\ \text{s}^{-1}$) y la transpiración total ($\text{mmol H}_2\text{O}\ \text{m}^{-2}\ \text{s}^{-1}$). Las mediciones de estas variables se realizaron con el equipo CIRAS-2 (Sistema Portátil de Fotosíntesis, Europa, PP Systems, UK) acoplado a una cubeta universal (PLC6 de $2,5\text{ cm}^2$). El área de la cubeta se cubrió con dos hojas como mínimo ($2,5\text{ cm}^2$) y estas fueron evaluadas a la luz óptima donde la fotosíntesis fuera máxima y estable (FFF de $600\ \mu\text{mol}\ \text{m}^{-2}\ \text{s}^{-1}$). La concentración de dióxido de carbono y la humedad relativa fueron valores ambientales, $375\text{-}400\ \mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$ y 80-90%, respectivamente.

Las mediciones se realizaron entre las 9:00 y 10:00 horas.

Las extracciones enzimáticas y de proteínas solubles se realizaron a través del mismo procedimiento. A 0,25 g de hojas se añadió tampón Tris-HCl 0,1 M, pH 7,5, que contenía 0,1 mmol L⁻¹ EDTA, 1 mM PMSF y 15 mM ME, en una relación (1:4) (p:v); además se agregó al medio 10% de PVPP respecto al peso fresco. La suspensión se homogenizó en un mortero y se centrifugó a 15 000 rpm durante 20 minutos. El sobrenadante se colectó utilizándose como extracto enzimático crudo para cuantificar la concentración de proteínas solubles. Todas las operaciones de extracción se realizaron a 4°C. La cuantificación de la concentración de proteínas solubles se realizó por el método de Bradford (1976), y se expresó en µg·g⁻¹ de masa fresca referidos a una curva patrón de albúmina de suero bovino (BSA).

Para la determinación de la actividad enzimática de superóxido dismutasa (SOD) (EC 1.15.1.1), primaria en la eliminación de radicales superóxido, se utilizó una mezcla que contenía 20 µL de extracto enzimático, 1 mL de tampón fosfato de potasio-KOH 50 mmol L⁻¹, pH 7.6, 0.1 mmol L⁻¹ EDTA, 0.01 mmol L⁻¹ citocromo C, 0,05 mmol L⁻¹ xantina, 0,03 unidades xantina oxidasa (EC 1.2.3.22) (SIGMA). La mezcla xantina-xantina oxidasa se utilizó como fuente de radicales superóxido y se aplicó el método del citocromo C (550 nm) (coeficiente de extinción 340=21.1 (mmol L⁻¹·1cm⁻¹) (McCord & Fridovich, 1969). El tiempo de reacción fue de cinco minutos, la actividad enzimática se expresó en mmol de superóxido min⁻¹ y la actividad específica se expresó en mmol de superóxido min⁻¹ y µg·Prot.⁻¹.

Procedimiento estadístico

Para las variables morfológicas se aplicó la prueba de T para muestras independientes para un p-valor<0,05. Para los datos obtenidos en los demás experimentos se aplicó el Análisis de Varianza (ANOVA) de clasificación simple, después de transformados los datos en los casos necesarios y prueba de rangos múltiples de Tukey (p-valor<0,05). Para el procesamiento de datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22 de prueba para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Indicadores morfológicos

El resultado obtenido muestra, para variables morfológicas en vitroplantas de piña variedad MD-2 en la transición *in vitro-ex vitro* y en condiciones de aclimatación, diferencias significativas excepto en la masa fresca. El tratamiento con ácido jasmónico (1 mg·L⁻¹) al compararlo con el control (0 mg·L⁻¹ de AJ) mostró menores valores en la altura, longitud de la hoja mayor, número

de raíces y mayor longitud de raíz mayor; sin embargo, provocó mayor número de hojas, las cuales son importantes para el desarrollo de las plantas, ya que son los órganos responsables de la fotosíntesis, incluso más hojas fotosintéticamente activas implican más fotosíntesis neta (tabla 1).

Tabla 1. Efecto del ácido jasmónico en variables morfológicas al inicio de la aclimatación.

Concentración de AJ (mg·L ⁻¹)*	Altura (cm)	Número de hojas	Longitud de hoja mayor (cm)	Número de raíces	Longitud de raíz mayor (cm)	Masa fresca (g)
0	8,51a	11,30b	7,64a	7,54a	4,56a	2,25
1	7,96b	11,84a	7,07b	5,59b	3,11b	2,14
ES	0,09	0,13	0,09	0,23	0,12	0,04
Sig.	*	*	*	*	*	ns

*Medias con letras diferentes indican diferencia significativa dentro de cada columna para p-valor<0,05 (n=90). ES=Error estándar. Sig.= Significancia. ns=No significativo.

La incidencia del AJ en la reducción de la longitud de la hoja mayor influyó notablemente en reducción de la altura de las plantas estudiadas. La igualdad de las variables sobre MF de ambos grupos experimentales contrasta con otros indicadores morfológicos evaluados. La compensación de los incrementos y descensos entre las otras cinco variables, todas involucradas en aporte a la masa fresca de las plantas evaluadas, puede explicar la equidad registrada en esta última. La masa seca que aportaría al análisis y más seleccionada con la formación de estructuras, puede ser objeto de análisis en los protocolos de aclimatación.

A causa del comportamiento de las plantas tratadas con AJ, en las cuales cinco de los seis indicadores morfológicos fueron inferiores al grupo control, debe considerarse su influencia sobre la supervivencia tránsito *in vitro-ex vitro*. Todas las evaluaciones realizadas cada siete días, durante los 42 días del experimento, demostraron que el 94% de las plantas control y 96% de las plantas tratadas sobrevivieron, lo que indica que las disminuciones morfológicas analizadas no tuvieron implicaciones letales. Los incrementos significativos que las plantas tratadas registraron en la longitud de su hoja mayor demuestran los efectos favorables del AJ, expresados durante la aclimatación. El resultado a los 42 días indicó que las plantas expuestas a AJ mostraron mejor efecto sobre la longitud de la hoja mayor (figura 1).

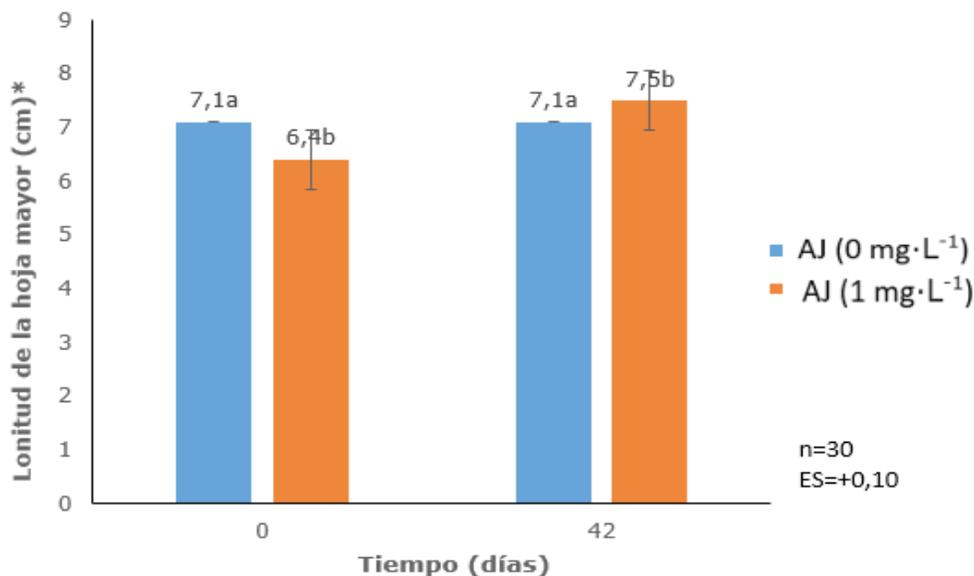


Figura 1. Efecto del ácido jasmónico en la longitud de la hoja mayor de vitroplantas de piña en condiciones de aclimatación. *Letras diferentes indican diferencia significativa para las concentraciones de AJ en los momentos evaluados dentro del proceso de aclimatación (p -valor $<0,05$).

El AJ reduce la tasa de crecimiento de las raíces de *Arabidopsis* por una reducción del tamaño de células y actividad meristemática, permitiendo inhibir el crecimiento y formación de raíces laterales cuando se utilizó AJ (Wasternack & Hause, 2013).

El AJ desempeñó un papel importante en la modificación de la morfología de las plantas en respuesta a diferentes situaciones de estrés (Wasternack & Hause, 2013) lo que quedó en evidencia en el análisis integral de los resultados de este trabajo, obtenidos tras la evaluación de los sistemas foliar y radical.

Las manifestaciones observadas en la figura 1 deben corresponderse con cambios en el metabolismo, favorecidos por el manejo *in vitro*, en el caso de otras especies como plátano y caña de azúcar (Aragón, Carvalho, Olmedo, Escalona & Amancio., 2009b;

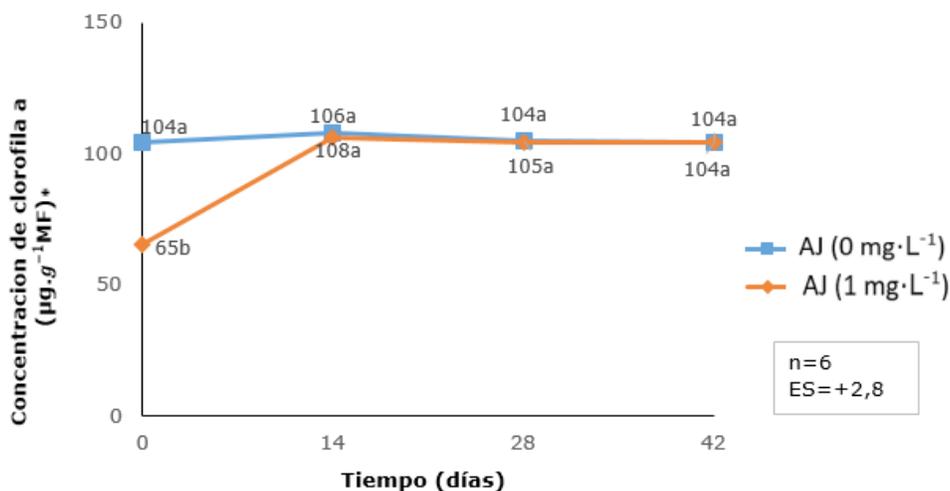
Aragón, et al, 2009a); demostraron que una mejor preparación metabólica de las vitroplantas mejora la transición *in vitro-ex vitro*.

De considerar este indicador morfológico como referente de crecimiento se comprobó de modo cuantitativo la apreciación visual de la mejor calidad que finalmente alcanzaron las plantas tratadas con AJ de concluir la fase de aclimatación en casas de cultivo.

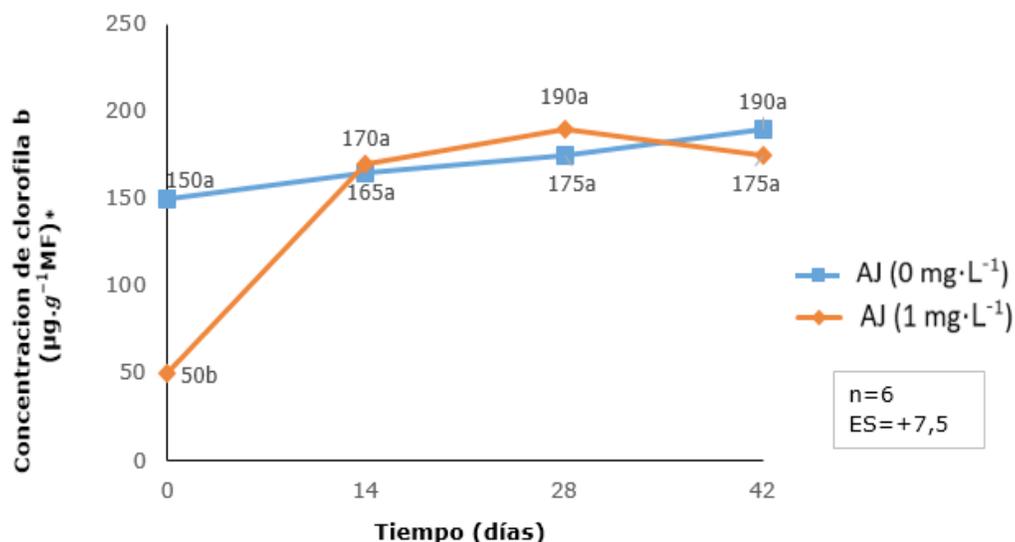
Aspectos bioquímicos y fisiológicos

Los pigmentos fotosintéticos intervienen más directamente en el proceso de absorción y conversión de la energía lumínica necesaria para la fotosíntesis. En la figura 2, se muestra la concentración de clorofilas a, b y totales respectivamente.

(A)



(B)



(C)

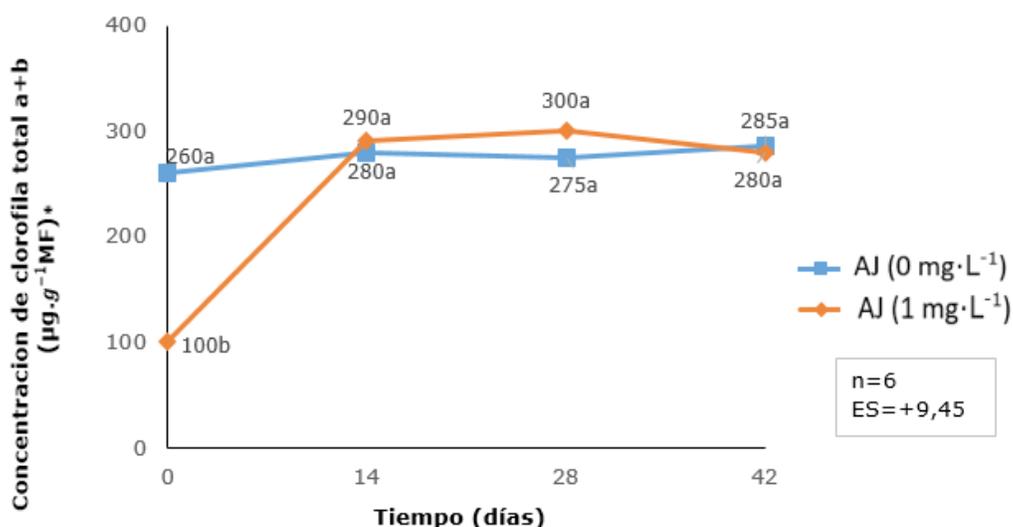


Figura 2. Efecto del AJ en concentración de clorofila a (A), clorofila b (B), clorofila total a + b (C) en plantas de piña en condiciones de aclimatación.

*Letras diferentes difieren estadísticamente en cada momento evaluado dentro del proceso de aclimatación (p-valor<0,05).

Se evidencia que al inicio de la aclimatación hubo diferencia significativa entre el control y el AJ, mientras que desde los 14 hasta los 42 días los resultados no mostraron diferencias significativas. Previamente Ananiev & Ananieva (2004); y Ataei, Moradi & Akbarpour (2013), demostraron que el AJ tiene un efecto inhibitorio en la acumulación de clorofila, lo cual se debe a su efecto directo en las reacciones oscuras de la vía de síntesis de este pigmento. Los resultados mostrados muestran una efectiva recuperación de un compuesto vital en la dinámica de crecimiento de las plantas que, en condiciones de cultivo *in vitro*, mantienen esencialmente un crecimiento mixotrófico muy cercano al heterotrofismo

(González-Olmedo, et al., 2005). La síntesis de clorofila es una condición indispensable para que en los ambientes *ex vitro* se alcance con la mayor celeridad posible el crecimiento fotoautotrófico, condición requerida para la supervivencia de las plantas.

Fotosíntesis neta y transpiración total

No se observan diferencias significativas en la fotosíntesis neta en ninguno de los cuatro momentos evaluados en este experimento entre ambos grupos de plantas, aunque a partir del día 14 la actividad fotosintética aumentó con respecto a la evaluada en el momento de la salida de los frascos (figura 3).

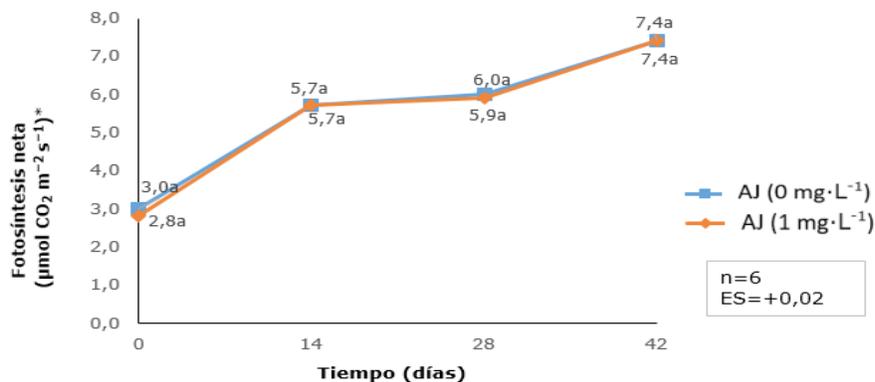


Figura 3. Efecto del AJ en la fotosíntesis neta de vitroplantas de piña en condiciones de aclimatación.

*Letras diferentes difieren estadísticamente en cada momento evaluado dentro del proceso de aclimatación (p -valor $<0,05$).

Los resultados obtenidos muestran incremento de la actividad fotosintética en correspondencia con el tiempo de tratadas las plantas con AJ; no así los contenidos de clorofilas que se mantuvieron semejantes y sin diferir del testigo en condiciones de aclimatación, por lo que se infiere que las concentraciones empleadas pueden influir en la activación de estos procesos fotosintéticos.

Ananieva & Ananiev (1999) demostraron que el AJ pueden influir en el proceso de fotosíntesis con la disminución de la tasa de fijación fotosintética de CO_2 y la actividad de la carboxilasa RuBP.

El comportamiento de las plántulas tratadas con el AJ al inicio de la aclimatación puede relacionarse con el funcionamiento y estructura de complejos pigmento-proteína denominados antenas, "cosechadores" de luz (light harvesting complexes), los cuales funcionan como catalizadores en la obtención de energía lumínica y en funciones de fotoprotección y fotoinhibición (Shan, et al., 2011). Todo esto, unido a la menor transpiración, hizo que las plántulas con el AJ realizaran su fotosíntesis con mayor eficiencia principalmente al inicio de la

aclimatación que es un momento crítico del proceso. Otros elementos bioquímicos, como los involucrados en el metabolismo de especies reactivas del oxígeno, pueden brindar más información de la predisposición de estas plantas tratadas con AJ y efectos antiestresantes.

El AJ disminuyó la transpiración total de las plantas al inicio de aclimatación (figura 4), aunque presentaron mayor número de hojas (tabla 1). Esto presupone mejor manejo estomático inducido por el AJ tal como previamente lo informaron para otras formulaciones de AJ y jasmonatos (Creelman & Mullet, 1997; Dombrowski & Bergey, 2007). Después de la transferencia a condiciones *ex vitro* las plántulas tienen que modificar cualquier anomalía (anatómica y fisiológica) originada por el cultivo *in vitro*. Entre los cambios necesarios se encuentra la forma del estoma (de circular a elíptica) y el desarrollo de las ceras cuticular y epicuticular como cambios en la anatomía foliar. La reducción de la densidad de los estomas e inversamente el aumento de la densidad de tricomas, especialmente en el lado abaxial de las hojas (Chaari-Rkhis, Maalej, Chelli-Chaaboun, Fki & Drira, 2015) favorece estos procesos.

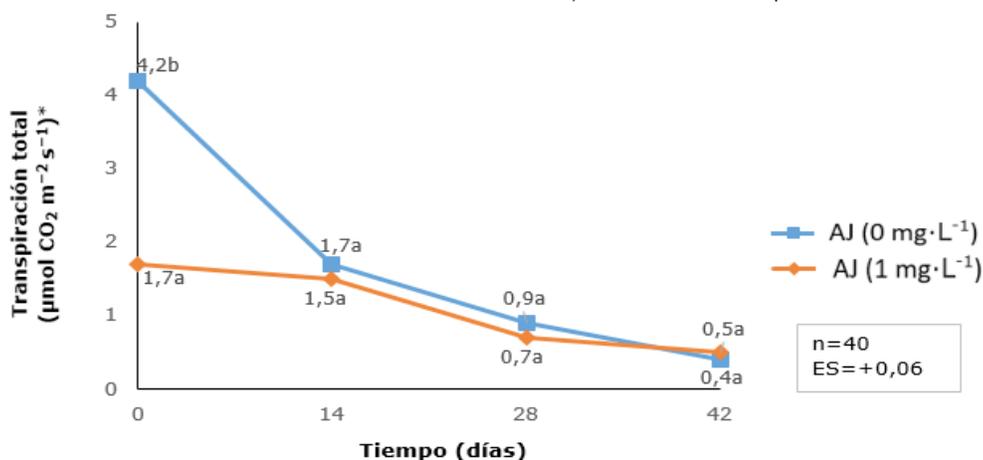


Figura 4. Efecto del AJ en la transpiración total de vitroplantas de piña en condiciones de aclimatación.

*Letras diferentes difieren estadísticamente en cada momento evaluado dentro del proceso de aclimatación (p -valor $<0,05$).

Nuevamente a partir de la evaluación realizada el día 14, la variable transpiración se igualó en ambos grupos experimentales de plantas, con una disminución significativa para las plantas control. Los descensos registrados en las siguientes evaluaciones demuestran la eficiencia de la metodología de aclimatización empleada para reducir pérdida de agua, asociado a la realización del proceso de fotosíntesis.

La pérdida de agua desde los órganos aéreos de la planta en forma de vapor se conoce como transpiración y es una consecuencia natural de las características anatómicas fundamentales de la planta. El AJ demostró su efecto de control de este parámetro desde los primeros momentos en el período de evaluación.

Actividad enzimática, contenido de proteínas solubles y actividad específica de la superóxido dismutasa

La transición *in vitro*–*ex vitro* provoca un estrés abiótico en las plantas, como respuesta producen especies reactivas de oxígeno, las cuales en concentraciones altas provocan anomalías y en caso extremo la muerte de las células. La enzima superóxido dismutasa (SOD) es la primera línea de defensa contra las especies reactivas de oxígeno. Con la ayuda de otras enzimas reduce el anión superóxido hasta forma agua.

Al evaluar los resultados del AJ sobre la actividad enzimática (figura 5), resulta que entre ambos grupos experimentales no existió diferencia en la actividad enzimática de la SOD en ninguno de los cuatro momentos evaluados. Sin embargo, a diferencia de las plantas control en las que nunca varió la actividad de esta enzima, en las plantas tratadas con AJ ésta se incrementó durante los primeros 14 días.

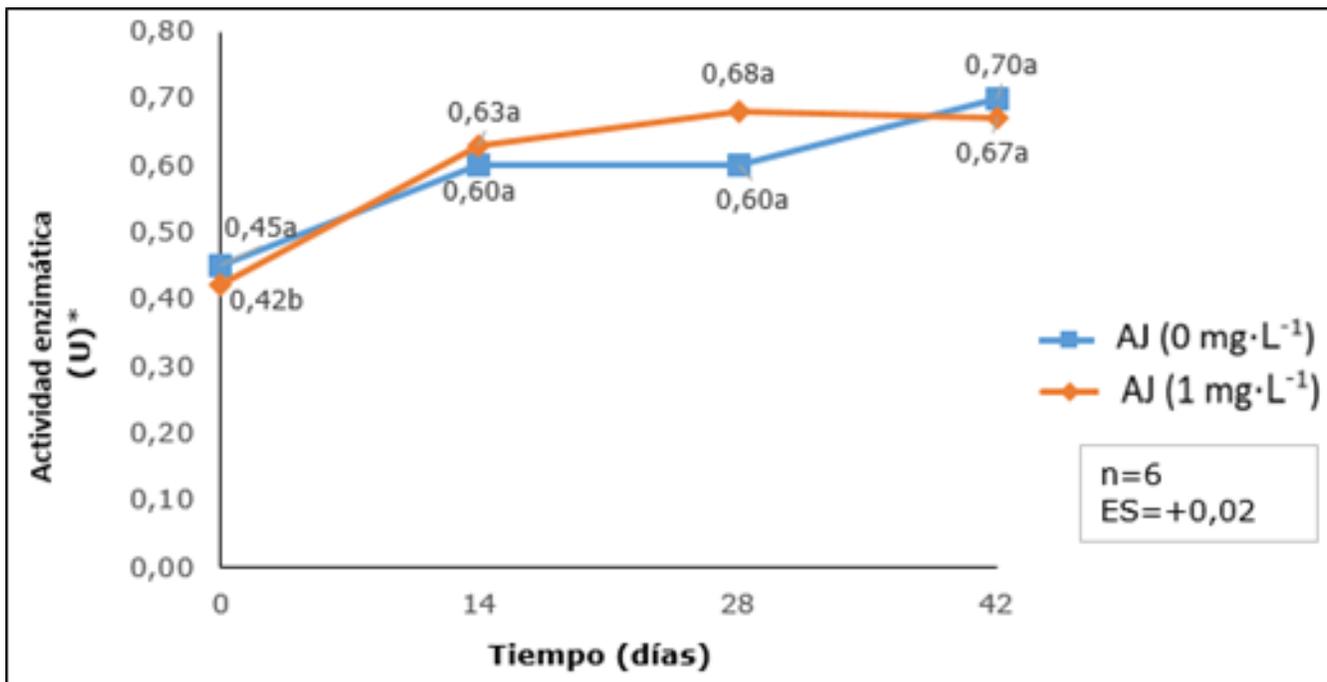


Figura 5. Efecto del AJ sobre la actividad enzimática de la superóxido dismutasa en condiciones de aclimatización. *Letras diferentes difieren estadísticamente en cada momento evaluado dentro del proceso de aclimatización (p-valor<0,05). Una U corresponde a 1 μmol de superóxido por minuto.

En ese período del experimento las plantas tratadas con AJ superan en concentración de proteínas solubles a aquellas que se utilizaron como control, aunque no se presentaron diferencias estadísticas significativas en los momentos de evaluación, excepto la tercera realizada el día 28 del experimento que

fue superior en las plantas utilizadas como testigo (figura 6).

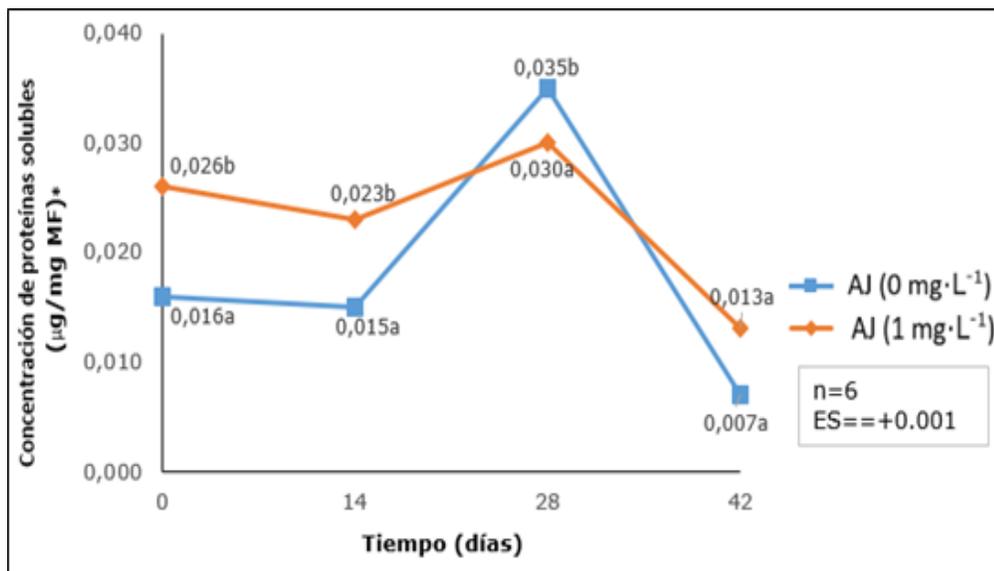


Figura 6. Efecto del AJ sobre la concentración de proteínas solubles en condiciones de aclimatación.

*Letras diferentes difieren estadísticamente en cada momento evaluado dentro del proceso de aclimatación (p-valor<0,05).

Los cambios registrados en la actividad específica de la enzima SOD se encuentran en correspondencia con las concentraciones de proteínas solubles cuantificadas en las plantas y que merecen un estudio proteómico del momento del tránsito. Las plantas previamente tratadas con AJ poseían mayor biosíntesis proteica, asociada con la mejor predisposición metabólica para enfrentar la transición (Aragón, Carvalho, Olmedo, Escalona & Amancio, 2009b) lo cual disminuye la actividad en relación con este indicador.

Como consecuencia de los comportamientos analizados anteriormente, la actividad específica de la enzima SOD también presentó variaciones. Al finalizar la aclimatación (42 días) se aprecia reducción de la capacidad metabólica y tasa de crecimiento entre otras razones por agotamiento del sustrato, la actividad específica de SOD se incrementó, aunque en las plantas control ocurrió un incremento de la actividad enzimática y menor concentración de proteínas. Esta es una evidencia importante de los efectos antiestresantes inducidas por AJ (figura 7).

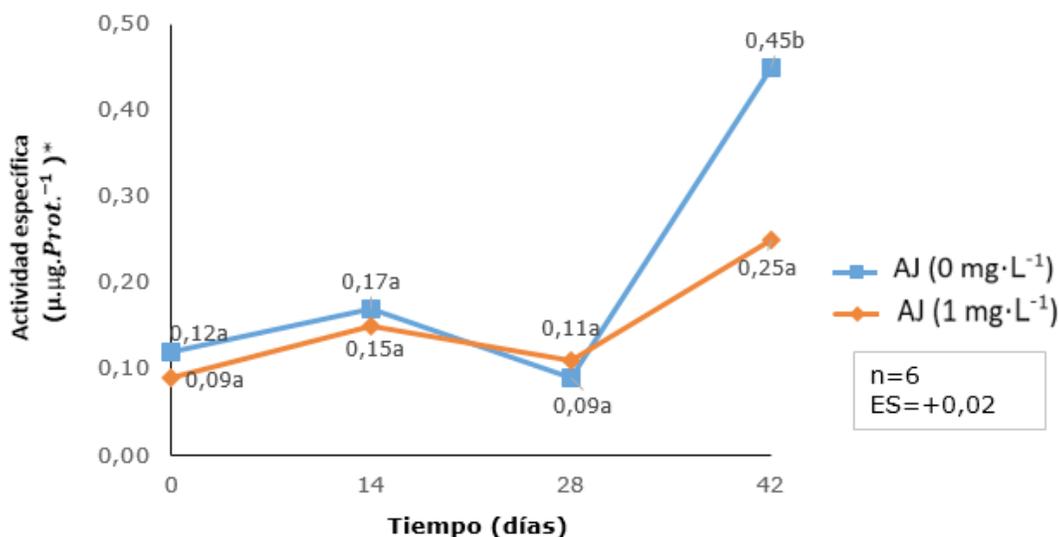


Figura 7. Efecto del AJ sobre la actividad específica de la superóxido dismutasa en condiciones de aclimatación.

*Letras diferentes difieren estadísticamente en cada momento evaluado dentro del proceso de aclimatación (p-valor<0,05).

CONCLUSIONES

Las variables morfológicas (altura, número de hojas, longitud de la hoja mayor, número de raíces y longitud de raíz mayor) mostraron diferencias significativas entre el tratamiento con AJ y el control al inicio de la aclimatación, aunque para la masa fresca no se presentaron. Sin embargo, a los 42 días las plántulas expuestas al AJ mostraron mejor efecto sobre la longitud de la hoja mayor al alcanzar 0,4 cm de incremento como promedio en relación al tratamiento control.

Los resultados mostraron que el ácido jasmónico atenuó los efectos estresantes de la transición *in vitro-ex vitro* al promover hojas con menor pérdida de agua, menor concentración de clorofila y un proceso fotosintético más eficiente, además permitió la reducción del estrés oxidativo en la aclimatización, asociado con el aumento de la concentración de proteínas solubles y la disminución de la actividad específica de la enzima superóxido dismutasa con mejor calidad de vitroplantas.

Las plántulas tratadas con AJ mostraron menor transpiración, lo cual permitió que realizaran su fotosíntesis con mayor eficiencia principalmente al inicio de la aclimatización que es un momento crítico del proceso. La actividad específica de SOD fue mayor en las plantas control porque tenían el mayor valor de actividad enzimática y la menor concentración de proteínas, siendo evidente los efectos antiestresantes inducidos por AJ.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ananiev, E., & Ananieva, K. (2004). Effect of methyl ester of jasmónico acid, abscisic acid and benzyladenine on chlorophyll synthesis in excised cotyledons of cucurbita pepo (zucchini). *Plant physiol*, 30(1), 51-63.

Ananieva, K. I., & Ananiev, E. D. (1999). Effect of methyl ester of jasmónico acid and benzylaminopurine on growth and protein profile of excised cotyledons of Cucurbita pepo L. (zucchini). *Biol. Plant.*, 42(4), 549– 557.

Aragón, C. E., Carvalho, L. C., Olmedo, J. L., Escalona, M., & Amancio, S. (2009b). Sugarcane (Saccharum sp. Hybrid) Propagated in Headspace Renovating Systems Shows Autotrophic Characteristics and Develops Improved Anti-oxidative Response. *Tropical Plant Biol*, 2(1), 38-50.

Aragón, C. E., Escalona, M., Rodríguez, R., Cañal, M. J., Capote, I., Pina, D., & González-Olmedo, J. L. (2009a). Effect of sucrose, light, and carbon dioxide on plantain micropropagation in Temporary Immersion Bioreactors. *In Vitro Cell. Dev. Biol. — Plant*, 46(1), 89-94.

Ataei, N., Moradi, H., & Akbarpour, V. (2013). Growth Parameters and Photosynthetic Pigments of Marigold under Stress Induced by Jasmonic Acid. *Notulae Scientia Biologicae*, 5(4), 513-517.

Bartholomew, D. (2009). MD-2 Pineapple transforms the world's pineapple fresh fruit export industry. *Pineapple News*, 16(8), 2-5.

Bradford, M. M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem* (72), 248–254.

Chaari-Rkhis, A., Maalej, M., Chelli-Chaaboun, A., Fki, L., & Drira, N. (2015). Photosynthesis parameters during acclimatization of in vitro-grown olive plantlets. *Photosynthetica*, 53(4), 613–616.

Creelman, R. A., & Mullet, J. E. (1997). Biosynthesis and action of jasmonates in plants. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, (48), 355-381.

Daquinta, M. (1998). *Propagación in vitro de la piña (Ananas comosus (L.) Merr.) cultivar MD-2*. (Tesis Doctoral). Centro de Bioplasmas de la Universidad Ciego de Avila, Cuba.

Daquinta, M., & Benegas, R. (1997). Review of tissue culture of pineapple. *Pineapple News*(3), 7-9.

Dombrowski, J., & Bergey, D. (2007). Calcium ions enhance system activity and play an integral role in the wound response. *Plant Science*(172), 335-44.

Fila, G., Ghashghaie, J., Hoarau, J., & Cornic, G. (1998). Photosynthesis, leaf conductance and water relations of in vitro cultured grapevine rootstock in relation to acclimatization. *Physiologia Plantarum*(102), 411– 418.

González-Olmedo, J. L., Escalona, M., Cid, M., Pina, D., & Rodríguez, R. (2002). Bioproductos en la aclimatización de plántulas de la caña de azúcar. *La Habana: Ed. ICIDCA*.

González-Olmedo, J. L., Fundora, Z., Molina, L. A., Abdounour, J., Desjardins, Y., & Escalona, M. (2005). New contributions to propagation of pineapple (Ananas comosus (L.) Merr.) in temporary immersion bioreactors. *In Vitro Cell. Dev. Biol. — Plant*,(41), 87–90.

Khan, M., Rozhon, W., & Poppenberge, B. (2014). The Role of Hormones in the Aging of Plants-a mini-review. *Gerontology*, 60(1), 49-55.

McCord, J., & Fridovich, I. (1969). Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocyte (hemocuprein). *The Journal Of Biological Chemistry*, 244(22), 6049-55.

Pannetier, C., & Lanaud, C. (1976). Divers aspects de l'utilisation possible de cultures in vitro pour la multiplication végétative de l'Ananas. *Fruits*, 31(12), 739-750.

- Porra, R. (2002). Recent advances and re-assessments in chlorophyll extraction and assay procedures for terrestrial, aquatic, and marine organisms, including recalcitrant algae. *Scheer H (ed) Chlorophylls*, (pp.31-57). London: CRC Press.
- Rojas E, L. J.-S. (1999). Cross-talk between wound signalling pathways determines local versus systemic gene expression in *Arabidopsis thaliana*. *The Plant Journal*, 20(2), 135–142.
- Sánchez, E., & Michelena, G. (2014). Procedimiento tecnológico para obtener un bioproducto de ácido jasmónico para uso agrícola. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 4 (2).
- Santner, A., & Estelle, M. (2009). Recent advances and emerging trends in plant hormone signalling. *Nature*, 459(7250), 1071–1078.
- Shan, X., Wang, J., Chua, L., Jiang, D., Peng, W., & Xie, D. (2011). The role of *Arabidopsis* rubisco activase in jasmonate-induced leaf senescence. *Plant Physiology*, 155, 751-764.
- Wasternack, C., & Hause, B. (2013). Jasmonates: biosynthesis, perception, signal transduction and action in plant stress response, growth and development. *review in Annals of Botany*, 111 (6), 1021-1058.
- Wei, J., Wen, X., & Tang, L. (2017). Effect of methyl jasmonic acid on peach fruit ripening progress. *Scientia Horticulturae*, 220, 206-213.
- Ziqiang Z. (2014). Molecular basis for jasmonate and ethylene signal interactions in *Arabidopsis*. *Journal of Experimental Botany*, 65(20), 573–574.



14

Fundamentos jurídico-metodológicos para un sistema de pagos por servicios ecosistémicos en bosques del Ecuador

Legal basis for methodological payment system for ecosystem services in Ecuador's forests

MSc Rolando Medina Peña¹

E-mail: rolandormp74@gmail.com

Dr. C. Osvaldo Domínguez Junco¹

E-mail: osvaldo254@yahoo.com

Rolando Eduardo Medina de la Rosa¹

E-mail: rmdelarosa2016@yahoo.com

¹Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Medina Peña, R., Domínguez Junco, O., & Medina de la Rosa, R. E. (2017). Fundamentos jurídico-metodológicos para un sistema de pagos por servicios ecosistémicos en bosques del Ecuador. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 109-117. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

La protección jurídica del medio ambiente es hoy una necesidad universalmente reconocida. Es por ello que esta investigación, tuvo como objetivo fundamental, sobre bases legislativas y jurídicas del derecho ambiental, una metodología para la conformación de un sistema de pago por servicios ecosistémicos de los bosques, que contribuya a su establecimiento, mantenimiento y conservación ajustándose a las concepciones del buen vivir en Ecuador, dirigido a las entidades que se benefician directamente de éstos, sobre todo a las personas naturales y/o jurídicas en el aprovechamiento y disfrute de la naturaleza. Su análisis desde las ciencias jurídicas, constituye una necesidad y es un tratamiento teórico conceptual novedoso y actual. Se emplearon métodos históricos: revisión bibliográfica de las invariantes y los referentes teóricos de la temática; investigación documental sobre temas jurídicos y sistemas de pago por servicios ambientales en Ecuador; lógicos (sistémico): en la confección del esquema metodológico con carácter de sistema. Además del método hermenéutico y el Derecho comparado.

Palabras clave:

Servicios ecosistémicos, derecho comparado, sistema de pago.

ABSTRACT

Legal protection of the environment is now a universally recognized need. That is why this research aimed to inform on legislative and legal bases of environmental and ecological law, a methodology for the establishment of a payment system and compensation for ecosystem services of forests, which contribute to the establishment, maintenance and conservation thereof and which in turn conform to current conceptions of the good life in Ecuador, also considering the development of surrounding communities; directed towards those entities that directly benefit from these services, especially to natural and / or legal in exploiting and enjoyment of nature people. Analysis from the legal sciences, is a necessity and is a new and modern conceptual theoretical treatment. Historical methods were used: a review of the invariants and the theoretical framework of the subject; documentary research on legal issues and payment systems for environmental services in Ecuador; Logical (systemic) in the preparation of methodological framework with system character. In addition to the hermeneutical method and comparative law.

Keywords:

Ecosystem services, compared right, payment system.

INTRODUCCIÓN

Ecuador mantiene un interés importante en preservar los espacios naturales que le ubican como uno de los países con mayor diversidad del planeta. Las razones se sostienen en que es el primer país mega diverso del mundo, segundo en diversidad de vertebrados endémicos, tercer país en diversidad de anfibios, cuarto en diversidad de aves, quinto en diversidad de mariposas papilónicas. Además, cuenta con poblaciones indígenas con culturas milenarias como los Shuar, Kichwas, Cofanes, Secoyas, Sionas, Huaoranis, Chachis, Ashuar, los Pueblos no contactados Tagaeri, Taromenane y un sinnúmero de pueblos que le confieren su estatus constitucional de Estado Plurinacional, pluricultural y multiétnico.

El bosque seco ecuatoriano es considerado un área de gran importancia biológica, debido al número de especies de fauna y flora y altos niveles de endemismo presentes, razón por la cual y por el impacto de las actividades humanas, ha sido clasificado como una eco región con la prioridad máxima regional de conservación.

Según Domínguez (2008), se reconoce, que los servicios ambientales tienen una especial significación y requieren de su protección, sobre todo aquellos que están en función de la mitigación de gases de efecto invernadero, la protección de los suelos, la protección del agua para uso urbano, rural e hidrológico, la biodiversidad y la belleza escénica.

Como parte importante de estos servicios ambientales, los bosques y su protección, constituyen en el Ecuador, de interés político por las funciones que desempeñan en la disminución de los efectos enunciados anteriormente.

Los beneficios que aportan los servicios ambientales brindados por los bosques a partir del reconocimiento político-social-económico, se fundamentan en el establecimiento de principios de pago por los servicios ecosistémicos. Estos no dependen de un acto de generosidad (acto de pago voluntario) para con la naturaleza, sino, un derecho propio de la misma. Han de pagar todos los que se benefician económicamente de los servicios ecosistémicos y aquel que de alguna manera afecte el medio ambiente y obtenga un ingreso en el desarrollo de una actividad económica (Domínguez, 2008).

Por otro lado, el Derecho Comparado, permite profundizar y analizar la existencia de varias constituciones que reconocen la existencia de derechos ambientales, y que se suscriben desde el año 1971 (Wunder, et al., 2008).

En Ecuador, la Constitución de la República, en su artículo 397 No. 4, dispone que, para garantizar el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el estado se compromete a asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado. Para dar cumplimiento a lo anterior, en 1999 el gobierno ecuatoriano definió “zona intangible como espacios protegidos de excepcional importancia cultural y biológica, en los cuales no puede realizarse ningún tipo de actividad extractiva, debido al valor que tienen para las generaciones presentes y futuras. Por lo tanto, son zonas que no pueden ser destinadas a las actividades mineras, de extracción de madera, de colonización o cualquier otro tipo de actividad humana que pueda poner en riesgo, tanto a la diversidad cultural como a la biológica que en ellas se ha desarrollado”. (República del Ecuador, 2008).

El artículo 3 de la Resolución 1330/2012 sobre Costos de Restauración del Ministerio de Medio Ambiente de Ecuador, establece que el estado ecuatoriano ha de proteger el patrimonio natural y cultural del país y precisa en su artículo 14, “el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, (Sumak kawsay) y además declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”. (República del Ecuador. Ministerio de Ambiente, 2012)

El principal cuerpo legal que regula las áreas naturales en el Ecuador es la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, (2004). La misma establece la figura del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales, formado por un conjunto de áreas destacadas por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico y recreacional, por su flora y fauna, o porque constituyen ecosistemas que contribuyen a mantener el equilibrio ambiental y cuyo destino es permanecer inalterado. Esta Ley, delimita las actividades netamente de explotación forestal, pero no toma en cuenta aspectos relacionados a las consecuencias sobre la fauna y flora, de actividades poco sustentables como las de extracción de hidrocarburos y mineras (República del Ecuador. Ministerio de Ambiente, 2004).

Ecuador es suscriptor de Convenios Internacionales de protección a flora y fauna, como, por ejemplo:

La Convención sobre comercio y tráfico ilegal de fauna y flora silvestre, y, la Convención sobre la Conservación de especies Migratorias de animales silvestre, también conocida como Convención Bonn. En ellos los Estados se comprometen a conservar los hábitats que sean importantes para preservarlas de la extinción, a evitar que pasen a un estado de conservación desfavorable y generar acuerdos para preservar dichos hábitats.

Es de destacar que el caso ecuatoriano es muy particular, debido a que el desarrollo del derecho ambiental va más allá de la protección de los espacios naturales y se sitúa como una de las primeras constituciones latinoamericanas en garantizar derechos a la naturaleza, rompiendo con el esquema de visión antropocentrista del ambiente para pasar a una visión biocentrista del desarrollo. Esta disposición implica una nueva visión en la relación que debe existir entre la naturaleza y el desarrollo económico. Hay que considerar que un tema principal en la dinámica de relación economía, ambiente y sociedad de la actual constitución ecuatoriana es la del principio rector del “sumak kawsay” o “buen vivir” que establece la relación armoniosa entre las tres relaciones, de modo que no sólo se garantice una sostenibilidad para la población humana, sino para la naturaleza misma como sujeto de derechos.

Si bien existen disposiciones sobre responsabilidad por daños ambientales, estas están supeditadas en todos los casos a que el agente operador de la actividad haya sobrepasado los límites fijados por la normativa ambiental, de lo contrario no se considerará un daño, lo cual complica más el ejercicio de los derechos de reparación económica y ecológica por el daño ocasionado.

Actualmente existen mecanismos de Pago por Servicios Ambientales (PSA) en los que se encuentran involucrados los bosques, sin embargo, a pesar del marco legislativo, jurídico forestal y medioambiental existente en el país, éstos no son tenidos en cuenta, en cuanto al tributo por el goce y aprovechamiento de los ecosistemas por su uso irracional para el establecimiento, mantenimiento y conservación de los mismos, adoleciendo también de aportes a las comunidades aledañas, para apoyar su desarrollo local.

Es evidente que existe un verdadero e inocultable conflicto entre los intereses económicos relativos a la producción de bienes para la vida de los seres humanos y el interés por mantener la naturaleza, lo que hace imprescindible el accionar del Derecho como el instrumento apropiado, aunque no el único para solucionar tales propósitos.

De ahí que el *problema científico* de esta investigación se refiera a:

¿Cómo fundamentar con bases legislativas y jurídicas del derecho ambiental y ecológico, una metodología que permita la conformación de un Sistema de Pago por Servicios Ecosistémicos para la conservación de bosques, que contribuya además al desarrollo local de comunidades aledañas?

De ahí que el objetivo se dirige a fundamentar, sobre bases legislativas y jurídicas del derecho ambiental, una metodología para la conformación de un sistema de pago por servicios ecosistémicos de los bosques, que contribuya a su establecimiento, mantenimiento y conservación, ajustándose a las concepciones del buen vivir en Ecuador, dirigido a las entidades que se benefician directamente de éstos, sobre todo a las personas naturales y/o jurídicas en el aprovechamiento y disfrute de la naturaleza.

MATERIALES Y MÉTODOS

Métodos: Teóricos: históricos: revisión bibliográfica de las invariantes y los referentes teóricos de la temática; investigación documental sobre temas jurídicos y sistemas de PSA en Ecuador; lógicos (sistémico): en la confección del esquema metodológico con carácter de sistema. Además del método hermenéutico y el Derecho comparado.

Posteriormente la metodología propuesta conduce a la aplicación de métodos Empíricos: observación, encuestas, entrevistas; con procesamiento estadístico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La interrelación entre las disciplinas forestales, jurídicas y ambientales, apoyadas en el Plan Nacional del Buen Vivir ecuatoriano y sus legislaciones vigentes en materia ambiental contempladas en la Constitución de la República, así como toda la fundamentación teórica y económica de la necesidad de contar con un Sistema de Pago por Servicios Ecosistémicos (SPSE) en bosques ecuatorianos, permitió conformar una metodología que justifica y hace posible, su reconocimiento legal. Ver a continuación la figura 1.

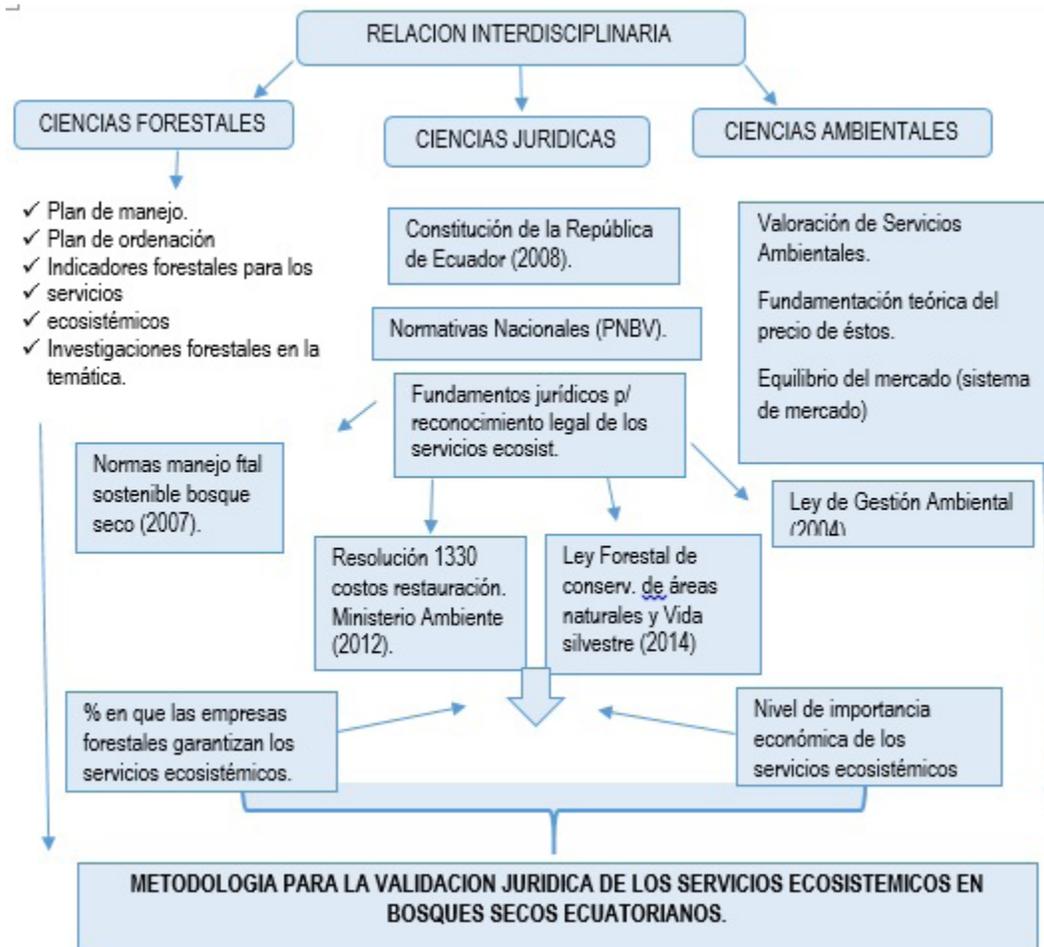


Figura 1. Propuesta metodológica para la solución del problema científico planteado.

Parte de la interacción de las ciencias forestales, las ciencias jurídicas y las ambientales. El uso lógico de estas ciencias y su interrelación, son imprescindibles para la elaboración de un marco jurídico que contribuya al reconocimiento político, económico y social de los servicios ecosistémicos ofrecidos por los bosques, específicamente de los sistemas de pago por dichos servicios y constituyen la lógica combinada de esta investigación. Las ciencias forestales ofrecen los planes de manejo y de ordenación de los bosques, permitiendo obtener la información necesaria, además ofrecen los indicadores de manejo forestal sostenible reconocidos legalmente (Herrero, 2005), que permiten valorar las acciones que se realizan para garantizar la calidad de los servicios ambientales, demostrando el papel protagónico del bosque. Las ciencias ambientales brindan el marco teórico conceptual y permiten la interpretación ecosistémica del fenómeno. Las ciencias jurídicas por su parte, contribuyen con un conjunto de conceptos, instructivos y normativas jurídicas a fundamentar legalmente el sustento de dichos servicios, a partir de lo que se debe cobrar por las personas naturales

y/o jurídicas la explotación y disfrute de la naturaleza sobre la base del Derecho Constitucional, Derecho Administrativo, Deberes y Derechos Ciudadanos, Derecho Tributario y Derecho Municipal y Territorial.

Dentro de los resultados que se obtienen con la aplicación de la metodología propuesta, se cuentan:

- Los fundamentos teóricos como sostén conceptual y categorial del Derecho Ambiental y Ecológico, como premisas para su instrumentación jurídica, tales como, instructivos e indicadores jurídicos, sobre la base del Derecho Constitucional, Derecho Administrativo, Deberes y Derechos Ciudadanos, Derecho Tributario y Derecho Municipal y Territorial, fundamentan legalmente a los servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques y que disfrutaron personas naturales y/o jurídicas.
- La base jurídica y de desarrollo local, para la conformación de un SPSE que delimite la utilización de dichos servicios en los bosques ecuatorianos, según las formas de pago y tributo por uso, para su establecimiento, mantenimiento y conservación.

- Capacitación de profesionales del Derecho en temas relacionados con las disposiciones jurídicas de los servicios ecosistémicos de los bosques.
- La propuesta metodológica se circuló a un total de 20 versados de cada una de las ramas del saber involucradas, o sea, especialistas forestales, economistas, de las ciencias sociales y humanísticas, especialistas en la temática del medio ambiente, así como juristas. En el 100 % de los casos confirmaron su validez y la importancia de que sea implementada, un 5%, propuso la incorporación de algunos elementos como:
- Realizar un estudio de caso comparado en dos organismos para comprobar, cómo se hace efectiva la adecuación de la metodología a las características propias de cada entidad.
- Especificar el esquema final del sistema de pago, canales por los que transita para su aprobación final, seguimiento y control.

Fundamentación de la metodología

Los ecosistemas normalmente son aprovechados para obtener prioritariamente uno o varios servicios, normalmente a expensas de otro. De esta forma, muchos servicios de los ecosistemas se han degradado como consecuencia de actuaciones llevadas a cabo para aumentar el suministro de otros servicios, como los alimentos. Por ejemplo, la intensificación de la agricultura puede satisfacer las demandas locales de producción de alimentos, pero también puede implicar la destrucción de bosques para sustituirlos por tierras de cultivo. Esto supone una reducción del suministro de madera, la disminución de la biodiversidad y la contaminación de las aguas de los ríos que afectaría a las pesquerías y al abastecimiento de agua de calidad.

En la revisión de la literatura especializada varios autores abordan el tema relacionado a los servicios de los ecosistemas. Se destacan los trabajos de Wunder (2006); Dayly (2008); Carpenter (2009); Díaz (2009); Antón (2010); Haslett (2010); Salvatore (2010); Piñeiro (2010); Herrero (2011), mencionados por Cardinale, et al. (2012); entre otros. Estos autores reconocen que los ecosistemas constituyen un capital natural que es necesario conservar para disponer de servicios como la regulación del clima, fijación de carbono, fertilidad del suelo, polinización, filtración de contaminantes, provisión de agua limpia, control de las inundaciones, recreación y valores estéticos y espirituales.

Los bosques naturales de baja perturbación estabilizan el paisaje. La acción de las raíces de los árboles disminuye la erosión, lo que a su vez reduce la sedimentación, protege los ríos y las zonas costeras y pesqueras. Ellos controlan la química de las aguas en los acuíferos y en las fuentes y lagos, protegiendo

por consiguiente los recursos pesqueros. Los bosques protegen la humedad del paisaje en períodos de sequía y previenen la desertificación y los desastres naturales causados por los deslizamientos y las crecientes. Todos los bosques juegan un papel central en el ciclo de elementos nutrientes, que incluye el nitrógeno, el potasio, el fósforo, entre otros. La productividad de muchos ecosistemas boscosos está vinculada con la actividad biológica de los hongos y de los diversos microorganismos del suelo, los cuales descomponen la materia orgánica, reciclan nutrientes y fijan el nitrógeno. Los árboles absorben y depositan los nutrientes, previniendo que ellos escurran y causen contaminación en las fuentes de agua, así como empobrecimiento del suelo.

A nivel global los bosques contribuyen a la integridad y estabilidad del ciclo hidrológico y garantizan la propia estabilidad de la circulación del agua del suelo a la atmósfera y a través de la precipitación, de vuelta al suelo. Se estima que cerca del 50% de la precipitación de la cuenca del Amazonas proviene de la evapo-transpiración de los bosques dentro de la cuenca misma. A nivel local los bosques regulan el suministro de agua mediante su recolección, almacenamiento, filtración y recirculación. Refiriendo además, que el servicio ambiental de belleza escénica en los ecosistemas naturales, es un insumo importante para la actividad turística. Está estrechamente ligado a la biodiversidad. Los bosques desempeñan un papel preponderante en la belleza escénica de cualquier paisaje.

Los servicios prestados por el bosque, deben tener valor de cambio, valor, tiempo de trabajo socialmente necesario para la producción de un determinado valor de uso, este es uno de los marcos donde se debe demostrar si existen, aunque no se haya visto así hasta el presente (Daily, 1997).

En el campo del Derecho, existe preocupación por la protección que el ordenamiento jurídico hace del medio ambiente. Así, el derecho al medio ambiente se instituye en lo que la teoría de los derechos humanos se denomina “derecho de tercera generación” y son reflejo de la concepción de la vida en comunidad y de los esfuerzos conjuntos de toda la sociedad, ya sean los individuos, el estado, las entidades públicas y privadas y la comunidad internacional.

Según el Programa Fortalecimiento del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en las Áreas Protegidas de América Latina de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2012), las áreas protegidas de América Latina han aumentado notablemente en las últimas décadas, así como también, los numerosos servicios ambientales que proveen a

la sociedad. No obstante, la ausencia de recursos financieros para el manejo adecuado de las áreas protegidas está amenazando estos ecosistemas y la continuación de la provisión de los servicios que ellos generan. Esta situación es producida debido a la inadecuada valoración de los servicios aportados por la naturaleza, lo que pone en peligro el flujo sostenido de los servicios en el tiempo. El pago por los servicios ambientales (PSA) que generan las áreas protegidas es una herramienta que internaliza el valor que poseen los servicios ambientales, a través del pago de quienes mantengan el uso de la tierra mediante actividades sustentables.

El análisis de la problemática de los sistemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), orienta hacia el diseño de los mecanismos que permiten poner en circulación los servicios ecosistémicos.

Un sistema de PSA implica un acuerdo comercial voluntario entre un comprador y un proveedor de un determinado servicio ambiental y cuya transacción es condicional, ocurriendo solamente si el proveedor asegura la provisión del servicio en cuestión. De esta forma, los servicios generados pueden incorporarse a mecanismos de pagos para su conservación. Estos mecanismos no están estandarizados pues responden a las distintas realidades locales y legislativas de cada país.

En revisión de la literatura especializada, existen autores que abordan el tema relacionado al pago por servicios ambientales, se reconocen Wunder (2005); Pagiola & Platáis (2005), mencionados por Armas, et al. (2009); y Crespo (2009), los que coinciden en afirmar que los mecanismos de PSA son un marco adecuado para ayudar a reducir la pobreza, ya que captura parte de los beneficios de los servicios ambientales, a través de una compensación y a partir de la creciente preocupación por la sostenibilidad ambiental.

En Ecuador, la Ley de Gestión Ambiental, estipula que cuando particulares incumplen con las normas de protección ambiental, se puede decomisar las especies de flora y fauna obtenidas ilegalmente y los implementos con los que se cometió la infracción. La autoridad está facultada para verificar el cumplimiento de las medidas adoptadas para mitigar y compensar daños ambientales (artículo 46) (República del Ecuador. Ministerio del Ambiente, 2004).

La nueva constitución política del Ecuador, delega la función de administración de los servicios ecosistémicos al Estado, por lo tanto, cualquier iniciativa de compra y venta lo tiene como actor protagónico. Es en este contexto que se desarrolla el programa

Socio Bosque, que consiste en el pago de incentivos económicos a socios comunitarios e individuales a cambio de la conservación de bosques nativos y páramos, principales productores de servicios, sobre todo secuestro de carbono y regulación del ciclo hídrico.

Al aplicar el Derecho Comparado, se pudo encontrar en la literatura consultada que, para resolver los problemas de la responsabilidad ambiental, en América Latina se ha tenido en consideración las distintas ramas del derecho como el derecho civil, el derecho administrativo y el derecho penal; sin embargo, las características propias de cada una de estas materias no han alcanzado a solucionar las particularidades que plantea la materia ambiental.

El derecho ambiental tiene dos facetas, una preventiva y otra reparadora, y explica que en la región latinoamericana, en lo que se refiere a la primera, en la mayoría de los países se encuentra muy avanzado, pero respecto a la reparación del daño, aún falta mucho por hacer, pues en varios casos la reparación del daño ambiental se trata de resolver utilizando el derecho civil, el derecho administrativo o el derecho penal y, en consecuencia, en ningún país existe un régimen específico de responsabilidad por el daño ambiental. Para la construcción de un régimen de esta naturaleza, es necesario considerar al ambiente como un bien jurídico, y aunque la mayor parte de las legislaciones incluyen la definición de "ambiente", no significa su pleno reconocimiento como objeto específico de tutela por el ordenamiento jurídico. Si no se especifica claramente al ambiente como un bien jurídico a tutelar, no se le puede resguardar (González, 2003).

La reparación de daños es materia del derecho civil, su aplicación se extendió a la reparación del daño ambiental. En algunos países de América Latina, como Uruguay, Ecuador o México, las legislaciones tratan de resolver el problema de la reparación de los daños ambientales a través de los principios de esta rama del derecho. Aunque otros países como Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica o Chile, incorporan algunos principios relacionados con la reparación del daño ambiental, ello no significa que tengan un sistema completo y específicamente diseñado para hacer frente a los retos que plantea la responsabilidad por daño ambiental.

Las legislaciones de Costa Rica, Honduras y Nicaragua aplican los principios de responsabilidad civil para solucionar los problemas del daño ambiental sin incluir reglas complementarias. En Costa Rica, los infractores son civil y solidariamente responsables por los daños ocasionados, al igual que los servidores públicos que signan estudios de

impacto ambiental contra las normas establecidas; en Nicaragua, aquel que deteriore el ambiente está obligado a reparar los daños que ocasione a los recursos naturales. En México, en cambio, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, mencionan que toda persona que contamine o deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales o la biodiversidad, deberá repararlo en términos de la legislación civil.

Por otro lado, a diferencia de los casos anteriores, Bolivia, Cuba, Ecuador, El Salvador, Honduras y Panamá, incorporan reglas complementarias al sistema de responsabilidad civil. En Bolivia la ley establece la validez de los informes de las autoridades como prueba pericial preconstituida y establece un fondo nacional con las sanciones establecidas que se destina a la restauración del medio ambiente. En Ecuador, en caso de no ser perfectamente determinada la comunidad afectada por el daño ambiental, el juez ordena que el pago se efectúe a una institución, siendo ésta la responsable de empezar las actividades de restauración.

González (2003), plantea que los problemas de la responsabilidad ambiental que el derecho tradicional no puede resolver, son la determinación del nexo causal, el sistema de carga de la prueba, el plazo de prescripción legal, la identificación del responsable, la forma de reparar el daño y los efectos de la sentencia. Estos aspectos, aunque son cubiertos en algunas de las legislaciones de América Latina, no están integrados ni ordenadamente tratados en las leyes ambientales. El autor afirma que no existe aún un sistema jurídico de responsabilidad propiamente ambiental, y sugiere que la legislación latinoamericana se adecue a las características del daño ambiental.

Para satisfacer tales propósitos se requiere de un aparato conceptual, jurídico, desde el Derecho Constitucional que fundamente los Servicios Ecosistémicos que proporcionan los bosques, a partir de lo que se debe cobrar por las personas naturales y/o jurídicas la explotación y disfrute de la naturaleza, aspectos que han de propiciar un control racional y sostenible de la incidencia del hombre en los recursos que proporcionan los bosques.

CONCLUSIONES

Los actuales mecanismos de PSA vinculados a los bosques, adolecen de un reconocimiento legal en su mayoría y requieren, a partir del Derecho Ambiental y Ecológico, completar con base jurídica el establecimiento, mantenimiento y conservación de los ecosistemas y el desarrollo local de comunidades aledañas.

La metodología propuesta, así como las aportaciones teóricas, permitirán la realización de proyectos de vinculación con la sociedad, en la misma medida que sean acometidas, contribuirán a elevar el conocimiento en las políticas de: Derecho Constitucional, Derecho Administrativo, Deberes y Derechos Ciudadanos, Derecho Tributario, Derecho Municipal y Territorial y a establecer normativas jurídicas, instructiva, e indicadores jurídicos que sustentan desde el Derecho, a los servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armas, Á (2009) *Pagos por Servicios Ambientales para la conservación de bosques en la Amazonía peruana: Un análisis de viabilidad*. Lima: SERNANP. Recuperado de http://www.seperu.org/uploads/3/1/7/4/3174185/servicios_ecosistemicos_en_la_amazonia_peruana.pdf

Cardinale, B. J., et al. (2012). *The functional role of producer diversity in ecosystems*. American Journal of Botany, 98(3), 572-592. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21613148>

Crespo, R. (2009). La responsabilidad objetiva por daños ambientales y la inversión de la carga de la prueba en la nueva constitución. Recuperado de http://www.flacsoandes.edu.ec/web/imagesFTP/1225820188.Articulo_Ricardo_Crespo.doc

Daily, G. C. (1997). *Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, D.C: Island Press.

Domínguez Junco O. (2008). *Metodología para la elaboración de un sistema de pago por servicios ambientales forestales. Estudio de caso: Empresa Forestal Integral Viñales*. Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Forestales. Pinar del Río: Universidad de Pinar del Río.

González Márquez, J. (2003). *La responsabilidad por el daño ambiental en América Latina*. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Recuperado de http://centro.paot.org.mx/documentos/pnud/Dano_ambiental.pdf

Herrero, J. A. (2005) *Criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible*. La Habana: Ministerio de la Agricultura.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012) *Programa Fortalecimiento del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en las Áreas Protegidas de América Latina*. Roma: FAO.

Pagiola, S., & Benoit B. (2010). *Estimando los costos de oportunidad de REDD a nivel país*. Washington:

Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) - World Bank.

República del Ecuador. Ministerio del Ambiente. (2004a). Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre. Quito: Congreso Nacional. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Ley-Forestal-y-de-Conservacion-de-Areas-Naturales-y-Vida-Silvestre.pdf>.

República del Ecuador. Ministerio del Ambiente. (2004b). Ley de gestión ambiental Codificación. Quito: Congreso Nacional. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>

República del Ecuador. Ministerio del Ambiente. (2008). *Ley de Gestión Ambiental- Ley de Hidrocarburos*. Quito: Ministerio del Ambiente.

República del Ecuador. Ministerio del Ambiente. (2012a) *Costos de Restauración*. Resolución 1330. Quito: Ministerio del Ambiente. Recuperado de <https://vlex.ec/vid/establecese-bosques-primarios-intervenidos-414514486>

República del Ecuador. Ministerio del Ambiente. (2012b). *Programa Socio Bosque*. Quito: Ministerio del Ambiente. Recuperado en <https://www.cbd.int/doc/nbsap/nbsapcbw-sam-02/nbsap-quito-ecuador-socio-bosque.pdf>

Wunder, S. (2005). *Payments for Environmental Services: Some and bolts*. Nairobi: Center for International Forestry Research.

Wunder, S. (2006). *Pagos por servicios ambientales: principios básicos esenciales*. CIFOR Occasional. Recuperado de http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42S.pdf

Wunder, S, Stefanie, E, & Pagiola S. (2008). *Taking Stock: A Comparative Analysis of Payments for Environmental Services Programs in Developed and Developing Countries*. Ecological Economics, 65(4), 834–52. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/5030>



15

Modelo de gestión en el desempeño de pymes camaroneras con enfoque agroecológico para evitar el uso de antibióticos en la eliminación de bacterias

Management model in the performance of shrimp smes with agroecological approach to avoid the use of antibiotics in the elimination of bacteria

MSc. Fernando Xavier Juca Maldonado¹

E-mail: fjucam@gmail.com

MSc. Odalys Burgo Bencomo¹

E-mail: burgoodalis19@yahoo.es

¹ Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Juca Maldonado, F. X., & Burgo Bencomo, O. (2017). Modelo de gestión en el desempeño de Pymes camaroneras con enfoque agroecológico para evitar el uso de antibióticos en la eliminación de bacterias. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 118-122. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

El objetivo de la investigación es dar a conocer sobre el cambio de la matriz productiva con un enfoque agroecológico para la eliminación de bacterias con la utilización de prebióticos, por los antibióticos (oxitetraciclina) en la producción camaronera. La especie de camarón que más se cultiva en el Ecuador y en esta empresa es el *Litopenaeus vannamey* o más conocido como camarón blanco por su gran demanda en las exportaciones. Las observaciones realizadas en la camaronera BUCANERO nos dieron a conocer que solo utiliza oxitetraciclina y cuando se realiza una mala dosificación provoca que las bacterias presentes en el camarón no mueran y si no que se hagan más resistentes a cualquier tipo de medicación o que se queden residuos en el organismo. Con una correcta dosificación y retirada del medicamento con días de anticipación a la cosecha evitamos que se den problemas en la salud de los consumidores. Como resultado de la aplicación del modelo de gestión es que los prebióticos, al estimular su inmunidad disminuyendo la incidencia de enfermedades, se logran una producción sostenible evitando así pérdidas económicas a los productores de las pequeñas y medianas empresas camaroneras y lo más relevante ayudan a la conservación del ecosistema.

Palabras clave:

Antibióticos, prebióticos, bacterias.

ABSTRACT

The objective of the research is to make known about the change of the productive matrix with an agroecological approach for the elimination of bacteria with the use of prebiotics, by antibiotics (oxytetracycline) in shrimp production. The species of shrimp that is most cultivated in Ecuador and in this company is *Litopenaeus vannamey* or better known as white shrimp because of its great demand in exports. The observations made in the shrimp Bucanero showed us that it only uses oxytetracycline and when a bad dosage is made it causes that the bacteria present in the shrimp do not die and if they do not become more resistant to any type of medication or that they remain residues in the body. With a correct dosage and withdrawal of the medicine with days ahead of the harvest we avoid that there are problems in the health of the consumers. As a result of the application of the management model is that prebiotics, by stimulating their immunity by reducing the incidence of diseases, sustainable production is achieved thereby avoiding economic losses to producers of small and medium shrimp companies and the most relevant help the Conservation of the ecosystem.

Keywords:

Antibiotics, prebiotics, bacteria.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo tiene como objetivo demostrar la etapa final del modelo de gestión; que son los resultados obtenidos de la investigación que se aplicó y con esos resultados podremos dar a conocer a los productores camaroneros o a las personas que desean dedicarse a la producción camaronera sobre evitar el uso de los antibióticos como la oxitetraciclina, para utilizar productos orgánicos como los prebióticos y que así se puede obtener un enfoque agroecológico y no provocar efectos secundarios en el producto o al ecosistema.

En la investigación realizada del modelo pude observar que la camaronera BUCANERO solo se dedica a la aplicación de antibióticos y por el poco conocimiento de los empleados se realiza una mala aplicación o dosificación lo que provoca que las bacterias presentes en el camarón no mueran y se hagan resistentes a otros medicamentos.

Del modelo de gestión la situación problemática fue sobre qué efectos se generan por la utilización de antibióticos en la camaronera “bucanero”, y el objetivo impartir charlas a los empleados para utilizar productos orgánicos y llegar a un enfoque agroecológico.

Para obtener los resultados de la investigación se aplicó las respectivas; consultas, entrevistas y con esto logramos conocer cuáles son las dosificaciones correctas de la oxitetraciclina para aplicar la misma cantidad de prebiótico y verificar los resultados que se obtendrán.

El camarón es y ha sido en las últimas décadas la especie marina de mayor relevancia dentro del comercio exterior. Ecuador es el mayor productor de camarón en cautiverio del hemisferio Occidental y el segundo productor a escala mundial.

La acuicultura está orientada básicamente a la piscicultura del camarón, dicha actividad en el Ecuador nació de una manera casual, por el año de 1968 en la provincia de El Oro, específicamente cantón Santa Rosa, ya que accidentalmente por agujeros muy grandes, el agua del mar se depositaba en algunos salitrales y traían consigo camarones en estado de postlarvas y juvenil, los cuales después de cierto tiempo crecían hasta tamaños comerciales con bastante facilidad y sin ninguna acción mecánica. Los agricultores de la zona observaron este fenómeno, y empezaron a utilizar técnicas rudimentarias para la cría del camarón, construyendo piscinas para el cultivo de grandes extensiones, las que llenaban mediante bombas de agua y colectando semillas de los alrededores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aplicamos el método empírico como la observación a todas las instalaciones de la camaronera y encuestas realizadas a todos los empleados de la misma los cuales los presentaremos en los resultados.

UNIDADES DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN
Administradores de la empresa camaronera bucanero.	Entrevista
Trabajadores y obreros de la empresa camaronera bucanero.	ENCUESTA
Expertos de la empresa camaronera bucanero.	Entrevista

La investigación se realizó en la camaronera “Bucanero” del cantón Hualtaco, Provincia de El Oro, durante los meses de noviembre del 2016 a enero del 2017.

Se utilizaron dos piscinas camaroneras que son de cultivo intensivo para realizar el ensayo; una piscina de 1.0 hectárea se le aplicó antibiótico y a la otra de 1.0 hectárea se le aplicó prebiótico para la realización del ensayo y ver la diferencia que existe entre estos dos productos. Se realizaron 2 atarrayadas en cualquier lado de las piscinas obteniendo una muestra y así calcular la densidad de la población.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de semilla o fases de larva y post-larvas ocurren en un laboratorio que utiliza tanques de 8 a 15 toneladas de capacidad, donde se siembran de 80 a 150 nauplios por litro de agua de mar, con una sobrevivencia entre 50% y 70%.

La fase larval tiene una duración de 20 a 22 días y se inicia después que los huevos previamente fecundados y liberados por la hembra, eclosionan y salen los nauplios.

En la primera piscina que se le aplicó el antibiótico; habían sembrado un total de 66.667 juveniles para el crecimiento y engorde.

En el primer muestreo a través de las atarrayadas se obtuvo 250 camarones y en el segundo 280 camarones sacando una aproximación de supervivencia del 62.5% lo cual representa 41.667 camarones de 8 a 10 gramos, con un tiempo de 85 días de crianza.

En la segunda piscina que se le aplicó el prebiótico; habían sembrado un total de 49.000 juveniles para el crecimiento y engorde.

El primer muestreo se obtuvo 350 camarones y en el segundo 400 camarones sacando una aproximación de supervivencia del 85% que representa a 41.667 camarones de 11 a 12 gramos, con un tiempo de 85 días de crianza.

Análisis de varianza para las variables peso, muestra, días, porcentaje.

Tabla 1. Estos los resultados de la piscina que se aplicó el antibiótico oxitetraciclina para la eliminación de bacterias y que los camarones puedan desarrollarse con normalidad.

SIEMBRA DE JUVENILES	
PISCINA 1	
Superficie	1 hectárea
N° Juveniles	66.667
1° Nuestra	250
2° Muestra	280
COSECHA	
%Supervivencia	62.5%
N°Camarones	41.667
peso gr	8-10 gr
días	85

Tabla 2. Estos los resultados de la piscina que se aplicó el prebiótico.

SIEMBRA DE JUVENILES	
PISCINA 2	
Superficie	1 hectárea
N° Juveniles	49.000
1° Nuestra	350
2° Muestra	400
COSECHA	
%Supervivencia	85%
N°Camarones	41.667
peso gr	11-12 gr
días	85

Si comparamos los datos de las tablas nos damos cuenta que la utilización de prebióticos aumenta el índice de sobrevivencia de los camarones, el peso es mayor con 2 gramos y así podemos sacar una mejor producción.

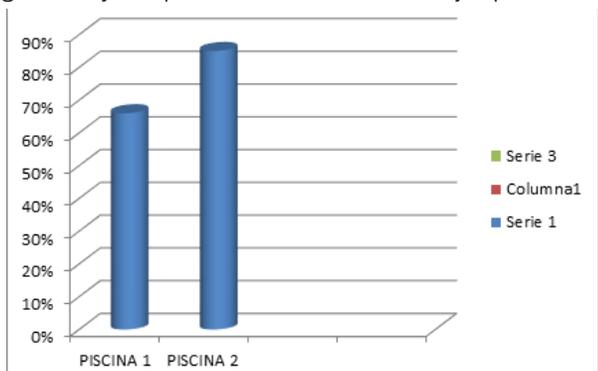


Figura 1. Comparación del porcentaje de supervivencia entre la piscina uno y dos.

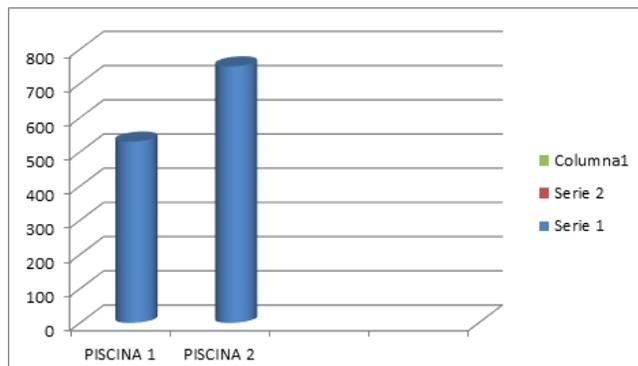


Figura 2. Comparación de las muestras realizadas al azar entre la piscina uno y dos.

Tabla 3. Capacitación a los empleados sobre el uso de productos orgánicos.

CAPACITACION	Personal	%
Si	9	90
No	1	10
TOTAL	10	100

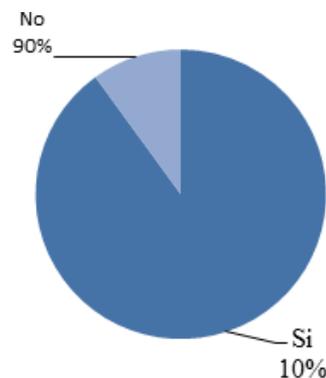


Figura 3. Muestra del porcentaje de la capacitación que se realizó en el modelo de gestión.

De acuerdo a los resultados obtenidos después del modelo de gestión que se desarrolló en esta empresa, los encuestados manifestaron que hay un 90 % que si ha tenido una capacitación en el uso de productos orgánicos y un 10 % que no ah tenida capacitación.

Tabla 4. El nivel de producción que tenía la camaronera cuando utilizaba antibióticos en la crianza del camarón.

NIVEL DE PRODUCCIÓN	Personal	%
Alto	2	20
Medio	4	40
Bajo	4	40
TOTAL	10	100

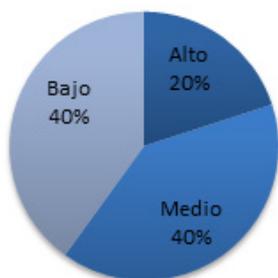


Figura 4. Muestra el porcentaje del nivel de producción cuando utilizaba antibióticos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación de campo el 20% de los encuestados manifestaron que la producción es alta, el 40% medio y el 40% es bajo.

Tabla 5. El nivel de producción que ahora tiene la camaronera después de la aplicación del prebiótico.

NIVEL DE PRODUCCIÓN	Personal	%
Alto	7	70
Medio	2	20
Bajo	1	10
TOTAL	10	100

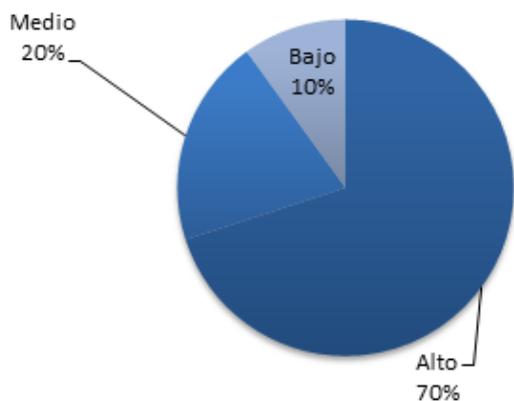


Figura 5. Muestra del porcentaje del nivel de producción que ahora tiene la camaronera.

De acuerdo a los resultados ahora la producción de la camaronera es mayor, tiene un 70% de nivel alto, un 20% de nivel medio y un mínimo porcentaje de 10% es bajo.

CONCLUSIONES

En base a los resultados que se obtuvo concluyo que el uso de prebióticos es muy beneficioso para el camarón ya que son promotores de vida y protegen

al camarón del ataque de bacterias, evitan enfermedades al camarón asegurando la supervivencia mayoritaria hasta el momento de la cosecha y lo mejor que se puede conservar el ecosistema ya que no se aplicarían los químicos.

También la producción de la camaronera aumento por las capacitaciones que recibieron los empleados ahora solo se dedican al uso de prebióticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hernández, J. (2013). Modelo de gestión empresarial según nuevas tendencias: intangibles y calidad total. Aplicación al sector camaronero de Venezuela. Tesis doctoral. Córdoba: Universidad de Córdoba. .

Parrales, V., & Tamayo, J. (2012). *Diseño de un modelo de gestion estrategico para el mejoramiento de la productividad y calidad aplicado a una planta procesadora de alimentos balanceados*. Guayaquil: Escuela Superior Politecnica del Litoral.

República del Ecuador. Fundación Heifer. (2014). *La Agroecología está presente Mapeo de productores agroecológicos y del estado de la agroecología en la sierra y costa*. Quito: Fundación Heifer.

República del Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Quito: SENPLADES.

Tavra Franco, P. (2016). Países productores de camarón de la región. *El Universo*. Recuperado de <http://www.eluniverso.com/noticias/2016/10/25/nota/5873434/paises-productores-camaron-region-taller>



16

Competitividad de las exportaciones ecuatorianas de cacao en grano

Competitiveness of the Ecuadorian cocoa beans exports

MSc. Javier Solano¹

E-mail: jsolano@umet.edu.ec

MSc. Daniel Terán¹

E-mail: dteran@umet.edu.ec

Ing. Vismar Flores¹

E-mail: vflores@umet.edu.ec

¹ Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Solano, J., Terán, D., & Flores, V. (2017). Competitividad de las exportaciones ecuatorianas de cacao en grano. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 123-129. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

El sector cacaotero ecuatoriano es una de las actividades principales en la participación de las exportaciones totales del país, el propósito de este trabajo es evaluar la competitividad del país en este producto en el período 2006-2016. El presente estudio analiza la competitividad internacional a nivel de industria medida a través de la inserción internacional de manera relativa con respecto a los diez principales países exportadores a nivel mundial de cacao, para lo cual se utilizó el indicador Fajnzylber que mide la relación entre posicionamiento y eficiencia del producto tomando en cuenta la participación en las exportaciones mundiales. Los principales resultados son la permanencia de Ecuador entre los primeros cuatro exportadores mundiales pero con la amenaza de países emergentes entre ellos Perú, Malasia y Holanda.

Palabras clave:

Cacao en grano, competitividad, inserción internacional.

ABSTRACT

The Ecuadorian cocoa sector is one of the main activities in the participation of the country's total exports, the aim of this paper is to evaluate the country's competitiveness in this product in the period 2006-2016. The present study analyzes the international competitiveness at the industry level measured by international insertion in a relative way with respect to the main cocoa exporting countries, using the Fajnzylber indicator that measures the relationship between positioning and Efficiency of the product taking into account the share of World exports. The main results are the remaining of Ecuador among the first four global exporters but with the threat of emerging countries including Peru, Malaysia and the Netherlands.

Keywords:

Cocoa beans, competitiveness, international insertion.

INTRODUCCIÓN

La globalización de los mercados provoca un aumento de la presión sobre los diferentes eslabones y actores de la cadena productiva de los productos agrícolas, las crisis económicas, la volatilidad de los precios, el descenso del empleo, las nuevas tecnologías y la creciente incertidumbre empujan al sector hacia la generación de ventajas competitivas dinámicas para aumentar la probabilidad de éxito de estos negocios (Malakauskaite y Navickas, 2015). La producción de cacao es uno de los productos con mayor contribución al Producto Interno Bruto de mayor participación en las exportaciones totales del país, la competencia internacional y el análisis del posicionamiento del producto en el mercado internacional se convierte en un imperativo ante la aparición de nuevos competidores y de generación de ventajas competitivas en los actuales rivales.

Situación actual de sector de exportadores de cacao en grano: se puede presentar de forma breve la importancia histórica del sector, para el diagnóstico se puede considerar evolución del sector en los últimos tres años, se pueden incluir desafíos o potencialidades percibidas para el sector exportador

Tabla 1. Producción de cacao en el mundo (en millones de toneladas).

Región / País	2014/15		Estimación 2015/16		Proyección 2016/17	
	Producción	%	Producción	%	Producción	%
África	3074	72,3%	2911	73,4%	3365	73,9%
Camerún	232		211		250	
Costa de Marfil	1796		1581		1900	
Ghana	740		778		850	
Nigeria	195		200		230	
Otros	110		141		135	
América	777	18,3%	657	16,6%	766	16,8%
Brasil	230		140		190	
Ecuador	261		232		270	
Otros	286		285		306	
Asia y Oceanía	400	9,4%	397	10,0%	421	9,2%
Indonesia	325		320		330	
Papá Nueva Guinea	36		36		41	
Otros	39		41		50	

Fuente: International Cocoa Organization (2017).

Nota: Los total pueden diferir en consistencia con el redondeo de datos.

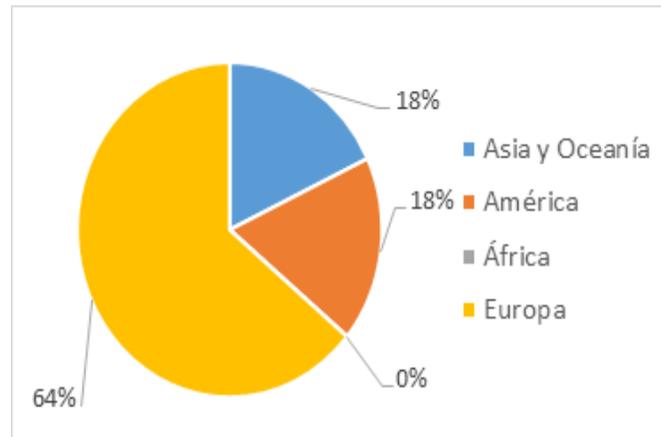


Figura 1. Importaciones netas de cacao (millones de toneladas). El mercado mundial de cacao en los últimos 50 años ha tenido un crecimiento sostenido de 2,5% anual demostrando ser un mercado en alza (Organización Internacional del Cacao, 2015) aunque de precios altamente susceptibles a las predicciones climáticas para ciertas zonas geográficas, las tasas de cambio, la inflación mundial, la producción y el consumo mundial de cacao (Aklimawati & Wahyudi, 2013).

El protagonismo a nivel mundial y la alta participación del cacao ecuatoriano en la cuota del mercado mundial se ha estimado valores superiores al 60% (República del Ecuador. Asociación Nacional de Exportadores e Industriales. de Cacao, 2016) convirtiéndose en el primer productor mundial de este insumo. En Ecuador la producción y comercialización de cacao es una actividad primordial para el desarrollo del país. La producción nacional de cacao tiene dos variedades el cacao nacional y la variedad denominada CCN-511. El cacao nacional tiene una participación del 75% de la producción del país mientras que el cacao del tipo CNN-51 del 25%, en términos de valoración en el mercado internacional el cacao del tipo nacional también denominado Arriba es el de mejor calidad por su aroma mientras que el otro tiene una menor valoración por no proporcionar las mismas bondades.

En la última década el cacao ecuatoriano y sus derivados han sido altamente reconocidos y premiados por sus características inigualables a nivel mundial, premios como los concedidos por la Academia del Chocolate de Londres en el 2016 y el Premio Internacional del Cacao en París (República del Ecuador. Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, 2017).

¹ Denominación dada a una variedad de cacao clonado obtenida por Homero Castro Zurita en 1965, CCN es una acrónimo cuyas siglas corresponden a Colección Castro Naranjal. En el año 2005 fue reconocido por un acuerdo de Ministerio de Agricultura un bien de alta productividad.

En el año 2016 las tres principales provincias según la producción de cacao en Ecuador correspondieron a Guayas, Los Ríos y Manabí todas pertenecientes a la región costa de características climatológicas similares y en las cuales se concentra más del 65% de la producción nacional. La producción de cacao desde el año 2014 ha experimentado tasas de crecimiento positivas en cuanto a la producción total (República del Ecuador. Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca, 2017) demostrando la respuesta por el lado de la oferta a una insipiente demanda mundial.

Competitividad e Inserción al mercado mundial

La conceptualización de la competitividad ha sido ampliamente discutida, aunque la convención tradicional se refiere la capacidad de competir, ganar y retener la posición, aumentar la cuota del mercado y rentabilidad, por lo tanto lograr un mayor éxito comercial (Annoni & Dijkstra, 2013). La utilización de las medidas que más se ajusten a la realidad dependerá del nivel de agregación que se desee cuantificar y la aproximación del estudio, tres niveles básicos han sido aceptados de manera universal a nivel de empresa, de una industria o sector y país (Solleiro & Castañón, 2005).

Autores como Porter (2002), proponen que la cuota de mercado y las exportaciones a pesar de ser criterios necesarios no son suficientes debido a que otros factores como la innovación, la inversión local y extranjera inciden en la determinación de este constructo. Sin embargo este estudio propone un análisis a nivel de una industria en particular que es altamente sensible a la demanda internacional por lo tanto la capacidad de generar ingresos está íntimamente relacionada con la capacidad de colocar los productos producidos por el país en el mercado internacional.

La competitividad medida a través de la fracción de la demanda internacional satisfecha se fundamenta en que un aumento de las ventas de un país reduce o limita la capacidad e otro en ubicar sus productos. La inserción en el mercado internacional ha sido utilizado en por diversas metodologías en el cálculo de la competitividad, el Reporte de Competitividad Global desarrollado por Foro Económico Mundial (2016), utiliza la variable tamaño del mercado la cual incluye el índice del tamaño del mercado externo de un país como componente determinante de su nivel de competitividad.

La inserción internacional se define como la participación de cada país en la demanda mundial en base a los resultados medidos a través de las variaciones positivas o negativas en el período de estudio. Los

resultados obtenidos se clasificaran según los criterios de eficiencia y posicionamiento. La inserción al mercado es un antecedente de la competitividad internacional porque se manifiesta como respuesta de una especialización o un mayor énfasis en sector analizado; adicionalmente las cantidades demandadas de un producto es una forma en que el mercado transmite información al igual que el sistema de precios en una economía.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio se utiliza data obtenida de la plataforma Trade Map de la UNCTAD/OMC, la cual proporciona acceso a bases de datos sobre la estructura y evolución de los mercados internacionales además de indicadores sobre el desempeño del mercado o del producto, la demanda y mercados alternativos (Trade Map, 2017). La data utilizada contempla los valores de exportación anual en valor FOB para el período 2006-2016 del cacao en grano, con código NANDINA 180100. Los países incluidos dentro del análisis son los 10 con mayor participación de mercado a nivel mundial, e incluye a Bélgica, Camerún, Costa de Marfil, Ecuador, Ghana, Holanda, Malasia, Nigeria, Perú y República Dominicana.

El modelo que se utilizó se basa en el modo de inserción al mercado mundial de Fajnzylber y adaptado por el Observatorio Agrocadenas (Illera, 2009) para la medición del desempeño competitivo de las exportaciones agrícolas (República de Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2006), el cual genera un indicador que revela la competitividad de un producto basado en la variación de su presencia en el mercado mundial e incluye la adaptabilidad de los productos de exportación a los mercados en crecimiento (Bejarano, 1995; República de Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2006). El indicador Fajnzylber distingue dos dimensiones (Camino, et al, 2016): a) posicionamiento, y b) eficiencia.

- a. El posicionamiento denotado por P es el resultado de la división entre las exportaciones en USD FOB del bien en el país analizado, los subíndices b y a corresponden al año final y al inicial del período de análisis respectivamente.

$$P = \left[\left(\frac{X_b}{X_a} \right)^{\frac{1}{b-a}} \right] - 1 \quad (1)$$

- b. La eficiencia expresada con la inicial E corresponde a la participación o cuota de mercado de las exportaciones del producto dividido para la cantidad total de exportaciones mundiales para

el mismo período, los subíndices b y a corresponden analógicamente a los períodos expresados en la ecuación (1).

$$E = \left[\left(\frac{x_b^p}{\sum_b^n x_b} \right)^{\frac{1}{b-a}} \right] - 1 \quad (2)$$

Las combinaciones posibles entre las dos dimensiones medidas resultan en cuatro posibles escenarios:

- » Situación de retirada, es la combinación de eficiencia baja y un posicionamiento desfavorable existe una variación negativa en las exportaciones del producto analizado.
- » Situación de vulnerabilidad, existe una alta eficiencia y un posicionamiento desfavorable.
- » Situación de oportunidades perdidas, el país analizado tiene un posicionamiento favorable de manera relativa a los otros productores pero una baja eficiencia.
- » Situación óptima, se da en países con un alto posicionamiento y con alta eficiencia los dos indicadores tienen variaciones positivas y es la combinación ideal.

Este método de evaluación ha sido utilizado en estudios que han considerado diversos países sectores y espacios temporales (Romero; 2012; Casar, 1993), pero ningún estudio formal ha considerado una serie similar que permita un verdadera valoración en el largo plazo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el sector cacaotero analizado en los diez principales países exportadores en el período 2006-2016 los países se encuentran en la el escenario optimo antes descrito son Camerún, Costa de Marfil, Ecuador, Holanda, Malasia, Nigeria, Perú y República Dominicana, Bélgica mantiene un posicionamiento medio sin embargo la eficiencia del país es cero en el período de estudio, otro país con una situación particular es Ghana que se ubica en la situación de oportunidades perdidas con un posicionamiento positivo y una eficiencia negativa.

Para el caso ecuatoriano que resulta de especial interés en este artículo tiene un posicionamiento del 16% y una eficiencia del 5% manteniendo aún una posición dominante relativa a seis de los diez países sujetos del estudio. Los países con mejor posicionamiento son Holanda, Malasia y Perú como dato de referencia y para la contextualización de este análisis el mayor volumen de exportación de estos tres lo tiene Holanda y es el séptimo en la serie de los diez principales exportadores mundiales del cacao. En el caso de Perú es país con menor cantidad de exportaciones mundiales en USD en toda serie pero cuenta con las mayores tasas de crecimiento y mayor captación de cuota de mercado del conjunto de países estudiados, la competitividad de Perú cuantificada con los indicadores de inserción internacional tienen congruencia con estimaciones de expertos que pronostican un cambio en el liderazgo regional en el 2020 de mantenerse los mismas tasas de participación (Pekic, 2015).

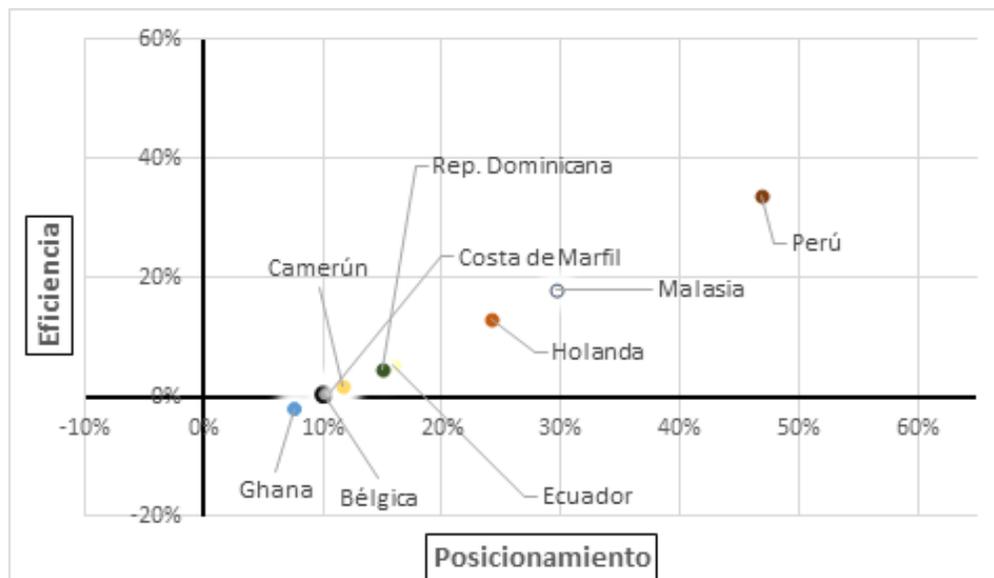


Figura 2. Indicador Fajnzylber de inserción en el mercado internacional.

Fuente: Trademap (2016).

Nota: Los datos de algunos países son basados reportados por socios comerciales (datos espejo).

El segundo país con mejores resultados para el posicionamiento y eficiencia es Malasia en el cual a pesar de tener una economía diversificada ha logrado mejorar sus procesos productivos e implementar mejoras substanciales que le ha permitido ganar mayor presencia en los mercados internacionales, finalmente en Holanda los resultados positivos se dan no solo por una mayor en la producción del país sino también debido a que tienen como objetivo reducir las importaciones del producto sustituyéndolo con producción nacional además de las oportunidades comerciales que representa su cercanía geográfica a países como Alemania y Suiza con gran consumo per cápita de derivados del cacao.

CONCLUSIONES

El desempeño del sector cacaotero en Ecuador se ha caracterizado por una creciente producción que le permite tener altas participaciones en la oferta mundial de este producto, el mercado mundial en lo que respecta al cacao se ha caracterizado por ser complejo y dinámico existe una alta competencia a nivel internacional que proviene no solo de países con economías desarrolladas sino también de países emergentes. Según los datos obtenidos el principal competidor en regional para Ecuador es Perú que a pesar de no tener un volumen mayor o una mejor participación su crecimiento sostenido han resultado buenos indicadores en eficiencia y posicionamiento que lo perfilan como un fuerte competidor en los próximos años, Malasia se mantiene como un competidor aunque no con el mismo desarrollo acelerado pero si sostenido y finalmente en el continente europeo las mayor productividad de Holanda amenaza con la captación de la oferta a los países con mayor consumo per cápita de los derivados del cacao.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aklimawati, L., & Wahyudi, T. (2013). Effect of Price Determinants on World Cocoa Prices for Over the Last Three Decades: Error Correction Model (ECM) Approach. *Pelita Perkebunan. Coffee and Cocoa Research Journal*, 29(3). Recuperado de <http://www.ccrjournal.com/index.php/ccrj/article/view/15>
- Annoni, P., & Dijkstra, L. (2013). EU regional competitiveness index. Luxembourg: European Union. Recuperado de http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/6th_report/rci_2013_report_final.pdf
- Camino, S. M., Diaz, V. A., & Villacis, D. P. (2016). Posicionamiento y eficiencia del banano, cacao y flores del Ecuador en el mercado mundial. *Revista Ciencia Unemi*, 9(19), 48-53. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5774777>
- Casar, J. I. (1993). La competitividad de la industria manufacturera mexicana. 1980-1990. *El trimestre económico*, 113-183. Recuperado de <https://ideas.repec.org/a/elt/journal/v60y-1993i237p113-183.html>
- Illera, L. (2013). *Proteccionismo y liberalización en el comercio agrícola: el caso colombiano*. (Tesis Doctoral). Madrid: Universidad Complutense.
- International Cocoa Organization. (2017). Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics. *Cocoa year*, 43(1). Recuperado de <https://www.icco.org/about-us/icco-news/337-february-2017-quarterly-bulletin-of-cocoa-statistics.html>
- Malakauskaite, A., & Navickas, V. (2015). Contribution of clusters to the competitiveness of companies: revelation and evaluation. *Engineering Economics*, 22(1), 50-57.
- Pekic, V. (2015). Inca empire strikes back: Peru could dethrone Ecuador as leading global producer of 'Fino de Aroma' cocoa by 2020. Recuperado de <http://www.confectionerynews.com/Commodities/Peru-could-overtake-Ecuador-as-fine-flavor-cocoa-king>
- Porter, M. E. (2002). Building the Microeconomic Foundations of Prosperity: Findings from the Business Competitiveness Index. Recuperado de <http://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=46409>
- República de Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2006). *Agroindustria y competitividad: Estructura y dinámica en Colombia 1992-2005*. Bogotá: Observatorio Agrocadenas. Recuperado de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/handle/11348/6372>
- República del Ecuador. Asociación Nacional de Exportadores e Industriales de Cacao. (2016). *Exportaciones de cacao del Ecuador 2015. Revista institucional de la Asociación Nacional de Exportadores de Cacao-Ecuador*. Recuperado de <http://www.anecacao.com/es/estadisticas/estadisticas-actuales.html>
- República del Ecuador. Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones. (2017). *Ecuador Business Matchmaking 2017*. Quito: ProEcuador.

- República del Ecuador. Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca. (2017). Sistema de Información Nacional. Quito: SINAGAP.
- Romero, E., Fernández, M., Macías, J., & Zuñiga, K. (2016). Producción y comercialización del cacao y su incidencia en el desarrollo socioeconómico del cantón Milagro. *Revista Ciencia Unemi*, 9(17), 56-64. Recuperado de <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/251>
- Romero, F. R. (2012). La política comparada de la comercialización internacional del café entre los sectores cafeteros de Colombia y Costa Rica. *InterSedes*, 13(26). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/666/66624662009.pdf>
- Solleiro, J. L., & Castañón, R. (2005). Competitive-ness and innovation systems: the challenges for Mexico's insertion in the global context. *Technovation*, 25(9), 1059-1070. Recuperado de <http://www.citeulike.org/group/20513/article/14269873>
- World Economic Forum. (2016). *Competitiveness Report 2015–2016*. Recuperado de http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf



17

Apropiación de recursos naturales y aplicación para la obtención de obras de arte

Appropriation of natural resources and application for obtaining works of art

MSc. Robinson Miguel Benítez Narváez¹

E-mail: robinsonbenitez@hotmail.com

MSc. Abraham Cervantes Alava¹

E-mail: acervantes@utmachala.edu.ec

¹Universidad Técnica de Machala. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Benítez Narváez, R. M., & Cervantes Alava, A. (2017). Apropiación de recursos naturales y aplicación para la obtención de obras de arte. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 130-137. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

En la provincia de El Oro, cantón Machala la capital bananera del mundo, existe un recurso natural que brinda las virtudes, para lo cual se ha enfocado esta investigación de experimentación cultural. Dada las circunstancias de la súper producción de las grandes empresas por todo el mundo y el consumismo que día a día se vuelve incontrolable, nace la propuesta de Arte ecológico interdisciplinario, con el objetivo de concientización con el medio ambiente. En el presente artículo se exponen resultados de estudio experimental cultural, con el único objetivo de concientizar a la apropiación de recursos naturales y su aplicación para la obtención de obras de arte, que conduzcan hacia otros senderos de las artes plásticas y del nacimiento del arte por la vida.

Palabras clave:

Recursos naturales, arte por la vida.

ABSTRACT

In the province of El Oro, Machala Canton banana capital of the world, there is a natural resource which provides the virtues for which this research has focused on cultural experimentation. Given the circumstances of the super production of large enterprises worldwide and consumerism that every day becomes uncontrollable, born the proposal of interdisciplinary ecological Art, with the goal of environmental awareness. In this article we result cultural experimental study are presented, with the sole aim of raising awareness to the appropriation of natural resources and their application to obtain works of art, leading to other paths of the visual arts and the birth of art life.

Keywords:

Natural resources, art for life.

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones en todo el mundo desde la prehistoria hasta nuestros días están compuestas por personas con intereses mutuos unos de otros sin excepciones, motivacionales, de capacidades múltiples pluriculturales y multiétnicos y sus múltiples limitaciones, que se mezclan y son parte del desempeño de sus labores diarias. Es decir la cultura organizacional existente puede afectar favorable o negativamente el desarrollo y ejecución de procesos de transformación organizacional.

El arte ha encontrado en la naturaleza la esencia de la representación —ya sea ritual, sagrada, tótemica, emblemática, simbólica o conceptual—, lo que incluye la biodiversidad (animales y plantas), los ecosistemas (los paisajes), los elementos (aire, agua, fuego y tierra), y las estaciones (invierno, verano, otoño y primavera). La ponencia esboza un panorama de la presencia de la naturaleza en las representaciones artísticas de todas las épocas y lugares, desde el Paleolítico Superior hasta el siglo XXI, sin pretender ser exhaustiva, sino evidenciando a través de una serie de ejemplos clave, un hecho fundamental: la naturaleza ha sido y seguirá siendo una de las mayores preocupaciones de los artistas de todas las épocas. (Prieto, 2013).

Continúa el autor, las tendencias artísticas surgidas a finales del siglo pasado que reivindican a la naturaleza como eje central de sus reflexiones y propuestas. Se observan tendencias bien definidas: flora, fauna, agua, aire, fuego y tierra. Es decir: biodiversidad, ecosistemas y elementos. Además, algunas obras se elaboran a partir de materiales naturales y/o industriales. Los artistas que trabajan en estos campos son innumerables, y cada día cobran mayor relevancia y reconocimiento a nivel mundial. La naturaleza, o mejor, su protección y rescate en un momento histórico en que corre grave peligro, y con ella, la especie humana, es actualmente un tema obligado y recurrente de los artistas del mundo entero (Prieto, 2013).

Los valores y las costumbres construyen bases fuertes en la cultura de los pueblos, tanto en el contexto político, social, económico y medio ambiental. Es decir, desde una perspectiva ecológica sostenible para el buen vivir. Por tal motivo, se plantea la urgencia de proponer un trabajo de investigación y experimentación donde se reconozca la necesidad de optar por materiales nuevos y naturales, contrarrestando a la contaminación y súper producción desmedida e innecesaria en muchos casos. Este hecho es fundamental dado a que la realidad obliga a la experimentación de recursos y utilización de medios no tradicionales por el hombre, que está

programado en gran medida desde la infancia a ser un consumidor y no creador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Métodos teóricos históricos: Se realizó una investigación documental a través del enfoque de la Teoría del Discurso, en la cual se analizaron los nuevos paradigmas de los Derechos de la Naturaleza implícitos en la Constitución del Ecuador, específicamente se compararon y revisaron artículos de diferentes autores relacionados con el tema medioambiental, en lo fundamental el uso de pigmentos naturales con propiedades colorantes y las técnicas o procedimientos de tinción.

Logísticos: se exponen técnicas de tinción a partir de productos naturales utilizados en el arte, como propuesta innovadora del autor.

Dada la concepción de los pigmentos como veladuras opacas (Mayer, 1992) se ha considerado su empleo en la experimentación con fines artísticos considerando la durabilidad en la imprimación que deja este tipo de pigmento sobre el lienzo.

Paso 1

Selección de la materia prima “Savia” de la planta de banano.

Savia: Líquido que circula por los vasos conductores de las plantas y que está formado por agua y compuestos nutrientes.



Paso 2

Extracción de la savia.

Savia del tallo del banano.



Paso 3

Almacenamiento de la savia.

Se procede a guardar en dos recipientes de vidrio similares con la diferencia que la una contiene agua potable el 50% de la proporción de la savia y la otra agua mineral con la misma cantidad que la otra.

Paso 4

Aplicación de savia en soporte de cartulina.

Propuesta: Movimiento cultural Expresionista, con la técnica de savia sobre cartulina, en este caso experimentaremos como si se tratase de la técnica de la acuarela, primero humedecemos la cartulina en las partes que el artista considere para lograr los efectos de degradación con un pincel grande número 24 plano de cerda pelo de Martha, luego los detalles con pinceles más finos dependiendo el resultado a lograr. Para degradar utilizaremos agua potable de la ciudad de Machala

Nota: El tema en este experimento número 1 es la fauna



Aplicación de savia en soporte de lienzo.

Propuesta Movimiento cultural Expresionista, con la técnica de savia sobre lienzo, nos apoyaremos con materiales adhesivos como la cinta masking para cubrir el lienzo en zonas consideradas para al final descubrirlas y obtener efectos acorde a la propuesta del artista, utilizando pinceles de cerdas suave de pelo de Martha, Para degradar utilizaremos agua mineral obtenida en el supermercado.

Nota: El tema en este experimento número 2 es una propuesta de la naturaleza y el hombre



Experimento No 1

Paso 5



Experimento No 2



Figura A
Bastidor Industrial



Figura B
Bastidor Artesanal

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Humanidad recorrió un largo camino para que tal variedad de pinturas llegara a llenar anaqueles de los negocios. Aunque las pinturas modernas son mezclas de varias cosas, en general, para formular una pintura como la gente, seguimos una receta más o menos estandarizada. Necesitamos, por un lado, un pigmento, que es lo que le da el color. Luego hace falta un vehículo para transportar el pigmento y sus excipientes a la pared, lienzo o pedazo de papel. Este vehículo es un líquido en el cual el pigmento se mezcla fácilmente (Joselevich, 2011).

La transformación del paisaje propiciada por la revolución agrícola no tiene precedentes históricos y, si la pretensión de definir una teoría objetiva de la apreciación estética de la naturaleza, es una posibilidad filosóficamente coherente, habría que admitir que tales aspectos formales han restado y continúan restando más valor estético del que aportan. En otras palabras, la tarea de mantener los entornos agrícolas en un estado lo más natural posible, implica contribuir a la preservación de sus valores estéticos naturales, en perjuicio de los sobrevenidos por la intervención humana (Carlson, 2014).

Velázquez-Gutiérrez (2014), realizó estudios acerca del Artículo: Constitucionalismo verde en Ecuador: Derechos de la Madre Tierra y Buen Vivir, donde analizó los nuevos paradigmas de los Derechos de la Naturaleza implícitos en la Constitución del Ecuador, específicamente comparando y revisando los artículos constitucionales relacionados con el tema medioambiental. Con tal propósito, estudió la base teórica y casos similares de otras constituciones andinas para comprender a profundidad la visión holística de conceptos ancestrales como el Buen Vivir y la Madre Tierra, insertados como eje medular de la Carta Magna del Ecuador.

Contreras (2007), realizó un análisis en su obra *Cultura Verde*, la cual permitió la discusión pública desde la mirada distinta de diferentes intelectuales y profesionales de la comunicación y la cultura mediática. Mostró que:

- A. La complejidad de la Ecología cuando se estudian sociedades diferentes, en las que es necesario cambiar de sistema de referencia
- B. El arreglo que las distintas disciplinas hacen con sus procedimientos para mirar el mismo objeto de investigación
- C. En ocasiones, la renuncia de su sistema de valores que el estudioso necesita ejercer en su reflexión para ser justo con lo observado

D. La riqueza de la diferencia en el conocimiento que produce creencias y representaciones, en cuyo seno se desarrollan acciones y prácticas por la igualdad entre el hombre y la naturaleza.

Todos los autores mencionados, han plasmado desde su óptica, una visión diferente de cómo apreciar el arte, mediando con la conservación de lo natural, tratando de entender los nuevos paradigmas de los derechos de la naturaleza, recogidos en legislaciones y constituciones de los diferentes países, sin importar costumbres, idiosincrasias, etnias, entre otros, simplemente viendo por igual el derecho de la naturaleza a no ser asaltada por el hombre, independientemente de dónde provenga.

Otros autores han abordado el uso de pigmentos naturales para “hacer arte”, entre ellos:

Flores & Ling (1990), afirmaron que los tintes naturales son sustancias obtenidas de diferentes partes de plantas con cualidades de colorear o teñir, mediante diferentes procesos artesanales. Dentro de estos procesos está la maceración, la fermentación y la cocción.

Sin embargo, continúan los autores Flores & Ling (1990), con el paso de los años la tradición ancestral de teñir y colorear se ha debilitado. No sólo se está perdiendo el uso de algunos recursos naturales con propiedades colorantes, sino también las técnicas o procedimientos de tinción.

No obstante, en los últimos tiempos se ha retomado la utilización de tintes naturales, los cuales se han llevado a cabo desde el hombre prehistórico, con el objetivo de embellecer y adornar diferentes artículos de uso corriente. Investigaciones, se aprovechó de un gran número de plantas con características tintóreas, donde se les extrajo sus propiedades de tinción y así se fueron creando nuevos colores y aumentando su conocimiento en esta ciencia (Cordero, 2000).

Dado que en la actualidad muchos sintéticos han sido reemplazados por colorantes naturales (Keller 2010) es importante la búsqueda de otras opciones que empaten con las necesidades actuales sobre todo cuando muchos sintéticos han ocasionado lesiones en la salud de los individuos.

El uso de materiales orgánicos que por sus propiedades filmógenas (Garófano 2011) se han usado principalmente como aglutinantes, barnices y adhesivos. Estas sustancias filmógenas naturales son muy numerosas y diversas, y constituyen por sí mismas mezclas de compuestos más o menos heterogéneas.

Propuesta de pasos técnicos para el procedimiento de aplicación en la pintura, a partir de productos naturales (savia del banano). La publicación de la revista de química viva, sostiene que el ser humano ha ido aprendiendo a tomar los colores de la naturaleza y manipularlos a su gusto coincidiendo con tal argumento se pudo dar pie al desarrollo.

CONCLUSIONES

La experimentación realizada cumplió su objetivo realmente se puede utilizar la sabia de banano con fines artísticos dado que es un pigmento altamente compenetrante y de difícil eliminación o modificación el color una vez realizado es un pigmento cuya mancha puede quedar impregnado para siempre.

La utilización de los soportes influye en gran medida debido a que en la figura A es un lienzo importado la que no me permite que se adhiera con facilidad en el secado ya que este contiene una resina muy plástica. En cambio en la figura B es un lienzo hecho artesanalmente sin tantos químicos que me permiten con facilidad que se adhiera la savia.

En cuanto a la savia con el agua potable de la ciudad de Machala al mesclar no se compactan ambas con facilidad, al contrario pasa con el agua mineral natural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Carlson, A. (2014). Ecología, estética de la naturaleza y paisajes humanizados. 16. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/enrahonar/>
- Contreras, D. F. (2007). Cultura Verde. Sevilla: Eco Edición.
- Cordero, R. (2000). Colorantes vegetales en la artesanía panameña. Recuperado de [file:///C:/Users/Turismo/Downloads/v2.1-10_GutierrezDiaz%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Turismo/Downloads/v2.1-10_GutierrezDiaz%20(1).pdf)
- Flores, L., & Ling, F. (1990). Artesanía en Talamasca: El Sémko y los colorantes naturales. Turrialba: CATIE.
- Garófano Moreno, I. (2011). Materiales orgánicos naturales presentes en pinturas y policromías. Naturaleza, usos y composición química. Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 19(80), 56-71. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3807520>
- Joselevich, D. M. (2011). La química está en todos lados: ¿también en la pintura? Química Viva, 14. Recuperado de <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar>
- Keller, H. A. (2010). Plantas colorantes utilizadas por los guaraníes de Misiones, Argentina. *Bonplandia*, 19(1), 11-25. Recuperado de <http://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/7351>

- Klaric, J. (2013). *Estamos ciegos*. Lima: Planeta.
- Mayer, R. (1992). *Materiales y técnicas del arte* (Vol. 28). Madrid: Ediciones Akal.
- Prieto, L. F. (2013). *Arte y naturaleza: del Paleolítico al siglo XXI*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/278302557_Arte_y_naturaleza_del_Paleolitico_al_siglo_XXI
- República del Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Quito: SENPLADES.
- Velázquez-Gutiérrez, J. M. (2014). Constitucionalismo verde en Ecuador: Derechos de la Madre Tierra y Buen Vivir. *Entramado*, 10(1), 220-238. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v10n1/v10n1a14.pdf>



18

El clúster: una alternativa para la competitividad de las pymes de banano orgánico en Ecuador

The cluster: an alternative to the competitiveness of smes of organic bananas in Ecuador

Dra. C. Lenny Beatriz Capa Benítez¹

E-mail: lenyca27@hotmail.com

Dr. C. Raúl López Fernández²

E-mail: raulito_p@yahoo.com

MSc. Robinson Miguel Benitez³

E-mail: robinsonbenitez@hotmail.com

¹ Universidad Técnica de Machala. República del Ecuador.

² Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

³ Universidad Nacional de Loja. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Capa Benítez, L. B., López Fernández, R., & Miguel Benitez, R. (2017). El clúster: una alternativa para la competitividad de las Pymes de banano orgánico en Ecuador. *Revista científica Agroecosistemas*, 5 (1), 138-144. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

El clúster es una forma multi-organizacional que permite hacer frente a la competencia que se manifiesta en los mercados, ocupando un lugar importante en el desarrollo regional. La investigación tiene como objetivo sistematizar una perspectiva analítica sobre cómo una estrategia de clúster puede ser una alternativa para la competitividad de las Pymes de banano orgánico. Los métodos utilizados son el histórico lógico, el análisis y síntesis y el análisis de documentos. Los resultados son que el clúster es una alternativa para el desarrollo y la competitividad de las Pymes en la región siete. Se concluye que la investigación muestra una perspectiva de análisis de clúster que favorecen la competitividad de las Pymes de banano orgánico en Ecuador.

Palabras clave:

Clúster, Pymes, banano orgánico, competitividad, innovación.

ABSTRACT

The cluster is a multi-organizational form that allows to face competition manifested in the markets, occupying an important place in regional development. The research aims to systematize an analytical perspective about how a cluster strategy can be an alternative to the competitiveness of SMEs of organic bananas. The methods used are the logical historical, synthesis analysis and document analysis. The results are that the cluster is an alternative for the development and competitiveness of SMEs in the region seven. It is concluded that research shows a perspective on cluster analysis that favor the competitiveness of the SMEs of organic bananas in Ecuador.

Keywords:

Cluster, SMEs, organic bananas, competitiveness, innovation.

INTRODUCCIÓN

La magnitud de los cambios que en el ámbito económico, social, tecnológico y político enfrenta hoy el mundo y particularmente los países de América Latina y el Caribe ha abierto las puertas a enormes desafíos que no admiten ser postergados ni abordados, sin un análisis profundo de la realidad actual y los posibles acontecimientos que pudieran presentarse en el futuro.

Ecuador, país con sus características particulares en cada una de las dimensiones del entorno, ha emprendido cambios encaminados a dinamizar los diferentes sectores de la economía y la sociedad. Para ello demanda de la utilización de métodos y herramientas de gestión que faciliten elevar sus niveles de competitividad y obtener una mayor eficacia en los mercados en que interviene.

Aplicar estos nuevos métodos y herramientas en el marco de una organización ya resulta difícil, pero cuando su aplicación trasciende las fronteras organizacionales como es el caso del clúster, el proceso es mucho más complejo. Los clúster son definidos, como concentraciones geográficas de compañías e instituciones conectadas entre sí en un campo particular. Incluyen un arreglo de industrias ligadas entre sí y otras entidades importantes para la competencia (Porter, 1998).

Ecuador desde la segunda mitad del pasado siglo, como una forma o vía de buscar incrementos en los niveles de competitividad comenzó la aplicación del enfoque de clúster que hoy abarca una gran gama de sectores y actividades, como es el turismo, banano, camarón, maíz, madera, flores, artesanías, servicios bancarios entre otras.

Esta forma multiorganizativa desempeña un papel importante en la dinamización de la economía en tanto involucra, además, un número considerable de industrias indirectas o colaterales con un impacto económico y social en las regiones donde están enclavadas y el país en general.

A lo largo de estos años el clúster han demostrado su capacidad para alcanzar niveles de competitividad favorables en el mercado, sin embargo, el aumento de la complejidad y la necesidad de respuestas rápidas a las demandas del entorno ha provocado un constante ir y venir en las estrategias desarrolladas, lo que no garantiza crecimientos sostenibles en la producción y su calidad.

Es así que el tema del funcionamiento de clúster se ha convertido en uno de los puntos de debate de diferentes eventos como es, el Foro Latinoamericano y del Caribe sobre Desarrollo Económico Territorial,

Foro Internacional de Clústeres Sudamericanos, por solo citar algunos ejemplos; a esto se le adiciona la riqueza de análisis que aporta la literatura existente acerca del tema; estudios realizados sobre experiencias prácticas en países como México, Brasil, Perú, Argentina y en el propio Ecuador, que demuestran que los países en vías de desarrollo no pueden pretender avanzar en sus economías sobre la base de rectificar los errores, es preciso desarrollar un enfoque prospectivo en la gestión que permita anticipadamente forjar las acciones necesarias para contribuir al incremento de la competitividad en el clúster.

Por otro lado, por las propias condiciones existentes en el país cuenta con grandes potencialidades en la infraestructura de clúster que no son suficientemente explotadas, además, que existe una gran dependencia hacia ciertos mercados como lo es el clúster de la industria del banano.

Este estudio presenta como problema científico la insuficiente contextualización de los fundamentos teóricos sobre el clúster en el Ecuador. Dando respuesta a esta problemática se plantea como objetivo del trabajo sistematizar una perspectiva de análisis acerca de cómo una estrategia de clúster puede constituir una alternativa para la competitividad de las PIMES de banano orgánico en Ecuador.

DESARROLLO

La revisión de la literatura tanto nacional como internacional ofrece una amplia gama de información acerca del funcionamiento del clúster desde el punto de vista teórico y práctico, así como su contribución al incremento de la competitividad (Porter, 1998). Se hace referencia a la necesidad de enfocar el desarrollo del clúster desde una visión prospectiva, a partir de escenarios futuros (Rodríguez, 2014; Reyes, 2010); de igual manera se abordan estrategias para asegurar los niveles de competitividad en el clúster, sin embargo, en la bibliografía especializada consultada se evidencia la insuficiencia el análisis teórico contextualizado del clúster en el Ecuador.

El tipo de estudio descriptivo, realizado en esta investigación, utiliza el método de análisis de documento referentes al clúster en el sector bananero el cual facilita una sistematización de los elementos teóricos relacionados con esta temática.

Los Clúster, competitividad e innovación

La apertura de las fronteras económicas representó un reto para los países, pero principalmente para las empresas ubicadas en ellos. Los cambios profundos de la economía internacional mostraron que la competitividad, entendida ésta como “una medida

relativa al desempeño de una unidad productiva que permite comparar su posición con respecto a la de sus competidores pertinentes e identificar las fuentes de sus fortalezas y debilidades” (Porter, 1998) y el crecimiento económico, no se podían generar con esfuerzos aislados al interior de cada una de las empresas, se percibía que la competitividad era el resultado de la interacción eficiente en las distintas estructuras sociales, económicas y políticas (García, 2008).

Sin embargo, esto significa un cambio de paradigma que hoy continúa en proceso de transformación y profundización pues, se requiere para este nuevo concepto compartir visiones, objetivos, estrategias, políticas y acciones que susciten en el ambiente local, la alineación y articulación de todos los actores.

Es criterio de Porter (2011), que la competitividad de una nación depende de la capacidad de sus industrias para innovar y mejorar. Al respecto refiere que el mapa económico del mundo de hoy día está dominado por el clúster, que son masas decisivas en un lugar con un éxito competitivo inusual en campos particulares.

Este autor, considera al clúster como concentraciones geográficas de compañías e instituciones conectadas entre sí en un campo particular, que incluyen un arreglo de industrias interrelacionadas y otras entidades importantes para la competencia; según su perspectiva esta es una nueva manera de ver las economías nacionales, regionales y urbanas, y deja entrever nuevas funciones para las empresas, los poderes públicos y demás instituciones que se están esforzando para mejorar la competitividad (Porter, 1998).

En correspondencia, las empresas, para sobrevivir y ser cada vez más competitivas, deben tener capacidad de producir y mercadear bienes y servicios de excelente calidad, así como demostrar interés por los consumidores. Actualmente, para que cumplan con este cometido tienen la posibilidad de asociarse con otras empresas porque cada día los recursos son más limitados y se les dificulta tener acceso a ellos.

Una alternativa es buscar a través de los mecanismos de cooperación aumentar el nivel de calidad de sus productos, de tal manera que le permitan aumentar su competitividad.

Furman, Porter & Stern (2002), citados por López, Serrano & García (2011), desarrollaron un modelo basado en el concepto de capacidad de innovación nacional, entendiéndose esta última como la habilidad de un país para producir y comercializar un flujo determinado de innovación a lo largo del tiempo.

Y es que Porter y otros estudiosos del tema como Sáenz (2006); López, et al., 2011; y Sang & Lee (2005), consideran el clúster vinculados a la competitividad y a la innovación, la segunda, vista como la llave maestra para generar valor con mayor efectividad, aseverando que las compañías dentro del clúster pueden experimentar a costos más bajos, y demorar compromisos más grandes hasta que estén seguros que una innovación, en particular, va a tener resultados.

Los países que son efectivos en innovación cuentan con clúster altamente competentes en sus líneas de negocio y tienen la capacidad de manejar las tecnologías relevantes que les permite incorporar nuevos desarrollos y un elemento clave en este proceso es la disponibilidad, densidad e interconexión vertical y horizontal entre las empresas y el clúster.

Según Porter (1998), aun cuando el clúster forma parte del paisaje económico desde hace mucho tiempo, es lícito afirmar que en principio su función era muy limitada, en la actualidad, la profundidad y la anchura de los cúmulos han ido aumentando al evolucionar la competencia y crecer la complejidad de las economías nacionales. La mundialización, junto con la creciente importancia de los conocimientos, ha modificado su papel dentro de la competencia.

También el aprovisionamiento local, tiene unos costos inferiores a los que se han de soportar cuando se recurre a proveedores lejanos, facilita la comunicación, reduce el costo de las adaptaciones y facilita la prestación en común de servicios auxiliares, la contratación de personal, entre otras.

Sin embargo, no se puede dejar de considerar que los avances en las tecnologías de la información y las comunicaciones, acortan las distancias físicas, la competencia se profundiza y las ventajas naturales que antes tenían los países ahora ya no existen, pero a criterio de Porter las ventajas perdurables competitivas en una economía global yacen cada vez más en cosas locales como es el conocimiento, relaciones y motivación, que los rivales alejados no pueden igualar. Por consiguiente, el medio ambiente comercial inmediato que rodea a las instituciones también es definitoria en el logro de la competitividad.

En este sentido el clúster presenta un panorama diferente que agenda nuevos conceptos para los directivos del presente siglo, y demanda de innovación y aprendizaje.

El aprendizaje continuo y el desarrollo del clúster

Los desafíos y retos económicos y sociales que enfrentan las organizaciones, derivados fundamentalmente de la globalización de los mercados y la

aplicación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, han suscitado un gran interés por el aprendizaje organizacional (Alcoveri & Gil, 2002); es decir, al crecer la interconexión en el mundo, la complejidad y dinamismo en los negocios, el trabajo se vincula cada vez más con el aprendizaje.

Senge (1996), define el aprendizaje continuo planteando que través de él nos capacitamos para hacer algo que antes no podíamos, percibimos y ampliamos nuestra capacidad para crear, para formar parte del proceso generativo de la vida. Asegura que una organización que aprende crea posibilidades para generar y enfrentar los cambios, fomentar la mejora y la innovación.

Otra visión sobre el tema la presenta Robninn (2009), afirmando que una organización de aprendizaje es aquella que ha adquirido la capacidad continua de adaptarse y cambiar. Todas las organizaciones aprenden, ya sea que lo escojan conscientemente o no, es un requisito fundamental para la preservación de su existencia.

El aprendizaje implica un proceso organizativo a través del cual el conocimiento de un individuo puede ser compartido, evaluado, e integrado con el de otros en la organización (Nonaka, Toyama, & Konno, 2001).

La perspectiva de este autor está muy relacionada con la gestión del conocimiento en las organizaciones, identificando el aprendizaje con el proceso de convertir el conocimiento individual en conocimiento compartido por todos los miembros de la organización, caracterizado por la interacción continua en distintos niveles individual, grupal, organizativo e interorganizacional, lo cual es aplicable a la forma multiorganizacional de clúster donde este se convierte en una herramienta que aumenta la capacidad estratégica y mejora su competitividad.

En análisis anteriores se evidencia que la presencia del clúster en el panorama económico demanda el cambio en la concepción de la gestión de los negocios, a partir de que esta forma organizativa rompe los límites de las organizaciones individuales. En este punto el aprendizaje se convierte en soporte de las organizaciones para incorporar las competencias necesarias para sobrevivir, y a su vez implican una nueva manera de pensar, búsqueda de sistemas administrativos, herramientas y métodos que fomenten la transformación de la cultura, pero este aprendizaje para que sea enriquecedor tiene que ser continuo.

En consecuencia, el aprendizaje se ha convertido en la actualidad en un elemento y una práctica necesaria en los procesos de cambio en las organizaciones

para mejorar su desempeño y alcanzar sus objetivos, y en el clúster cobra una relevancia singular, pues rompe con un paradigma tradicional de gestión de organizaciones individuales a la concepción multiorganizacional.

La prospectiva como enfoque para el desarrollo de los clúster

Existen, numerosas definiciones de lo que debe entenderse por prospectiva: Según Godet & Durance (2007), es un panorama de futuros posibles, o sea de escenarios no improbables, teniendo en cuenta las tendencias del pasado y la confrontación de proyectos de actores, el futuro se explica tanto por la acción de las personas como por los determinismos del pasado.

La prospectiva tiene como objetivo reducir el nivel de incertidumbre que afecta toda decisión a medio y largo plazo, proceso derivado de la acelerada evolución de las tecnologías, la reducción de los ciclos de vida de las mismas, la modificación dinámica de los mercados, la globalización de las actividades y la contaminación ambiental asociada a su utilización (Mesa & Mathon, 2010).

Esta realidad condiciona que la gestión del desarrollo futuro de un sistema no es posible llevarla a cabo bajo los enfoques tradicionales, es necesario disponer de estrategias robustas y planes contingentes basados en diferentes escenarios posibles y probables. Es aquí donde la prospectiva produce su mayor beneficio.

La prospectiva tiene rasgos característicos que se manifiestan en que:

- Propone administrar la incertidumbre que se genera a partir de observar la realidad a través del lente de la complejidad. La incertidumbre sobre el futuro puede apreciarse a través del número de escenarios que se reparten el campo de lo probable.
- El futuro es múltiple. No se trata de pronosticar el futuro, sino de partir del supuesto de que hay varios futuros posibles y construibles, y no uno solo (Godet & Durance, 2007).

Por consiguiente, la prospectiva estratégica suministra criterios coherentes y consistentes que suponen una ayuda sustancial en la toma de decisiones que impliquen riesgos.

Estos criterios no son aportaciones subjetivas más o menos teóricas, sino pautas concretas que se configuran a partir del análisis prospectivo-estratégico específico realizado para una organización y están disponibles para ser aplicadas directamente a los procesos decisorios; permite trabajar sobre las ideas, percepciones, creencias, opiniones,

prejuicios, que afectan a las decisiones orientadas al futuro (Manuci, 2006).

La competencia que enfrenta el clúster cada vez se hace más intensa, habitan en un mundo globalizado y turbulento que los obliga proactivamente a trazar estrategias y acciones de manera que la anticipación de la prospectiva se ponga al servicio de la acción estratégica de las asociaciones que lo forman.

Es criterio de los especialistas en el tema que una opción para el clústeres aplicar la prospectiva en su gestión para de manera anticipada, atendiendo a los diferentes escenarios futuros probables, situarse en mejores condiciones para aprovechar los recursos de las ciudades, impulsar el desarrollo económico local emergiendo con sus potencialidades como un ente más competitivo.

Lo anterior materializa las ventajas que representa el clúster dentro del contexto en el cual están enclavados, en tanto pueden facilitar o abaratar el acceso a recursos especializados como componentes, maquinaria, servicios empresariales y personal, representando una forma organizativa espacial que puede convertirse en un instrumento intrínsecamente más eficiente para reunir recursos.

Ecuador está entre los principales productores y exportadores de banano a nivel mundial, lo cual constituye una fortaleza para que desde el clúster se potencie el desarrollo de este sector, propiciando la generación de sinergias a partir de la incorporación de otras empresas locales que faciliten el suministro de servicios auxiliares para su desempeño más eficiente.

La producción orgánica en la actualidad, es una exigencia del mercado, el banano por su volumen de consumo a nivel internacional, debe incrementar su productividad en las empresas dedicadas a esta actividad, que en el presente son minorías.

Los autores Hinojosa, Stoian, & Somarriba (2003), anuncian sobre la producción y comercialización de productos orgánicos que han experimentado un crecimiento exponencial a nivel mundial durante la última década del siglo XX, esta situación ha sido fomentada principalmente por tres aspectos: crecimiento de la oferta y de la demanda, sobrepagos por los productos orgánicos en los países industrializados y desarrollo de diferentes sistemas regulatorios. El crecimiento de la demanda se debe básicamente al cambio de la consciencia mundial sobre el deterioro del medio ambiente, la pérdida de biodiversidad, los problemas de salud y las injusticias sociales en los tradicionales sistemas de comercialización de productos básicos.

A partir de la segunda mitad de la década de los 80 del pasado siglo, se viene produciendo un incremento de la demanda del banano orgánico en Ecuador, oportunidad que debe ser aprovechada, mediante la aplicación de nuevos conceptos en la gestión de las empresas dedicadas a este tipo de producción, donde el clúster está probado como una alternativa que favorece la competitividad por las características propias de este tipo de asociación empresarial.

La bibliografía analizada no satisface las necesidades sobre la producción de banano orgánico. Incentivar el desarrollo de clúster de banano orgánico se hace necesario para potenciar, a partir de los vínculos que se establecen entre las empresas dedicadas a esta actividad y los demás agentes económicos, el intercambio de mejores prácticas, desarrollar la innovación y con enfoque prospectivo dar respuesta a las crecientes demandas del mercado de este tipo de producto, lo cual tributa a un incremento de la competitividad.

CONCLUSIONES

Esta investigación ha sistematizado un análisis acerca de cómo una estrategia de clúster, soportado en la prospectiva, el aprendizaje continuo y la innovación, constituye una alternativa para la competitividad de las Pymes en Ecuador. El logro del clúster en el banano orgánico se muestra como una alternativa de desarrollo continuo para la competitividad de las Pymes en el Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcoveri, C. M., & Gil, F. (2002). Crear conocimiento colectivamente: aprendizaje organizacional y grupal. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 18 (2-3), 259-301. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2313/231318274008.pdf>
- García, M. (2008). Los determinantes de la Competitividad nacional. Análisis y reflexiones. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 12 (36), 12-24. Recuperado de http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas036/ENSAYO2-36.pdf
- Godet, M., & Durance, P. (2007). Prospectiva estratégica: problemas y métodos. *Cuadernos de LIPSOR*. Segunda Edición. París: Prospektiker.
- Hinojosa, V., Stoian, D., & Somarriba, E. (2003). Los volúmenes de negocio y las tendencias de precios en los mercados internacionales de cacao (*Theobroma cacao*) y banano orgánico (*Musa AAA*). *Agroforestería en las Américas*, 10 (37-38), 63-68. Recuperado de http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/11554/6523/1/Los_volumenes_de_negocio.pdf.

- López, M. C., Serrano, A., & García, G. (2011). Análisis de la capacidad de innovación. Caso Español. *Revista Venezolana de Gerencia*, 54, 209-232. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/290/29018865003/>
- Manuci, M. (2006). *La estrategia de los Cuatro Círculos. Diseñar el futuro en la incertidumbre del presente*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Mesa, N. A., Saravia Marthon, L., & Cortegoso, J. L. (2010). *La prospectiva como una herramienta para orientar la planeación estratégica del sistema energético*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/266068280_LA_PROSPECTIVA_COMO_UNA_HERRAMIENTA_PARA_ORIENTAR_LA_PLANIFICACION ESTRATEGICA_DEL_SISTEMA_ENERGETICO
- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2001). *Managing industrial knowledge. Creation, transfer and utilization*. Madrid: SAGE Publications.
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the New economics of Competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77-90. Recuperado de <https://hbr.org/1998/11/clusters-and-the-new-economics-of-competition>
- Porter, M. E. (2011). *Competitive advantage of nations: creating and sustaining superior performance*. Nueva York: Simon and Schuster.
- Reyes, C. E. (2010). Cadenas productivas, columna vertebral de los clúster industriales mexicanos. *Economía mexicana. Nueva época*, 19(1), 119-170. Recuperado de [http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/XIX-1/04.EM.Laguna%20ReyesEM\(119-170\).pdf](http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/XIX-1/04.EM.Laguna%20ReyesEM(119-170).pdf)
- Robbins, S.P., & Judge, T. A. (2009). *Comportamiento Organizacional: Controversias y Aplicaciones*. 13^{ra} edición. México: Pearson Prentice Hall.
- Rodríguez, C. (2014). Pensamiento prospectivo: visión sistémica de la construcción del futuro. *Análisis*, 46(84), 89-104. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5327498.pdf>
- Sang, P., & Lee, S. (2005). The national and regional innovation systems in Finland: from the path dependency to the path creation approach. *AI & Society*, 19, 2, 180-195.
- Senge, P. M. (1996). *La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. Buenos Aires: Juan Granica y Javier Vergara.

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

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 puntos e 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, antecedido por el título académico o científico (se recomienda no incluir más de tres autores por artículo).
- Adscripción laboral, país y correo electrónico.
- 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).

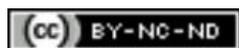
Referencias bibliográficas

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.