

REMCA

ISSN: 2631-2662

Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas
Revista Científica Multidisciplinaria

UMET
UNIVERSIDAD
METROPOLITANA

VOLUMEN 4

SUPLEMENTO 1

JUNIO - 2021

*“Desarrollo agrario sostenible
para la protección del medio ambiente”*



CONSEJO EDITORIAL

Director (a)

PhD. Alejandro Rafael Socorro Castro,
Universidad Metropolitana, Ecuador

Editor (a)

PhD. Jorge Luis León González,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

Junta editorial

PhD. Carlos Xavier Espinoza Cordero,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. María Lucía Brito Vallina,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Lázaro Emilio Nieto Almeida,
Universidad Metropolitana, Ecuador

MSc. Homero Felipe Torres Yépez,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Laura Rosa Luciani Toro,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Raúl López Fernández,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Rolando Medina Peña,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. José Luis Gil Álvarez,
Convenio Universidad Metropolitana-
Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Fernando José Castillo,
Universidad Metropolitana, Ecuador

Editores asociados

PhD. Elba Domaccín Aros,
Organización Mundial de la Educación Primaria, Ecuador

PhD. Christiane Paponnet-Cantat,
Universidad de New Brunswick, Canadá

PhD. Pablo Gordo Gómez,
Universidad de Valladolid, España

PhD. Lázaro Dibut Toledo,
Universidad del Golfo de California, México

PhD. Fernando Carlos Agüero Contreras,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Lidia Díaz Gispert,
Universidad de Otavalo, Ecuador

PhD. Noemí Suárez Monzón,
Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador

PhD. Yanet Rodríguez Sarabia,
Universidad Central de Las Villas, Cuba

PhD. Alfonso Rafael Casanova Montero, Universidad
de Guayaquil-Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Yailen Monzón Bruguera,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Dimas Hernández Gutiérrez,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Maritza Librada Cáceres Mesa, Universidad
Autónoma del Estado del Hidalgo, México

MSc. Wilson Rodrigo Guamán Aldaz,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Romel Vásquez Rodríguez, Convenio Universidad
Metropolitana-Universidad Central de Las Villas, Ecuador

PhD. Enrique Eudaldo Espinoza Freire,
Universidad Técnica de Machala, Ecuador

PhD. Lilia Martín Brito, Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Lisbet Guillén Pereira, Universidad
Metropolitana, Ecuador

PhD. Raúl Rodríguez Muñoz,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Adalia Liset Rojas Valladares,
Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Oscar González Fernández,
Universidad de Las Tunas, Cuba

PhD. Abel Sarduy Quintanilla, Universidad
Central de Las Villas, Cuba

PhD. Samuel Sánchez Gálvez,
Universidad de Guayaquil, Ecuador

PhD. Marianela Morales Calatayud,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Rafael Soler González, Universidad
Metropolitana, Ecuador

PhD. Tamara Ramírez Escalona,
Universidad de Camagüey, Cuba

Correctores (as) de estilos:

Ing. Carmen Guerra Maldonado,
Universidad Metropolitana, Ecuador

MSc. Aitor Montero Manzano,
Universidad Metropolitana, Ecuador

Diseñadores

Dis. Yunisley Bruno Díaz,
Universidad de Cienfuegos, Cuba

Dis. Francisco Caamaño,
Universidad Metropolitana, Ecuador

Soporte Informático

PhD. Rogelio Chou Rodríguez,
Universidad Metropolitana, Ecuador

ÍNDICE

Editorial	5
PhD. Rigoberto Miguel García Batista	
01 Producción agrícola alternativa en empresas bananeras de la provincia El Oro, Ecuador	6
Odalys Bárbara Burgo Bencomo, Vladimir Gaitán Suazo	
02 Impacto del gel de Aloe vera Mill como sustrato para el cultivo invitro de Coffea canephora Mill (robusta)	12
Argelio Despaigne Deroncelé	
03 Análisis de la Dinámica económica de las MIPYMES en el sector agropecuario del cantón Santa Rosa en el periodo 2020	17
Eduardo Xavier Washco Guerrero, Víctor Javier Garzón Montealegre, Héctor Carvajal Romero, Salomón Barrezueta Unda	
04 Preferencias florales por abejas Meliponas beecheii en diferentes variedades de Cucurbita moschata. L	26
José Andrés Martínez Machado, Jabel Rodríguez Hechavarría, Reina Dayami Reyna Reyes, Caridad Josefa Rivero Casanova	
05 Turismo pro pobreza como instrumento de desarrollo económico, social y cultural en la provincia de El Oro	32
Eduardo Vivanco Granda, Harry Vite Cevallos, Héctor Carvajal Romero	
06 Pérdidas y desperdicios de alimentos en un mercado de la ciudad de Santiago de Cuba	43
Miriela Rizo Mustelier, Daniel Rafael Vuelta Lorenzo	
07 Influencia de la fertilización nitrogenada en diferentes etapas de desarrollo del cultivo de pimiento (Capsicum annum L.)	51
William Bernardo Rivera Ojeda, Carlos Mauricio Ortiz Herrera, Rigoberto Miguel García Batista, Irán Rodríguez Delgado	
08 Sustitución de leche por almidón de sagú (Maranta arundinacea L.) para elaboración de yogur para cabritos lactantes	61
Enrique Casanovas Cosío, Reina Dayamí Reyna Reyes, Alexis Suárez del Villar Labastida, Ana Álvarez Sánchez	
09 Análisis de productividad del banano convencional en la finca Niño David del cantón El Guabo, provincia de El Oro ..	66
Gigi Milena Piedra Arévalo, Víctor Javier Garzón Montealegre, Salomón Barrezueta Unda, Eveligh Prado Carpio	
10 Evaluación del consumo de hoja de Lactuca Sativa L. y Spinacia Oleracea L. por especies de moluscos in vitro ...	74
Erislandy José Becerra Fonseca, Maité Nodarse Castillo	
11 Análisis económico del sector agrícola del cantón Chilla, provincia de El Oro, periodo 2015-2018	79
Liliana Estefanía Guamán Caiminagua, Víctor Javier Garzón Montealegre, Jessica Maribel Quezada Campoverde, Eveligh Prado Carpio	
12 Alternativas nutricionales del cultivo Cucurbita máxima Duch (calabaza) en condiciones semiáridas de Ondjiva, Angola	87
Iván García Valladares, Eliecer León Pérez, Erislandy José Becerra Fonseca	
13 Impacto de agua residual de una fábrica en los agricultores bananeros del sitio Lira de Oro	96
Cindy Margarita Mora Arica, Patricio Fredy Quizhpe Cordero, Héctor Ramiro Carvajal Romero, Salomón Barrezueta Unda	
14 Comportamiento de la producción de café en cuatro sistemas cafetaleros de Guamá, Santiago de Cuba, Cuba	104
Belyani Vargas Batis, Onelkis Fuentes Miranda, Orledis Rodríguez Osoria, Rubert Rodríguez Fonseca, Oniel Fuentes Miranda	
15 Análisis del comportamiento económico de la exportación en el sector camaronero en el Ecuador, periodo 2015-2019	112
Erika Solange Ullsco Azuero, Víctor Javier Garzón Montealegre, Jessica Maribel Quezada Campoverde, Salomón Barrezueta Unda	

16	Incidencia de plagas en ecosistemas cafetaleros del municipio Guamá, Santiago de Cuba, Cuba	120
	Onelkis Fuentes Miranda, Belyani Vargas Batis, Ernesto Jesús Rodríguez Suárez, Orledis Rodríguez Osoria, Rubert Rodríguez Fonseca, Oniel Fuentes Miranda	
17	Dependencia económica y social de la producción de banano orgánico en el sitio La Palestina, cantón El Guabo, período 2017-2020	129
	Tania Guadalupe Vega Armijos, Harry Vite Cevallos, Héctor Carvajal Romero, Víctor Javier Garzón Montealegre	
18	Agricultura suburbana: biodiversidad, servicios ecosistémicos y control natural de plagas agrícolas	137
	Belyani Vargas Batis, Dayamí Guerrero Hernández, Yordi Mauro Ramos García, Giselle Bestard Leyva, Rubert Rodríguez Fonseca	
19	Análisis de las exportaciones del cacao ecuatoriano en grano en el periodo 2008 al 2018	147
	Katheryn Lissette Borja Abad, Harry Vite Cevallos, Víctor Javier Garzón Montealegre, Héctor Carvajal Romero	
20	Evaluación de la aplicación de tres insecticidas botánicos sobre poblaciones de <i>Typophorus nigritus</i>	156
	Daniel Rafael Vuelta Lorenzo, Miriela Rizo Mustelier	
21	Análisis de la producción de aguacate en el Ecuador y su exportación a mercados internacionales en el periodo 2008 al 2018	164
	Jhonson Joel Álvarez Flores, Harry Vite Cevallos, Víctor Javier Garzón Montealegre, Héctor Carvajal Romero	
22	Análisis migratorio del sector agropecuario en el cantón Zaruma de la provincia de El Oro	173
	Ronald Jhon Vásquez Chalco, Jessica Maribel Quezada Campoverde, Héctor Carvajal Romero, Abrahan Rodolfo Cervantes Alava	
23	Cambios en propiedades de suelos en entidad cañera, y su incidencia en los indicadores agroindustriales	183
	Nelson Arsenio Castro Perdomo, Olimpia Nilda Rajadel Acosta, Jorge Luis Prieto Duarte, Alvaro Calzada Díaz de Villegas	
24	Análisis comparativo de las exportaciones bananeras del Ecuador entre el primer semestre 2019 vs el primer semestre 2020 post Covid-19	194
	Seiler Jacobo García Gutiérrez, Harry Vite Cevallos	
25	Comportamiento de indicadores de calidad en el cultivo del banano de la provincia El Oro, Ecuador	202
	Odalys Bárbara Burgo Bencomo, Vladimir Gaitán Suazo	
26	Análisis de regulación del precio de la caja de banano en Ecuador período 2015 – 2020	210
	Martín Andrés Erazo Berrú, Eveligh Prado Carpio, Abrahán Cervantes Álava, Harry Vite Cevallos	
27	Empleo de productos bioorgánicos para incrementar el rendimiento del cultivo del tomate (<i>Lycopersicon sculentum</i> Mill)	218
	Yasmelkis Morales Nicolau, Pedro Jesús López Labarta, José Luis Montejo Viamontes, Pavel Chaveli Chávez, Delmys Triana González	

Normas

EDITORIAL

PhD. Rigoberto Miguel García Batista¹

E-mail: rmgarcia@utmachala.edu.ec

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Este número de REMCA, en su suplemento 1 se dedica especial atención a la publicación de un grupo de artículos, cuyos contenidos reflejan particularidades de las Ciencias Agrarias, derivados en su mayoría de resultados de la investigación científica, en diversos escenarios de la actividad agraria y el conocimiento relacionada a la misma, en correspondencia con las exigencias que el contexto actual.

Los trabajos aquí presentados abordan particularidades de procesos de aprendizajes innovativos, resultado del papel que el conocimiento de la gestión de las Ciencias Agrarias tiene en la vida socioeconómica actual. Se muestran resultados de investigación de universidades del país y de otros países de la región.

En estos se manifiesta cómo el nexo conocimiento - innovación, se realiza en el contexto de desarrollo socioeconómico sostenible al que aspira el mundo hoy, en medio de la tensa realidad a la que nos enfrentan los grandes problemas globales con los cuales interactuamos.

Los trabajos de investigación, puestos a su consideración tratan aspectos generales de las denominadas Ciencias Agrarias, concepto, ciencia cuyo objetivo es mejorar la calidad de los procesos de la producción y la transformación de productos agrícolas y alimentarios. Fundamentada en principios científicos y tecnológicos, estudia los factores físicos, químicos, biológicos, económicos y sociales que influyen o afectan al proceso productivo. Cuestiones abordadas en los diferentes trabajos de investigación del accionar de las empresas que desarrollan su actividad productiva y el análisis de sus resultados económicos obtenidos, vinculados con la sostenibilidad ambiental, como fuentes del desarrollo agrario.

Los trabajos aquí reunidos muestran experiencias e interpretaciones del trabajo de investigación relacionados con prácticas de campo e investigación de gabinete y los resultados de estas acciones desde nuevas tendencias de la educación a distancia, en medio de la actual Pandemia de la Covid-19, con interesantes propuestas, que respaldan como la actividad universitaria tiene contribuye a la expansión del conocimiento en el contexto de las Ciencias Agrarias, en las complejas condiciones que reinan globalmente hoy.

01

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

**ALTERNATIVA EN EMPRESAS BANANERAS DE LA PROVINCIA
EL ORO, ECUADOR**

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

ALTERNATIVA EN EMPRESAS BANANERAS DE LA PROVINCIA EL ORO, ECUADOR

ALTERNATIVE AGRICULTURAL PRODUCTION IN BANANA COMPANIES IN EL ORO PROVINCE, ECUADOR

Odalys Bárbara Burgo Bencomo¹

E-mail: burgoodalis19@yahoo.es

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

Vladimir Gaitán Suazo²

E-mail: secretdoc-cguy@cmg.eicma.cu

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

¹ Universidad Metropolitana. Ecuador.

² Delegación del Ministerio de la Agricultura. Camagüey. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Burgo Bencomo, O. B., & Gaitán Suazo, V. (2021). Producción agrícola alternativa en empresas bananeras de la provincia El Oro, Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 6-11.

RESUMEN

El banano es una de las frutas de mayor consumo en el mundo, considerado uno de los principales productos agrícolas en la cartera de productos exportables de Ecuador. Las políticas del desarrollo sostenible buscan armonizar el proceso económico con la conservación de la naturaleza, y en tal sentido la agricultura ecológica apuesta por ello. La investigación da continuidad a un grupo de estudios relacionados con la efectividad del cultivo del banano, en esta ocasión con el objetivo de analizar la influencia del tratamiento de diferentes tipos de abono en la calidad del banano cultivado en pequeñas y medianas empresas PyMEs bananeras del Ecuador. La experimentación se realizó en 2 haciendas de la provincia El Oro: La Rosita y La Envidia –Chocano, durante Diciembre/2018-Junio/2019. Se realizó un estudio estadístico descriptivo e inferencial para el peso del racimo al momento de la cosecha, además de un Análisis de Varianza (ANOVA). Se constataron mejores resultados en la hacienda La Envidia –Chocano y de manera general existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al peso de los racimos según el abono químico y orgánico con respecto al testigo, destacándose los mejores resultados en la producción agrícola alternativa mediante el abono orgánico.

Palabras clave:

Experimentación, tratamiento, abono, agricultura alternativa.

ABSTRACT

Bananas are one of the most consumed fruits in the world, considered one of the main agricultural products in Ecuador's portfolio of exportable products. Sustainable development policies seek to harmonize the economic process with the conservation of nature, and in this sense, ecological agriculture is committed to this. The research gives continuity to a group of studies related to the effectiveness of banana cultivation, this time with the aim of analyzing the influence of the treatment of different types of fertilizer on the quality of the banana grown in small and medium-sized banana SMEs in Ecuador. The experimentation was carried out in 2 farms in the El Oro province: La Rosita and La Envidia Chocano, during December/2018-June/2019. A descriptive and inferential statistical study was carried out for bunch weight at harvest time, in addition to an Analysis of Variance (ANOVA). Better results were found in the La Envidia Chocano farm and in general there are statistically significant differences in the weight of the bunches according to the chemical and organic fertilizer with respect to the control, highlighting the best results in alternative agricultural production using organic fertilizer.

Keywords:

Experimentation, treatment, fertilizer, alternative agriculture.

INTRODUCCIÓN

La actividad humana ha propiciado el cambio científico-tecnológico donde las ciencias agrícolas están ligadas a los fenómenos y procesos que influyen en el desarrollo social. En la producción de alimentos para satisfacer una de las necesidades básicas de la población ocupan un lugar importante el desarrollo de una agricultura sana, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición que permita una agricultura sostenible en armonía con el Objetivo 2 de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible y específicamente su meta 2.4 que plantea: *“De aquí a 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo”*. (Organización de las Naciones Unidas, 2016)

En línea con los preceptos de la Agenda 2030, como parte del perfil de investigación: Utilización, cuidado y protección del entorno natural y patrimonial, *el proyecto Modelo de Gestión para pequeñas y medianas empresas bananeras mediante la producción agrícola alternativa con enfoque agroecológico*, propuesto por la Universidad Metropolitana del Ecuador, responde a las prioridades expresadas en los objetivos 3, 4, 7 y 10 del Plan para toda la vida (2017-2021), que contempla la mitigación a la contaminación ambiental y mejoras de la calidad de vida. Dicho proyecto promueve la interacción recíproca entre la educación, el sector productivo y la biodiversidad, gestión de ecosistemas, medio ambiente y desarrollo sostenible a la vez que se propone, diseñar un modelo de gestión mediante la aplicación de principios agroecológicos y de sostenibilidad, para pequeñas y medianas empresas bananeras del Ecuador.

Con el fin de seguir contribuyendo al desarrollo humano, los científicos agrícolas deben continuar demostrando el impacto del tipo de abono en las plantaciones de banano y por consiguiente en la calidad del producto. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2014), se ha pronunciado sobre las preocupaciones que sobre estos riesgos se reflejan cada vez en las demandas del mercado en cuanto al uso de pesticidas. Para los productores, este desarrollo presenta una necesidad de cambio en sus sistemas comerciales y producción, actualizando sus conocimientos técnicos y manteniendo al mismo tiempo la viabilidad económica de las fincas bananeras y en tal sentido recomienda:

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura recomienda que la producción bananera debiera seguir los siguientes pasos en la reducción del riesgo de pesticida:

1. Reducir la dependencia de los pesticidas mediante el Manejo Integrado de Plagas (MIP).
2. Seleccionar los pesticidas con el riesgo más bajo.
3. Asegurarse de utilizar correctamente el producto seleccionado.
4. Implementar una gestión adecuada de los residuos.

En tal sentido la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura ha planteado que el fortalecimiento de las organizaciones de productores y los sindicatos podría incrementar la capacidad de negociación de los trabajadores de las plantaciones y agricultores en sistemas de producción por contrato con la necesaria transición de un manejo de plagas basado en agroquímico sintéticos a un manejo integrado de plagas.

En estudios anteriores, Burgos, et al. (2019), aseguran que el banano es una de las frutas más consumidas a nivel mundial y por su gran aporte nutritivo, es considerado uno de los principales productos agrícolas exportable en el Ecuador, siendo de relevancia económicamente para el país.

De acuerdo con las tendencias del mercado internacional la diversificación de mercados para el banano es un hecho que requiere el cumplimiento de estándares establecidos para el consumo como fruta fresca.

Los incrementos del rendimiento son significativos en cada cosecha gracias sobre todo a la investigación agrícola, ligada a la agrobiología. Especial atención tiene por los riesgos para la salud, la degradación del medio ambiente.

El efecto de la fertilización con abono orgánico y la fertilización con abonos químicos es tema recurrente en diferentes tipos de cultivos. Montes & Anaya (2019), tratan las consecuencias de este efecto a través de la experimentación estadística a partir del Análisis de Varianza, enfatizando la necesidad de mantener ambientes balanceados mediante el diseño de agroecosistemas diversificados, aprovechando las potencialidades de las fincas y los residuos de carácter animal y vegetal.

El peso del racimo del banano ha sido uno de los indicadores de mayor análisis en los estudios relacionados con este cultivo (Brenes, 2017; Burgos, et al., 2018; Burgos, et al., 2019; Torres, et al., 2020). Sobre el monitoreo y seguimiento de este importante parámetro de calidad y rendimiento a partir de la utilización de abonos químicos y orgánicos, se presenta esta investigación cuyo objetivo se centra en: analizar la influencia del tratamiento de diferentes tipos de abono en la calidad del banano cultivado en pequeñas y medianas empresas PyMEs bananeras del Ecuador durante la cosecha Diciembre/2018-Junio/2019.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experimentación tuvo lugar en 2 haciendas bananeras de la provincia El Oro: La Rosita y La Envidia-Chocano,

durante el período comprendido entre el mes de Diciembre de 2018 hasta Junio de 2019. La variable observada fue el peso del racimo al momento de la cosecha. Se seleccionaron aleatoriamente 6 parcelas con iguales características en cuanto a fertilidad del suelo y se muestrearon 14 plantas. El tratamiento aplicado consistió en la aplicación de abono químico en dos de las 6 parcelas y de igual forma se procedió con la aplicación del abono orgánico en otro par de parcelas, mientras las restantes dos parcelas fueron consideradas como testigo.

Fueron aplicados métodos de la Estadística descriptiva e inferencial, a partir del Análisis Exploratorio de Datos y de la comprobación del supuesto de normalidad. Posteriormente se realizó un Análisis de varianza (ANOVA) de clasificación simple, para determinar si las diferencias encontradas en el peso de los racimos, según el tipo de abono utilizado y con respecto al testigo podían considerarse estadísticamente significativas. Para el procesamiento de la información, se utilizó el Paquete de programas estadísticos SPSS para Window V.23.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la experimentación los tratamientos se contrastaron por intermedio de los gráficos de caja, lo que permitió establecer una comparación visual del comportamiento de estos y la identificación de 2 valores atípicos en los resultados de la tratamiento con abono químico, que precisan un análisis descriptivo particular (Figura 1).

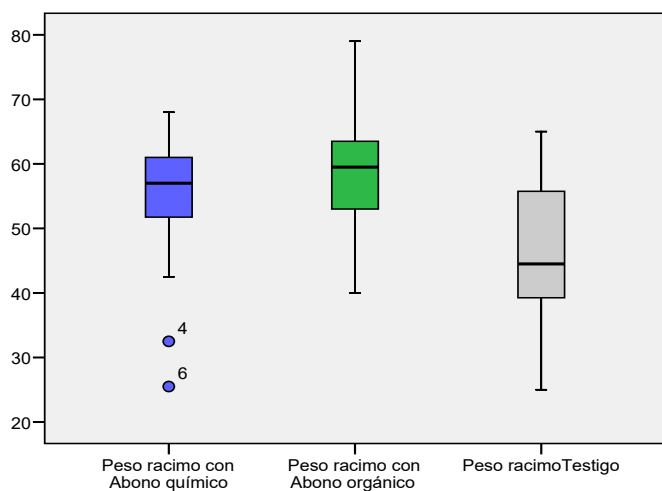


Figura 1. Gráficos de caja según los tratamientos.

Ya desde el análisis visual se puede observar que el peso promedio difiere en los tratamientos con abono químico y abono orgánico con respecto al testigo donde se observa menor peso y acompañado de éste existe una considerable dispersión entre los pesos obtenidos con el abono orgánico y el testigo con respecto al peso promedio, mientras se muestran dos valores atípicos en la cuarta y sexta observación del tratamiento con químicos, lo que precisa del tratamiento descriptivo con estimadores robustos.

Un análisis pormenorizado de los estadísticos descriptivos de resumen y su comportamiento en el período de análisis se reporta en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados descriptivos por cosecha y tratamiento.

Tratamiento	Estadísticos descriptivos	Resultados Hacienda La Rosita	Resultados Hacienda La Envidia –Chocano
Químico	Media	51,1	58,50
	Media recortada 5%	51,86	58,72
	Dev. Típica	11,11	6,66
	Mínimo.	25,5	45
	Máximo	63	68
	Amplitud intercuartil	14,38	12,38
Orgánico	Media	54,92	61,64
	Media recortada 5%	55,14	61,88
	Dev. Típica	6,87	9,87
	Mínimo.	40	40
	Máximo	66	79
	Amplitud intercuartil	10,5	15
Testigo	Media	40,5	51
	Media recortada 5%	40	50,97
	Dev. Típica	12,66	7,62
	Mínimo.	25	38
	Máximo	65	64,5
	Amplitud intercuartil	15,75	13

Un análisis a partir de los estadísticos descriptivos de resumen, destacan los mayores pesos promedio en la hacienda La Envidia –Chocano. De manera general el peso del racimo cuando se utiliza *abono orgánico* es mayor, siendo este de 54,92kg y 61,64Kg para las haciendas La Rosita y La Envidia –Chocano respectivamente con una dispersión con respecto al promedio de 6,87kg y 9,87kg para ambos casos, de donde puede afirmarse que los pesos de los racimos obtenidos en La Rosita tienen menor dispersión con respecto al peso promedio y por tanto hay mayor estabilidad en estas mediciones de esta hacienda.

Relativo al tratamiento con *abono químico* a diferencia del tratamiento con orgánico, los resultados de La Envidia –Chocano son mejores y más precisos. El peso promedio del racimo fue de 58,72Kg con una variabilidad de 12,38Kg con respecto al promedio, mientras en La Rosita, el peso promedio obtenido es de 51,86Kg y con mayor variabilidad (14,38Kg).

En el tratamiento testigo en La Rosita, el peso promedio del racimo fue de solo 40,5Kg y se constata la mayor dispersión en cuanto al peso promedio de todo el análisis (12,66Kg). Los resultados para la otra hacienda muestran mejor peso promedio (51Kg) y también es mejor la variabilidad con respecto a éste (7,62Kg).

Toda vez realizados los análisis visuales y su comprobación mediante los estadísticos descriptivos, con el interés de determinar si las diferencias encontradas en el peso de los racimos, según el tipo de abono utilizado y con respecto al testigo son estadísticamente significativas, se realizó un Análisis de varianza de clasificación simple, para los tres tratamientos, considerando como variable dependiente el peso de racimo.

Previo al análisis fueron verificados los requisitos de normalidad para la variable peso y la igualdad de varianzas de los 3 tratamientos. Para verificar la normalidad se utilizó la Prueba de Kolmogorov-Smirnov. La contrastación de la igualdad entre las varianzas se realizó a través de la Prueba de Levene, para un 5% de significación, según las opciones del SPSS (Figura 2).

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra				
		Peso del racimo on Abono Químico	Peso racimo con Abono orgánico	Peso racimo Testigo
N		28	28	28
Parámetros normales ^{a,b}	Media	54,8036	58,2857	45,7500
	Desviación típica	9,74902	9,02202	11,569
Z de Kolmogorov-Smirnov		,810	,735	,448
Sig. asintót. (bilateral)		,528	,652	,988

a. La distribución de contraste es la Normal.
b. Se han calculado a partir de los datos.

Prueba de homogeneidad de varianzas				
Peso del racimo				
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.	
1,388	2	81	,256	

Figura 2. Verificación de supuestos.

Como puede observarse para cada tipo de tratamiento la muestra seleccionada cumple con requisito de normalidad, a partir de la comparación de las significaciones asintóticas en cada caso: 0,528, 0,652, 0,988, todas superiores al nivel de significación prefijado por lo que puede aceptarse la hipótesis nula de dicha prueba y por tanto, se da por cumplido este requisito. Dicho resultado es similar al obtenido por Burgo, et al. (2018), en un estudio que tiene puntos de contacto con el que se presenta, desarrollado en La Rosita, cosecha 2016/2017, para la contrastación de abonos orgánicos y químicos que se considera antecedente para el monitoreo y control del peso del racimo como variable importante y decisiva en el rendimiento y efectividad del cultivo del banana. Igualmente son similares los resultados obtenidos por Burgo, et al. (2018), para el caso de la Prueba de Levene

para contrastar las varianzas, igualmente se obtiene una probabilidad 0,256, mayor que el nivel de significación 0,05 prefijado por los investigadores del estudio y de esta forma puede asegurarse que la variabilidad en el peso con los diferentes tratamientos no es estadísticamente diferente.

Al cumplirse ambos requisitos, es posible realizar el Análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA de un factor) considerando que los efectos del factor Tipo de tratamiento es fijo. Los resultados se muestran en la figura 3.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra				
		Peso del racimo on Abono Químico	Peso racimo con Abono orgánico	Peso racimo Testigo
N		28	28	28
Parámetros normales ^{a,b}	Media	54,8036	58,2857	45,7500
	Desviación típica	9,74902	9,02202	11,569
Z de Kolmogorov-Smirnov		,810	,735	,448
Sig. asintót. (bilateral)		,528	,652	,988

a. La distribución de contraste es la Normal.
b. Se han calculado a partir de los datos.

Prueba de homogeneidad de varianzas				
Peso del racimo				
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.	
1,388	2	81	,256	

Figura 3. Resultados del ANOVA.

Enfocando el análisis al comportamiento del peso según los tratamientos, independientemente de la hacienda, el análisis descriptivo promedio mostró el mayor peso obtenido, igual a 58,2Kg para el tratamiento con abono orgánico, seguido del químico con un promedio de 54,8Kg, mientras el mas bajo se obtuvo por mediación del testigo, 45,7Kg, siendo éste también el de mayor variabilidad (11,5Kg) y el mayo error típico obtenido (2,18), lo que evidencia las considerables diferencias entre los pesos de los racimos obtenidos según esta modalidad de tratamiento.

Del ANOVA se constató que las diferencias entre los pesos promedio con los tratamientos analizados son estadísticamente significativas. Así lo confirma la probabilidad nula asociada al estadístico F, la que es inferior al 5% de significación que fue prefijado al inicio de la investigación.

La contrastación visual sobre los pesos que como promedio alcanzó el racimo en la cosecha analizada, según los tres tratamientos, se muestra en la figura 4.

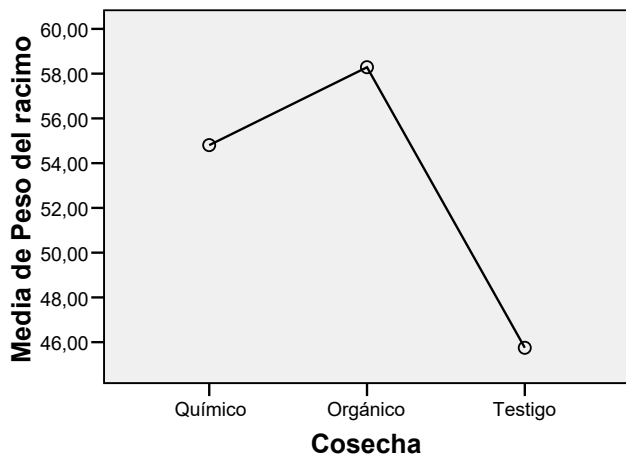


Figura 4. Análisis Post Hoc.

Adicionalmente para conocer cuáles son los tratamientos que provocan estas diferencias significativas en el peso del racimo, se realizó la Prueba de Tuckey-b, que emplea la distribución del rango estudentizado para las comparaciones por pares entre grupos, permitiendo detectar las diferencias honestamente significativas de Tuckey, considerando también el método de Student-Newman-Keuls. Los resultados de los contrastes por pares se reflejan en la figura 5.

Peso del racimo			
Tukey B ^a			
Cosecha	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
Testigo	28	45,7500	
Químico	28		54,8036
Orgánico	28		58,2857

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 28,000.

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
1 - 2		-3,48214	5,40804

Figura 5. Análisis Post Hoc.

Efectivamente los análisis posteriores muestran que las diferencias estadísticamente significativas se dan entre el tratamiento con abono químico y el testigo, así como en el abono orgánico con el testigo, lo que coincide con los resultados de Romero, et al. (2017), quienes realzan el uso del fertilizante orgánico en términos de los niveles de rendimiento y calidad alcanzados, sobre la base de alternativas naturales como es el caso del compost.

CONCLUSIONES

Los análisis estadísticos realizados para la experimentación y su procesamiento con el paquete estadísticos SPSS, son apropiados para estudios de esta naturaleza.

Se demostró que en la cosecha de Diciembre/2018 a Junio/2019, en la medición del peso del racimo del banano como indicador de efectividad en el rendimiento de este cultivo, la mayor efectividad se logra con el tratamiento con abono orgánico en ambas haciendas y los racimos con mayores pesos promedio se lograron en la hacienda La Envidia –Chocano.

Con la alternativa del abono orgánico, se contribuye al aseguramiento de la sostenibilidad en la producción de alimentos naturales. Se confirma que esta práctica agrícola mejora la calidad de la cosecha a la vez que contribuye al mantenimiento de los ecosistemas como se estipula en la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brenes, S. (2017). Parámetros de producción y calidad de los cultivares de banano FHIA-17, FHIA-25 y Yangambi. *Agronomía Mesoamericana*, 28(3), 719-733.
- Burgo, O., López, R., Izquierdo, R., Juca, F., García, M., & Capa, L. (2018). Estudio experimental en el uso del fertilizante orgánico y el químico. *Espacios*, 39(9).
- Burgo, O., Zambrano, A., Izquierdo, R., García, M., Capa, L., & Juca, F. (2019). Impacto de la producción agrícola alternativa en PyMEs bananeras con enfoque agroecológico. *Espacios*, 40(4).
- Montes, C., & Anaya, M. (2019). Efecto de la fertilización con abono orgánico (A.L.O.F.A) en plantas de café (coffea arábica). *Scientia Et Technica*, 24(2).
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). The Internacional Code of Conduct of Pesticide Management.
- Romero, C., Alfonso, R., Suárez, E., Macías, M., Gómez, Y., Lozano, L. (2017). Diseño experimental para la obtención de compost apto para uso agrícola a partir de lodo papeler Kraft. *Espacios*, 38(28).
- Torres, D., García, L., Bermúdez, I., Sarría, Z., Hurtado, O., Delgado, E., Pérez, A., & Fernández, O. (2020). Respuesta morfo-agronómica y organoléptica de cinco cultivares de banano (*Musa Spp.*) en condiciones de campo. *Biotecnología Vegetal*, 20(1).

02

IMPACTO DEL GEL

**DE ALOE VERA MILL COMO SUSTRATO PARA EL CULTIVO
INVITRO DE COFFEA CANEPHORA MILL (ROBUSTA)**

IMPACTO DEL GEL

DE ALOE VERA MILL COMO SUSTRATO PARA EL CULTIVO INVITRO DE COFFEA CANEPHORA MILL (ROBUSTA)

IMPACT OF ALOE VERA MILL GEL AS A SUBSTRATE FOR THE INVITRO CULTIVATION OF COFFEA CANEPHORA (ROBUSTA)

Argelio Despaigne Deroncelé¹

E-mail: argelio@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7522-934X>

¹ Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Despaigne Deroncelé, A. (2021). Impacto del gel de Aloe vera Mill como sustrato para el cultivo invitro de Coffea canephora Mill (robusta). *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 12-16.

RESUMEN

El estudio se realizó en el laboratorio de Fisiología de la Facultad de Ingeniería Química y Agronomía, con el propósito de determinar la concentración de aplicación más efectiva del gel de A. vera Mill para lograr un sustrato invitro, se mezclaron 1500 ml del mesófilo de la planta y a partir de esta se realizaron las otras concentraciones: T-1 concentración de 0,25 ml.L⁻¹ de Gel de A. vera, T-2 de 0,50 ml.L⁻¹, T-3 0, 75 ml.L⁻¹ y T-4 como Testigo. Se utilizó una Cámara de Clima Artificial para imitar un entorno natural: iluminación, temperatura, humedad ambiental. Las variables evaluadas fueron: número y largo de la raíz, altura de las plantas (cm), y número de hojas. Los mejores resultados se obtuvieron utilizando la concentración de 0.50 ml.L⁻¹, con mayor número de raíces por yemas, mayor longitud total de las mismas, así como el número de hojas quedando demostrado de que esta especie efectivamente puede ser utilizado como sustrato y obtener vitroplantas de café var. Robusta de óptima calidad.

Palabras clave:

Concentración, invitro, Aloe vera Mill, enraizamiento.

ABSTRACT

The study was carried out in the Physiology laboratory of the Faculty of Chemical Engineering and Agronomy, in order to determine the most effective application concentration of the A. vera Mill gel to achieve an in vitro substrate, 1500 ml of the mesophyll of the plant and from this the other concentrations were made: T-1 concentration of 0.25 ml. L⁻¹ of A. vera Gel, T-2 of 0.50 ml. L⁻¹, T-3 0, 75 ml.L⁻¹ and T-4 as Control. An Artificial Climate Chamber was used to imitate a natural environment: lighting, temperature, ambient humidity. The variables evaluated were: number and length of the root, height of the plants (cm), and number of leaves. The best results were obtained using the concentration of 0.50 ml.L⁻¹, with a greater number of roots per bud, greater total length of the same, as well as the number of leaves, being shown that this species can effectively be used as substrate and obtain vitroplants of coffee var. Robust of optimum quality.

Keywords:

Concentration, invitro, Aloe vera Mill, rooting.

INTRODUCCION

En la actualidad se colectan anualmente más de siete millones de toneladas de café en el mundo, cuarenta por ciento de la especie, *Coffea canephora* var. Robusta. Este aumento es motivado por un incremento en la demanda a escala internacional y a necesidades económicas al ser un cultivo que genera 95 % de exportación (Figuroa et al., 2015). Sin embargo, esta planta es alógama y su explotación por vía sexual es poco factible en la agricultura moderna.

Por el contrario, las técnicas de cultivo de tejidos (*in vitro*) tienen muchas aplicaciones prácticas y comerciales, principalmente en los sectores hortofrutícola, biotecnológico, de producción de especies libres de patógenos, y constituyen una alternativa interesante a los métodos tradicionales de propagación, ya que permiten obtener una gran cantidad de material vegetal en un corto período de tiempo (Fasolo & Predieri, 1988; Martin, et al., 2013). Desde sus inicios se ha practicado en cultivos como plátano (*Musa* sp.), papa (*Solanum tuberosum* L.), y plantas ornamentales (Ribón & Bernal, 2020). Sin embargo, en Cuba no se reportan producciones comerciales de café *in vitro*, ni la utilización del *Aloe vera* Mill como regulador del crecimiento vegetal (RCV).

En el mundo y en Cuba, el principal problema es la complejidad que presentan algunas de estas tecnologías y el alto costo de su implementación mayoritariamente ocasionado por el alto precio del agente gelificante, comúnmente agar. Al parecer, la causa del alto precio de este último insumo es su sobreexplotación, consecuencia de una alta demanda, ha hecho que sea cada vez más difícil su obtención, elevando así los precios (Martin, et al., 2012).

La planta de sábila (*Aloe vera* Mill.) es una opción para sustituir el gel convencional, constituida por una masa gelatinosa e incolora formada por células parenquimatosas estructuradas en colénquima y células pétreas delgadas, formado principalmente de agua, mucílagos y otros carbohidratos, ácidos y sales orgánicas, enzimas, saponinas, taninos, heteróxidos antracénicos, esteroides, triacilglicéridos, aminoácidos, ARN, trazas de alcaloides, vitaminas y diversos minerales (Domínguez, et al., 2012).

Este trabajo busca evaluar el efecto de regulador de crecimiento de los extractos obtenidos de *Aloe vera* (extracto de gel de hoja), mediante técnicas de cultivo *in vitro* de explante de café var. Robusta con miras a generar un efecto igual o similar al de un regulador comercial, permitiendo de esta forma reducir los costos de producción.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el año 2020 en el laboratorio de Fisiología de la Facultad de Ingeniería Química y Agronomía, perteneciente a la Universidad de Oriente en Santiago de Cuba, Cuba. Se utilizaron, yemas axilares de plántulas de café Robusta procedentes del banco

de semillas de la UBPC La Calabaza, II Frente, a partir de ramas plagiotrópicas ricas en yemas axilares y con más de un año de vida (Rodríguez, 2018) las cuales se sesionaron y se colocaron en el sustrato (gel) preparado previamente en tubos de ensayos de 12x100 mm.

Para la elaboración del gel se siguió la metodología de Reynolds (2004). La misma consistió en seccionar el mesófilo de la hoja de *Aloe vera* manualmente con una cuchilla a partir de aproximadamente 2.0 cm desde la base de la hoja abarcando su extremo superior y las partes laterales, el material obtenido se licúo (utilizando un batidor eléctrico marca IKA® RW 20), lográndose una mezcla homogénea pura. Se empleó 0,25, 0,50 y 0, 75 ml.L⁻¹ de este extracto de *Aloe vera* y se enrazó en 250 ml con H₂O destilada en un matraz aforado respectivamente, constituyendo los tratamientos T1, T2 y T3. Para el testigo se utilizó como sustrato el gel convencional compuesto en lo fundamental por una mezcla de sales minerales, vitaminas reguladoras de crecimiento, azúcar, agua y agar (Castillo, 2004).

Se emplearon 10 tubos con su yema para cada tratamiento, replicado tres veces para totalizar 120 tubos de ensayo, los cuales fueron ubicados sobre un diseño experimental completamente aleatorizado en una Cámara Inteligente de Clima Artificial modelo RTOP de fabricación China con los parámetros: fotoperiodo de 16 h luz con lámparas de luz blanca fluorescente, temperatura de 22-24 °C y una humedad de 70-80 %. Se seleccionaron 20 muestras para las evaluaciones de número y largo de la raíz (mm), altura de las plantas (cm), y número de hojas a los 30, y 45 días de iniciado el ensayo. El análisis estadístico de los datos se realizó con el paquete estadístico SPSS v 21, Y una prueba a un nivel de significación del 5 % utilizando como prueba de comparación de media el test de Duncan

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza determinó que el gel con una concentración de 0,50 ml.L⁻¹ de *Aloe vera* beneficia el enraizamiento de las yemas y el crecimiento de las raíces incluso más que el control y las concentraciones más bajas (0,25 ml.L⁻¹) o muy altas (0, 75 ml.L⁻¹) cuando se cultivan en condiciones *in vitro*; apreciándose diferencias significativas con las demás concentraciones y el control (Tabla 1).

Tabla 1. Impacto del gel en el número y longitud de raíces.

Tratamientos	Número de raíces (u)		Longitud de las raíces (mm ⁻¹)	
	30 días	45 días	30 días	45 días
0,25 ml.L ⁻¹	1,45 c	2,55 b	0,82 b	1,38 b
0,50 ml.L ⁻¹	3,3 a	3,8 a	2,03 a	2,815 a
0, 75 ml.L ⁻¹	2 b	2,15 c	0,95 b	1,17 b
Control	1,05 d	2,2 c	0,7 b	1,24 b

Cv	0,94	0,792	0,6513	0,7801
Ex	0,105	0,089	0,0728	0,0872

Estas respuestas están asociadas a la rizogénesis donde el borde inferior de las yemas para brotar necesita formar callos los cuales se potencian con la absorción de cantidades no despreciables de auxinas presentes en el gel (que provocan la aceleración del proceso).

Autores como Rodríguez (2018), encontraron efectos estimulantes del crecimiento en el gel de *A. vera*, cuando son aplicados con dosis media, estos aunque trabajaron sus ensayos basando sus resultados en porcentos son muy parecidos, en cuanto a resultados en términos generales sugieren además que esto podría deberse a que las plantas liberan al medio una cantidad apreciable de compuestos biológicamente activos y algunos de ellos actúan como estimuladores de la germinación de las semillas y afectan o benefician el crecimiento de las plantas. Estas sustancias se denominan alelopáticas y su acción se conoce como alelopatía o efectos alelopáticos.

Con respecto al número de hojas (Figura 1) y la altura de las plántulas (Figura 2) según el análisis estadístico el tratamiento dos mostró los mejores resultados, difiriendo de manera significativa con los demás tratamientos y sobre el control en los dos momentos de realizadas las mediciones.

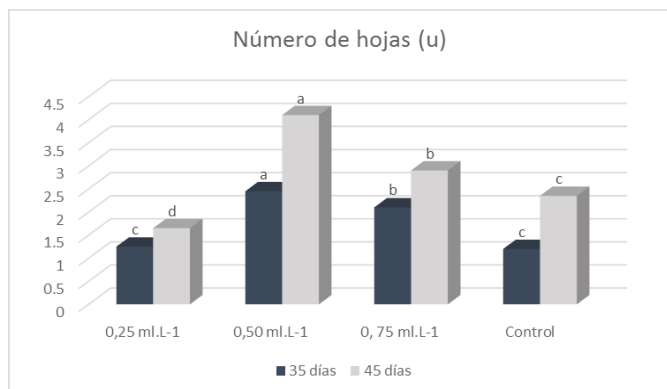


Figura 1. Resultados del gel en número de hojas de las vitroplantas.

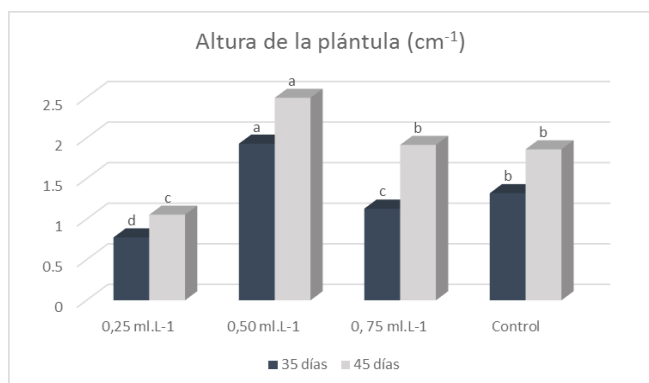


Figura 2. Resultados del gel en la altura de las vitroplantas.

El efecto estimulante de *A. vera* está fundamentado en su composición química y de la interacción de estos elementos, Aminoácidos: lisina, valina, leucina, fenilalanina, metionina, ácido aspártico, ácido glutámico, arginina y serina. Minerales: calcio, magnesio, potasio, cloro, hierro, zinc, cobre, cromo, azufre, aluminio, sodio, germanio, manganeso, plata, fósforo y titanio. Vitaminas: A, B1, B2, B5, B12, C, ácido fólico y ácido nicotínico (niacina). Polisacáridos: celulosa. Carbohidratos: glucosa, galactosa, xilosa, arabinosa, acetilmañosa (acemannan). Prostaglandinas y ácidos grasos: ácido ganmalinoleico. Aceites esenciales: trazas de aloesinas. Enzimas: oxidasa, catalasa, amilasa, lipasa, fosfatasa alcalina. Antraquinonas: aloin, barbaloin, además de Vitaminas B1, B2, B6, C, β -caroteno, colina, ácido fólico, α tocoferol y hormonas como auxinas, giberelina (Pérez, et al., 2019). Los resultados son similares a los obtenidos por Martin, et al. (2012), corroborando la teoría de que esta especie efectivamente puede ser utilizada como gelificante para obtener vitroplantas de café var. Robusta de alta calidad.

CONCLUSIONES

La especie *Aloe vera* tiene potencialidades para ser utilizada en forma de gel como sustrato en el cultivo *in vitro* de *Coffea canephora* var. Robusta. Para su utilización los mejores resultados se obtienen con el empleo de la dosis media (0,5 ml.L⁻¹). Todas las variables evaluadas tuvieron buena respuesta a esta dosis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo, A. (2004). Propagación de plantas por cultivo *in vitro*: una biotecnología que nos acompaña hace mucho tiempo. <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219220807102417.pdf>
- Domínguez, R. N., Arzate, I., Chanona, J. J., Wlti, J. S., Alvarado, J. S., Calderón, G., Garibay, V., & Gutiérrez, G. F. (2012). El gel de *Aloe vera*: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 11(1), 23-43.
- Fasolo, F. M., & Predieri, S. (1988). In vivo rooting of gf 655-2 peach rootstock and kiwi cv. "Hayward" Micro-cuttings. *Acta Horticultura*, 227, 500-503.
- Figuroa, E., Pérez, F., & Godínez, L. (2015). *La producción y el consumo del café*. EORFAN- Spain.
- Martin, D. A., Cárdenas, O., & Constantino, J. (2012). Sustancias utilizadas como agente gelificante alternativas al agar en medios de cultivo para propagación *in vitro*. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 3(2), 49-62.

- Martin, D., Cárdenas, O., & Cárdenas, A. (2013). Almidón de papa, agente gelificante alternativo en medios de cultivo para propagación *in vitro* de lulo (*Solanum quitoense* Lam.). *Revista de Ciencias Agrícolas*, 30(1), 3-11.
- Pérez, V. J., Mijares, J. F., Martínez, J. J., Baez, J. G., & Candelas, M. G. (2019). Composición Química, Propiedades Físicas y Reológicas del mucílago de *Aloe barbadensis* Miller. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 4, 902-906.
- Reynolds, T. (2004). Aloes: *The Genus Aloe. Medicinal and aromatic plants-industrial profiles*. Editorial CPR Press LLC.
- Ribón, A. Y., & Bernal, I. J. (2020). *Protocolo de establecimiento in vitro de segmentos nodales de arándano azul (Vaccinium corymbosum L.) cv Biloxi*. (Trabajo de grado para optar por el título de Licenciadas en Biología). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Rodríguez, F. V. (2018). *Producción de minitubérculos de papa (Solanum tuberosum L.) de los cultivares Karú y Pampeana producidos en biorreactores económicos de inmersión temporal (BEIT) y su multiplicación por esquejes extraídos de yemas apicales y axilares*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Agraria.

03

ANÁLISIS DE LA DINÁMICA

**ECONÓMICA DE LAS MIPYMES EN EL SECTOR
AGROPECUARIO DEL CANTÓN SANTA ROSA EN EL PERIODO
2020**

ANÁLISIS DE LA DINÁMICA

ECONÓMICA DE LAS MIPYMES EN EL SECTOR AGROPECUARIO DEL CANTÓN SANTA ROSA EN EL PERIODO 2020

ANALYSIS OF THE ECONOMIC DYNAMICS OF MSMES IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE SANTA ROSA CANTON IN THE 2020 PERIOD

Eduardo Xavier Washco Guerrero¹

E-mail: ewashco_est@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4246-7509>

Víctor Javier Garzón Montealegre¹

E-mail: vgarzon@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4838-4202>

Héctor Carvajal Romero¹

E-mail: hcarvarjal@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6303-6295>

Salomón Barrezueta Unda¹

E-mail: sabarrezueta@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4147-9284>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Washco Guerrero, E. J., Garzón Montealegre, V. J., Carvajal Romero, H., & Barrezueta Unda, S. (2021). Análisis de la Dinámica económica de las MIPYMES en el sector agropecuario del cantón Santa Rosa en el periodo 2020. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 17-25.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo, analizar la dinámica económica de las Micro, Pequeñas y Medianas empresas, MIPYMES en el sector agropecuario y su importancia en el cantón Santa Rosa, El Oro-Ecuador, en el periodo 2020. La metodología utilizada obedece a una lógica descriptiva y exploratoria, para la recolección de información primaria se utilizó una encuesta a los responsables empresariales. Los resultados indicaron que las MIPYMES agropecuarias en su conjunto son las responsables en un 76% en generación de empleo estable a pequeña escala. El 20% de las MIPYMES en el cantón Santa Rosa se especializan en la actividad económica de producción y comercialización de aves, el 18,57% desempeña en la actividad bananera, seguido por el 17,14% a fincas productoras de cacao y el resto se distribuyen en otras actividades, que permiten abastecer la demanda de productos agropecuarios en el mercado, local y el resto de la provincia generando dinamismo económico. En otro contexto, la mayor parte de las MIPYMES son dirigidas por sus propietarios, pocos recurren a un gerente externo, el tema administrativo se basa en la confianza, por lo que el grupo familiar prefiere estar muy cerca de toda gestión que realiza en la empresa.

Palabras clave:

Empleo, demanda, mercado local, productos agropecuarios, seguridad alimentaria.

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the economic dynamics of micro, small and medium-sized MSMEs in the agricultural sector and their importance in the canton of Santa Rosa El Oro-Ecuador in the period 2020. The methodology used follows a descriptive and exploratory logic; a survey of business leaders was used to collect primary information. The results indicated that agricultural MSMEs as a whole are responsible for 76% of the generation of stable, small-scale employment. Twenty percent of the MSMEs in Santa Rosa specialize in the economic activity of poultry production and marketing, 18.57% work in banana production, followed by 17.14% in cocoa production and the rest are distributed in other activities, which allow them to supply the demand for agricultural products in the local market and the rest of the province, generating economic dynamism. In another context, most of the MSMEs are managed by their owners, few use an external manager, the administrative issue is based on trust, so the family group prefers to be very close to any management that takes place in the company.

Keywords:

Employment, demand, local market, agricultural products, food security.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, en Sudamérica, cada vez más se estudia el tema de las MIPYMES (Micro, Pequeña y Mediana empresa). Sin embargo, no se encuentra fácilmente información básica que permita conocer la situación de estas empresas en cuanto a su definición, al número de empresas, número de trabajadores, su impacto ambiental y su rol dentro de la económica interna. Las MIPYMES se han visto obligadas a evolucionar y/o adaptarse dentro del mercado competitivo y globalizado, adquiriendo ciertas características particulares, siendo esto pilar fundamental del desarrollo y fortalecimiento industrial y generadoras de empleo (Saavedra & Hernández, 2008) Pequeñas y Medianas empresas.

La valoración del papel que desempeñan las MIPYMES agropecuarias en el Ecuador al desarrollo económico, ha estado sujeta a una evolución constante a lo largo de las últimas décadas. En los años ochenta y noventa, del siglo pasado, la pequeña empresa llegó a ser considerada como un auténtico eje fundamental del desarrollo económico de los territorios locales, generadoras de empleo y riqueza de mercado, su dinamismo innovador, su flexibilidad o capacidad de adaptación a los cambios, así como su contribución al mantenimiento de la estabilidad socioeconómica de las ciudades pequeñas, han contribuido al desarrollo social y económico (Luna, 2006).

El fomento al emprendimiento a las pequeñas, medianas y grandes empresas en Ecuador ha recibido un impulso en los últimos 10 años, generándose varias iniciativas de fomento de créditos productivos. Entre las más sobresalientes se puede mencionar al proyecto de creación del Sistema Ecuatoriano de Apoyo a la Formación de Emprendedores (SEAFE). Estos esfuerzos dieron como resultado la aparición de nuevas MIPYMES especialmente en el sector agropecuario (Ecuador. Alianza para el Emprendimiento e Innovación, 2020).

Su participación en la economía ecuatoriana de las MIPYMES es del 42%, son aquellas que generan ingresos o ventas anuales de entre \$ 100000 y \$ 1000000. En Guayas están constituidas el 43% del total de las pequeñas empresas del país y el 40% de las medianas, mientras que en la provincia de Pichincha, las cifras son del 39% y el 40,8%, respectivamente (Ecuador. Alianza para el Emprendimiento e Innovación, 2020).

En este contexto, las MIPYMES han generado empleo, las empresas pequeñas tienen 14 trabajadores en promedio, de los cuales, el 83% es fijo y el 17% eventual. Las medianas tienen 85 colaboradores; de ellos, el 70% es fijo y el 30% es eventual, la contribución al Producto Interno Bruto (PIB), se ve reflejado con un aporte más del 25% a su vez, es generadora de empleo donde abarca un 70% de la Población Económicamente Activa (PEA) del país (Ron & Castillo, 2017).

En el año 2020, en el Ecuador, el 39% de los empleos son generados por microempresas, mientras que, el 17% las medianas y 14% las grandes, a pesar que por la pandemia Covid-19 muchas empresas paralizaron su producción; las empresas dedicadas al sector agropecuario siguieron con su rutina de producción, ya que en su gran mayoría son parte de la cadena de alimentación, por ende son las que mantiene en el mercado fluctuante produciendo y comercializando, manteniendo puesto de trabajo y generando dinamismo en la economía local (Rodríguez, et al., 2020).

Una de las ventajas que tienen las MIPYMES es que la mayoría casi nunca cambia su lugar de operaciones, es decir, se mantienen donde se establecieron desde un inicio. Se debe hacer hincapié en el hecho de que la mayoría funciona en la casa del microempresario o dueño, por lo que éstas dinamizan la economía interna.

En la provincia de El Oro, la producción de las pequeñas empresas está mayormente vinculada con el mercado interno; la ganadería de leche, aves, porcinos, camarón y el sector bananero se dedica en un 90% a la exportación. Al mismo tiempo, a diferencia de lo que ocurre en los países desarrollados, la participación de las MIPYMES en las exportaciones es bastante reducida en caso de Ecuador, como resultado de un escaso desempeño en términos de competitividad y cambio de la matriz productiva, que también se expresa en la marcada brecha de productividad respecto de las grandes empresas que generan monopolio tanto privado como estatal (Gómez, 2011).

El sector agropecuario en el cantón Santa Rosa es considerado como importante por el hecho de asegurar aporte a la economía, empleo a la gente, y al mismo tiempo que garantiza la seguridad alimentaria, contribuyendo de manera favorable a la estabilidad económica y a afianzar la balanza comercial por cuanto se ve disminuida por la importación de alimentos e incremento de la brecha laboral que genera una externalidad por lo antes descrito.

Para mitigar el impacto en el sector agropecuario existen áreas donde se debe mejorar la competitividad, con el cambio de la matriz productiva con las que se obtiene calidad del producto, tecnología y eficiencia productiva, así como la racionalización de costos las cuales le permitirán incrementar su participación en la oferta exportable a nivel mundial (Gómez, 2011).

En todo caso, desde el análisis económico, las empresas agropecuarias cumplen la función de producir materia prima y productos para el mercado en condiciones de competencia perfecta. Las actividades se concentran en el dueño de la PYMES, la mayor parte de las PYMES son dirigidas por sus propietarios, siendo ellos quienes toman la mayoría de las decisiones, desde luego que hay casos, aunque muy pocos que recurren a un gerente externo. En nuestro país por ejemplo el tema administrativo se basa en la confianza, por lo que el grupo familiar prefiere estar

muy cerca de toda gestión realizada, por lo que uno de ellos es designado para dirigir dicha entidad, más no alguien particular (Paredes, 2017).

Cada MIPYMES se especializa en una actividad comercial en particular, así como su estructura administrativa, todo lo mencionado hace que se planteen sus propios objetivos y políticas, que en el caso de Ecuador por ejemplo han llevado a ser parte del motor productivo y económico del país, de las ciudades donde se localizan apoyadas por las políticas internas e inclusive dan incentivos a este tipo de empresas los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, de modo que estos negocios puedan asumir riesgos para poder crecer y tener mayor utilidad, de todas formas se puede decir que dentro de 10 años las pequeñas MIPYMES bien manejadas se convertirán en PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas) industriales (Tarco, 2019).

Por ello es importante estudiar y analizar el dinamismo económico que generan las empresas agropecuarias en el periodo 2020 en el cantón Santa Rosa, cuyo contexto es saber los ingresos económicos, número de trabajadores, cantidad de producción y cuánto aportan de impuestos, con la finalidad de que estas empresas además de producir productos que satisfagan las necesidades de la gente, generan dinamismo de la económica interna, la ocupación de mano de obra local y fortalecimiento de las actividades agrícolas con la aplicación de sistemas de producción e innovación tecnológica.

Por lo descrito, la presente investigación tiene por objetivo, realizar un análisis de la dinámica económica que genera las MIPYMES del sector agropecuario y su importancia en el cantón Santa Rosa, Provincia de El Oro – Ecuador, periodo 2020.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el cantón Santa Rosa, Provincia de El Oro (Ecuador). Se utilizó el método científico para el análisis descriptivo y exploratorio para analizar variables categóricas y cuantitativas como lo recomienda Alomoto & Huaca (2018), para estudios de la dinámica económica y social.

Según Tarco (2019), para alcanzar el análisis descriptivo es necesario tabular la información recopilada en el campo y de fuentes bibliográficas como lo es el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el SRI y fuente de revistas indexadas. La cantidad de MIPYMES dedicadas al sector agropecuario en el cantón Santa Rosa es 465. Para el proceso de recolección de información primaria se realizó un muestreo aleatorio simple, el cual se obtuvo muestra de 140 MIPYMES agropecuarias con sus responsables empresariales.

La encuesta estuvo dividida en tres secciones, tipo de actividad que desempeña la empresa, cantidad de mano de obra, características de la empresa, ingresos

económicos; también se analizaron el rol que juegan las MIPYMES en el sector productivo y las necesidades de innovación de la misma. Las preguntas estuvieron estructuradas con la finalidad de obtener datos para el análisis de la dinámica económica que generan las MIPYMES en el sector agropecuario del cantón Santa Rosa (Tabla 1).

Tabla 1. Diseño de un cuestionario a las personas responsables de la MIPYMES en el Cantón Santa Rosa Provincia del El Oro.

Ítem	Variables
Identificación	Información demográfica y ubicación de las MIPYMES
Económico	Cantidad de ingresos/año, costos producción/año, actividad que desempeñan
Social	Número de trabajadores, equidad de género, financiamiento.

Fuente: Castro & Barrezueta (2020).

La información primaria fue tabulada en una base de datos en el programa Microsoft Excel 2019, posteriormente será exportada al software estadístico SPSS Versión 24, para luego realizar un análisis descriptivo. Finalmente, en los resultados se muestran en figuras y tablas para su respectiva interpretación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1, indica que el 20% de las MIPYMES en el cantón Santa Rosa se especializan en la actividad económica de producción y comercialización de aves, mientras que el 18,57% desempeña en la actividad bananera, seguido por el 17,14% a fincas productoras de cacao y como una actividad relevante con el 15,71% de participación esta cría y comercialización de chanchos, siendo estas actividades las principales fuentes de dinamismo económico en el cantón, generadoras de empleo y sobre todo de abastecer el mercado local y provincial, resultados que se relaciona con lo descrito por Tarco (2019), en su estudio del análisis de la MYPIMES emprendedoras en las PYMES del Sector Industrial.

Mientras que la acuicultura, la ganadería y otros desempeñas un papel importante al dinamismo económico interno, que a pesar la pandemia Covid-19, las actividades agropecuarias jamás se detuvieron y continúan garantizando la seguridad alimentaria.

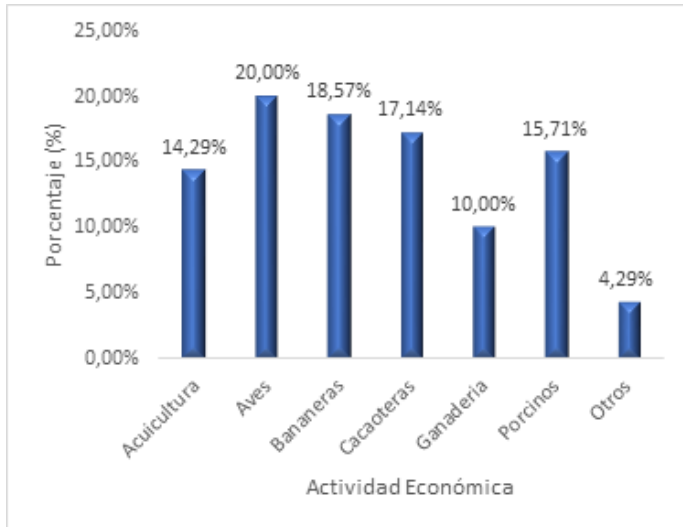


Figura 1. Actividad Económica que desarrollan.

Como se detalla en la Figura 2 A, el número de trabajadores de tiene las MIPYMES antes de la pandemia Covid-19 fue de un rango de 1 a 5, el 75,71% de las empresas tenía ese número de trabajadores, el 17,86% de 5 a 10 trabajadores y solo el 6,43% de 10 a 15 trabajadores en sus actividades que se especializan, es decir antes de la emergencia sanitaria mundial las empresas tenían un mayor número de trabajadores, aunque estas organizaciones no pararon sus actividades se vieron obligadas a disminuir su nivel productivo y también por precautelar a su personal que está en los grupos vulnerables.

En la Figura 2 B, podemos observar que el 85,71% de las MIPYMES tienen de 1 a 4 trabajadores, con ello podemos decir que este segmento ha disminuido un trabajador, aun así el impacto es menor ya que las actividades agropecuarias durante la pandemia no pararon, pero si se tuvo que optimizar recursos por los altos costos de suministros y materiales, la dificultad en transporte y logística, por lo tanto el 10% de las empresas mantienen entre rangos de 5 a 10 trabajadores y el 4,29% de 10 a 15 jornaleros en sus actividades cotidianas.

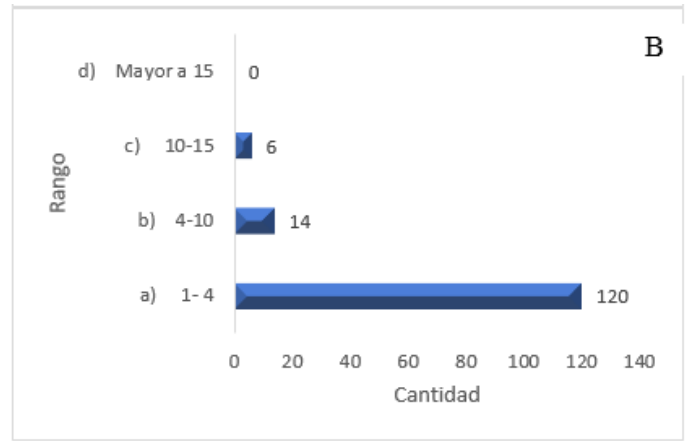
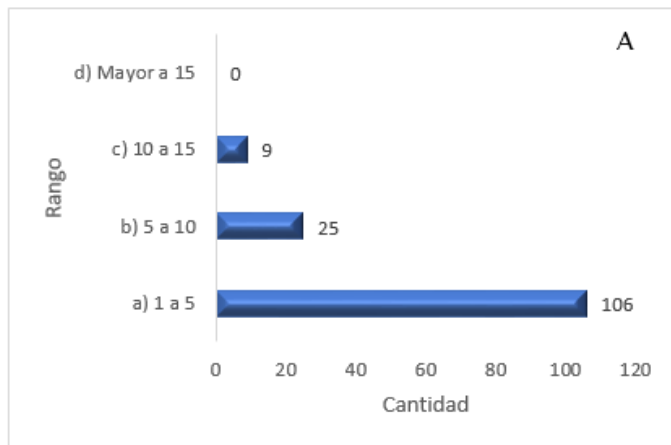


Figura 2. Número de trabajadores antes de la pandemia A), Cantidad de trabajadores actualmente B).

En el ámbito de la salud y bienestar como se detalla en la Figura 3, el 53% de los trabajadores no se ha contagiado, uno de los factores de la baja contaminación es que un tercio de las empresas MIPYMES están fuera de la ciudad o en la zona rural. Según Peraza (2020), las personas que viven alejados de la ciudad son las menos probable que se contagien con el Covid-19, ya que si se exponen es a una carga viral es menos fuerte, o el confinamiento es muy bajo. El 47% si se contagiado y han tenido que hacer cuarentena obligatoria lo que en cifras económicas es un impacto negativo para una pequeña empresa, en su mayoría no tienen trabajadores que los puedan remplazar en la actividad que se especializa esa persona.

En otro contexto, el dueño o administrador de las MIPYMES manifestaron que más de la mitad de los contagios se dieron afuera del negocio y cuando se detectó una persona con síntomas, inmediatamente se procedía a fumigar y poner en aislamiento a las personas que estuvieron en contacto directo, cabe mencionar que la mayoría de empresas en la visita de campo que se realizó cumplía con los protocolos de bioseguridad. Según Peraza (2020), las empresas que cumplan con la implementación de bioseguridad son las menos propensas a tener empleados que se contagien entre sí.

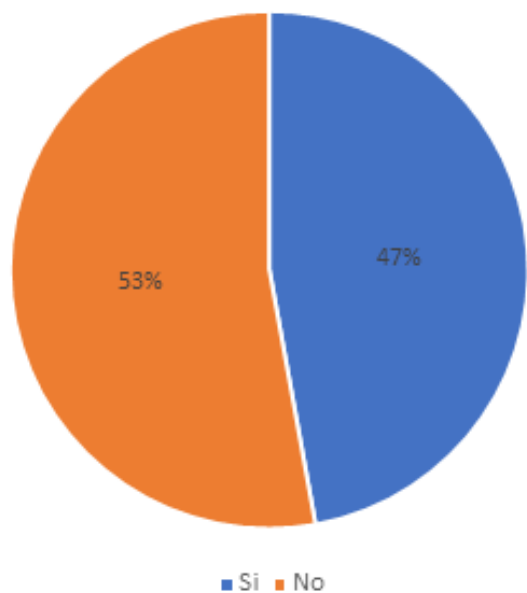


Figura 3. El personal se ha contagiado con Covid-19.

Las actividades económicas que se realizan en el cantón Santa Rosa son múltiples dentro de la rama agropecuaria, como se detalla en la Figura 4, donde el 55,71% de sus productos se lo comercializa en el mercado local, un 31,43% de las MIPYMES venden sus productos a los intermediarios, esta minoría se da por que los intermediarios pagan a precios bajos, compran a crédito por lo tanto le resta utilidad al productor. Como lo afirman Belduma & Barrezueta (2018), que el 73.08% de los productores que viven las zonas rurales venden sus producciones a los intermediario a precios bajos disminuyendo sus ingresos netos.

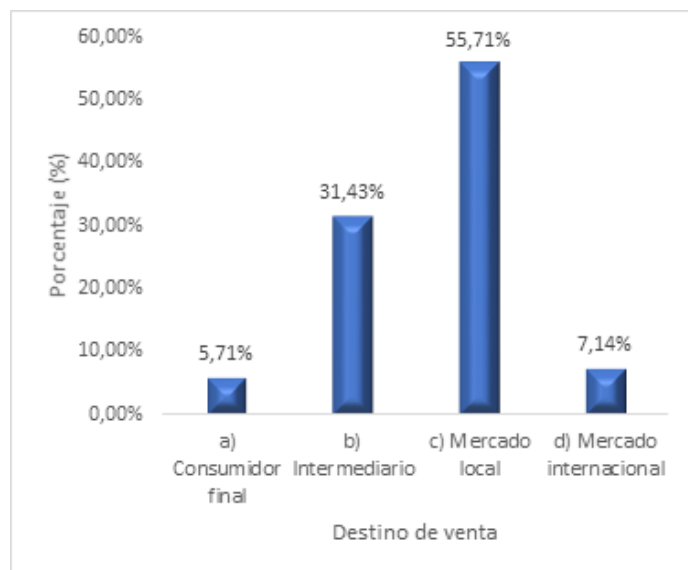


Figura 4. Mercados que destina para la venta de sus productos finales.

En el ejercicio de la actividad económica, las empresas modernas producen indudables beneficios sociales. En general, proporciona a la sociedad un abastecimiento oportuno y adecuado y una distribución más efectiva de los productos que producen. En las economías desarrolladas las MIPYMES conforman una porción muy importante de la actividad económica, significando más del 85% de las empresas y generan más de la mitad del empleo del país donde realizan sus actividades (Díaz & Soto, 2012) se convierte en un tema cada vez más importante, a pesar de que la mayor parte de las teorías económicas administrativas presten mayor atención al comportamiento de las grandes empresas. No obstante desde el advenimiento del paradigma neoliberal monetarista de política económica este tipo de empresa representa alrededor del 90% de las empresas existentes a nivel global, emplean el 50% de la mano de obra y participan en la creación del 50% de PIB mundial. En este trabajo nuestro objetivo es analizar la micro, pequeñas y medianas empresas, en entorno mundial, mostrando sus particularidades en la economía mexicana no solo por su participación en la creación del PIB, sino también por ser una fuente generadora de empleo extensiva. Palabras clave: empresa, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES).

Los ingresos de las MIPYMES en el cantón Santa Rosa en promedio anual es de \$5000 dólares que representan el 75,71% de las empresas, mientras que el 17,86% percibe ingresos netos de \$5000 a \$10000 dólares y un segmento pequeño que representa al 6,43% alcanza ingresos por más de \$10000 dólares. Para la generalidad de estas economías constituyen un factor de gran dinamismo, brindando un componente de competencia, de ideas, productos y trabajos nuevos. Este tipo de empresa jugó un papel importante antes de la crisis que estalló en el 2008 en los procesos de cohesión social en los países en vías de desarrollo (Figura 5) (Gutiérrez, 2013).

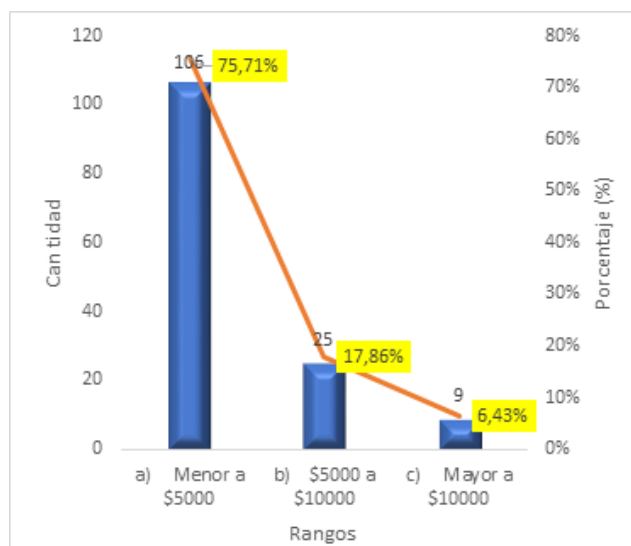


Figura 5. Ingresos promedio mensuales de las MIPYMES.

Para asegurar sus ventajas competitivas y su continuidad a largo plazo, las MIPYMES deben comprender que ya no sólo basta con satisfacer la demanda de los clientes directos, sino que, al mismo tiempo, es prioritario gestionar las expectativas de todas las partes interesadas en especializarse, ya no solo en un producto si no en varios según Mellado (2009) "de saber distinguir los factores que llevan al éxito de una empresa, por ellos es fundamental llevar registro de ingresos y egresos. Como podemos observar en la Figura 6, que para el 67% de las empresas los ingresos han disminuido producto de la pandemia Covid-19, del mismo modo para el 83% la disminución del ingreso fue del 25% menos que los otros años.

Las pequeñas y medianas empresas poseen características económicas, estructurales y organizativas que las sitúan en una posición desventajosa con respecto a las grandes empresas, situación que puede ser equilibrada con la aplicación del e-business. El estudio y aplicación de estos nuevos modelos de negocio permitirá no solo impulsar el desarrollo de las MIPYMES frente a las grandes empresas y corporaciones, sino también desarrollar las economías locales donde radican y permitir competir en tiempos de pandemia con las grandes empresas donde solo el 14% disminuyó un 50% de los ingresos como se detalla en la Figura 6, promedios con relación al año anterior.

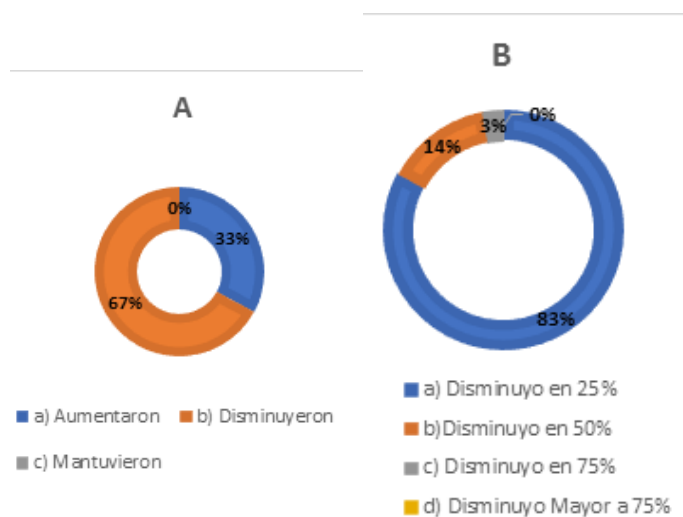


Figura 6. Ingreso de las MIPYMES en el 2020 A) y Porcentaje de disminución de los ingresos B).

Como se detalla en la Figura 7, las MIPYMES en el cantón Santa Rosa; 100 realizan sus ventas a través de redes sociales que representa el 71,43%. Mientras que 21,43% las ventas por páginas web y ventas por radio realizan 7,14%. Cada vez las MIPYMES innovan su forma de dar a conocer sus productos al consumidor final, por ello utilizan los medios digitales para promocionar y vender sus productos que producen cada una de estas empresas dedicadas al sector agropecuario. El crecimiento de Internet ha provocado cambios significativos en el sector

empresarial mundial, especialmente en la industria del sector agropecuario, donde el comercio electrónico constituye un modelo de negociación que adquiere cada vez más seguidores y genera grandes beneficios económicos a las empresas que lo utilizan.

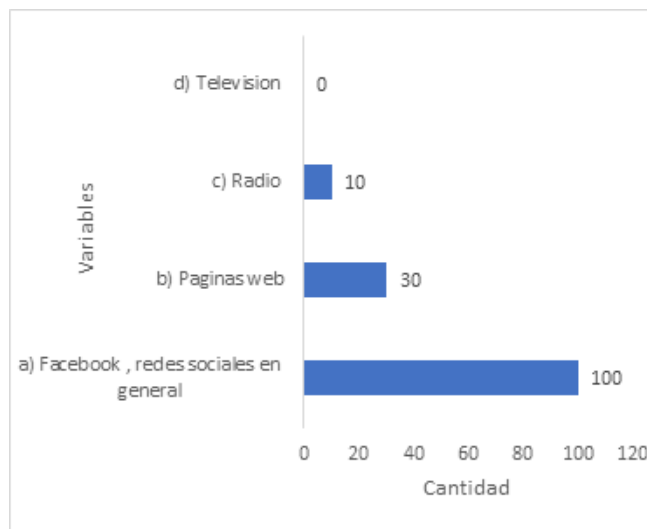


Figura 7. Medio que utiliza las MIPYMES para realizar sus ventas.

Según Hoyos (2017), sobre su investigación, las MIPYMES como modelo económico en la creación de estrategias de comunicación y desarrollo económico, menciona que las empresas logran una imagen corporativa en la manera cómo los clientes perciben una empresa y la sociedad como ente de desarrollo al consumir sus bienes y servicios, además señala que al existir varias empresas en una localidad estas generan dinamismo económico, diversificación de la oferta de productos y fuentes de ingresos mediante impuestos para los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales.

En un estudio realizado por García (2017), las empresas agropecuarias y la administración financiera menciona que ocupan un papel crucial en la economía de cualquier país, porque representan las entidades económicas, forman parte de la seguridad alimenticia de la población del país al que pertenecen.

De acuerdo a Pino, et al. (2018), la importancia del sector agropecuario en la economía nacional ha quedado evidenciada a lo largo de la historia económica y social del Ecuador. De tal forma, las MIPYMES que se dedican a la actividad agropecuaria son un eje fundamental en la dinámica de la economía, que actualmente cubre el 95% de la demanda interna de los alimentos que consume la población; genera empleo al 25% de la población en el Ecuador.

Las MIPYMES agropecuarias actuales se enfrentan a un entorno complejo y turbulento que la economía ha sufrido por la pandemia Covid-19 tales como: la restricción de las importaciones, las transformaciones tecnológicas; así como a los cambios continuos e impredecibles, los cuales han provocado una nueva forma de adaptarse a

un mercado volátil, de ser una simple MIPYMES a una organización mucho más dinámica, capaz de poder sobre vivir a los fenómenos internos y externo que acontecen en la economía internacional, nacional e interna donde desarrollan sus actividades, estas empresas juegan un rol importante en dinamizar la economía local (Cruz, et al., 2020).

La importancia que radica analizar la dinámica económica que juegan las MIPYMES en el sector agropecuario del cantón Santa Rosa, se evidencia en que estas empresas generan oportunidades para impulsar el desarrollo local; que no solo se mantienen en el mercado, sino crecer, contribuir al desarrollo económico, social y su capacidad para generar empleos estables que ayudan a combatir la pobreza y desigualdad: A su vez mejora la sostenibilidad y la prestación de servicios, creando nuevos sistemas y tecnologías en el mercado donde se localizan.

CONCLUSIONES

Las MIPYMES agropecuarias son de vital importancia en el cantón Santa Rosa, por el hecho de asegurar empleo, garantizar la seguridad alimentaria, dinamizar la economía interna contribuyendo de manera favorable a la estabilidad económica y afianzar la balanza comercial.

Donde el 20% de las MIPYMES se especializan en la actividad económica de producción y comercialización de aves, mientras que el 18,57% se desempeñan en la actividad bananera, seguido por el 17,14% a fincas productoras de cacao y el resto se distribuyen en otras actividades.

De tal manera las empresas agropecuarias son importantes dentro del rol de la economía local, ocupa el 76% de la mano de obra, aun así, no están inmersas de tener choques externos e internos que se producen en la economía, como es la pandemia mundial, que frenó las exportaciones, **desincentivo en el consumo y las inversiones, algunas de ellas están en colapso de entrar a banca rota.**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alomoto, E., & Huaca, J. (2018). Análisis comparativo de la oferta exportable de aguacate HASS en la CAN hacia España- Unión Europea. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 55.
- Castro, C., & Barrezueta, S. (2020). Aspectos sociales y económicos: caso productores de café en la provincia El Oro. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(1), 71–75.
- Cruz, L., Vecino, U., Pérez, W., Cánova, A., Echevarría, J., & Betancourt, T. (2020). Gestión eficiente desde un Arreglo Productivo Local: experiencia en el sector agropecuario. *Ingeniería Industrial*, 41, 1–14.
- Díaz, A., & Soto, A. (2012). Las Pymes en el contexto mundial: Sus particularidades en México. *Revista de Ciencias Sociales de La Universidad Iberoamericana*, 14, 126–156.
- Ecuador. Alianza para el Emprendimiento e Innovación. (2020). *Ecuador un país emprendedor e innovador en el 2020*. https://unctad.org/system/files/official-document/epf_npd02_Ecuador_es.pdf
- García, S. (2017). Las empresas agropecuarias y la administración financiera. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 40, 40–50. Belduma, R., & Barrezueta, S. (2018). Vista de Migración de agricultores del cantón Chilla: un estudio de caso desde la preceptiva social y económica. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(3), 89–96.
- Gómez, O. (2011). Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Revista EAN*, 70, 167–180.
- Gutiérrez, R. (2013). La primera crisis financiera global del siglo XXI: origen, contención e implicaciones productivas y laborales. *Economía: Teoría y Práctica*, 39, 145–188.
- Hoyos, A. (2017). Pymes como modelo económico en la creación de estrategias de comunicación. *Revista de Ciencias de La Administración y Economía*, 13(1), 59–74.
- Luna, I. (2006). Las PYME en la economía global: Hacia una estrategia de fomento empresarial. *Problemas Del Desarrollo*, 37(146), 35–45.
- Mellado, C. (2009). Responsabilidad Social Empresarial en las Pequeñas y Medianas Empresas latinoamericanas. *Revista de Ciencias Sociales*, 15(1), 24–33.
- Paredes, O. (2017). Rentabilidad de la producción agrícola desde la perspectiva de los costos reales: municipios Pueblo Llano y Rangel del estado Mérida, Venezuela. *Visión General*, 2.
- Peraza, C. X. (2020). Salud laboral frente a la pandemia del COVID-19 en Ecuador. *MediSur*, 18(3).
- Pino Peralta, S. L., Aguilar, H. R., Apolo Loayza, A. G., & Sisalema Morejón, L. A. (2018). Aporte del sector agropecuario a la economía del Ecuador. Análisis crítico de su evolución en el período de dolarización. Años 2000 – 2016. *Revista Espacios*, 39(32), 1–11.
- Rodríguez, K., Ortiz, O., Quiroz, A., & Parrales, M. (2020). El e-commerce y las Mipymes en tiempos de Covid-19. *Revista Espacios*, 41(42), 100–118.
- Ron, R., & Castillo, V. (2017). Las PYMES ecuatorianas: su impacto en el empleo como contribución del PIB PYMES al PIB total. *Revista Espacios*, 38(53), 15–25.

Saavedra, M., & Hernández, Y. (2008). Caracterización e importancia de las MIPYMES en Latinoamérica: Un estudio comparativo. *Actualidad Contable FACES*, 11(17), 122–134.

Tarco, F. (2019). Características emprendedoras en las PYMES del Sector Industrial. *Revista De Investigación Sigma*, 6(01), 40–49.

04

PREFERENCIAS FLORALES
POR ABEJAS MELIPONAS BEECHEII EN DIFERENTES
VARIETADES DE CUCURBITA MOSCHATA. L

PREFERENCIAS FLORALES

POR ABEJAS MELIPONAS BEECHEII EN DIFERENTES VARIEDADES DE CUCURBITA MOSCHATA. L

FLORAL PREFERENCES BY MELIPONAS BEECHEII BEES IN DIFFERENT VARIETIES OF CUCURBITA MOSCHATA. L

José Andrés Martínez Machado¹

E-mail: jmartinez@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8624-7909>

Jabiel Rodríguez Hechavarría¹

E-mail: joseamdres1712@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1245-3918>

Reina Dayami Reyna Reyes¹

E-mail: rdreyes@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8294-6806>

Caridad Josefa Rivero Casanova¹

E-mail: cjrivero@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7864-4354>

¹ Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Martínez Machado, J. A., Rodríguez Hechavarría, J., Reyna Reyes, R. D., & Rivero Casanova, C. J. (2021). Preferencias florales por abejas *Meliponas beecheii* en diferentes variedades de *Cucurbita moschata*. L. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 26-31.

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue, mediante un diseño experimental completamente aleatorio, determinar la variedad de *Cucurbita moschata* L. preferida por las abejas durante el proceso de polinización. En el mes de noviembre del año 2018 fueron sembradas cuatro variedades de calabazas. Después de iniciada la floración se comenzó el muestreo. Se realizaron cinco muestreos matutinos desde el 31 de enero al 28 de febrero del 2019. En cada muestreo se efectuaron dos observaciones separadas en tiempo. Se registraron las flores abiertas en cada variedad y la cantidad de abejas presente. Las abejas *Meliponas* tuvieron menor preferencia por la variedad Fifi y mayor por la variedad INIVIT C-2000. No hubo diferencias entre horarios de observación respecto al número de flores abiertas entre variedades. Durante toda la investigación se observaron abejas dentro del campo. Las abejas *Meliponas* se encontraron mayormente durante la primera observación. Hubo correlación entre la cantidad total de abejas observadas por variedad y los rendimientos, demostrando la importancia de la polinización entomófila.

Palabras clave:

Abejas, floración, polinización.

ABSTRACT

The objective of the research was, through a completely randomized experimental design, to determine the variety of *Cucurbita moschata* L. preferred by bees during the pollination process. In November 2018, four varieties of pumpkins were planted. After the flowering started, sampling was started. Five morning samplings were carried out from January 31 to February 28, 2019. In each sampling, two observations were made separated in time. The open flowers in each variety and the number of bees present were recorded. *Meliponas* bees had a lower preference for the Fifi variety and a higher preference for the INIVIT C-2000 variety. There were no differences between observation times regarding the number of open flowers between varieties. During the entire investigation, bees were observed within the field. *Melipon* Bees were found mostly during the first observation. There was a correlation between the total number of bees observed per variety and the yields, demonstrating the importance of entomophilic pollination.

Keywords:

Bees, flowering, pollination.

INTRODUCCIÓN

La polinización es el acto mediante el cual el polen es trasladado, de una flor hacia otra, garantizando la fecundación de los óvulos presentes en los órganos sexuales femeninos para la producción de semillas. Este proceso ocurre en la flor dando como resultado el fruto (Vázquez, et al., 2011).

Las abejas sin aguijón son importantes agentes polinizadores. Ellas cumplen un papel importante no sólo en la polinización de las plantas nativas de los trópicos y subtropicos, sino que también se pueden explotar para la extracción de su miel y utilizar en la polinización de cultivos de importancia económica (Barceló & Sotelo, 2008).

Estas abejas son las responsables de la fecundación o polinización de más del 98% de los árboles y arbustos nativos. Su efectividad como agentes polinizadores está dada por la adaptación a los árboles tropicales con flores pequeñas, de cáliz profundo y estrecho, que solamente pueden recibir abejas de porte pequeño, es decir, a ciertas especies de abejas nativas (Boggino, 2008).

La presencia de abejas contribuye al aumento de rendimientos en las cosechas. Por ejemplo, se ha reportado que la producción de soya se incrementa entre 15 y 20 % cuando se poliniza con estos insectos. En Australia, la producción de miel es de unos 45 000 dólares, mientras que el aumento de cosechas agrícolas se calcula en 100 millones a 200 millones de dólares. En Cuba, investigaciones no publicadas dan cuenta de rendimientos en cítricos que varían entre 10 y 26 % cuando se colocaron colmenas en los huertos de este frutal, no solo hubo más producción por árbol, sino que las frutas fueron de mejor calidad (Pimentel, 2005).

Particularmente, la familia Cucurbitaceae requiere de la polinización cruzada para la producción de frutos en cantidad y calidad. Se plantea que los cultivos pertenecientes a esta familia, aunque reciban agrotecnia adecuada, reportan bajos rendimientos debido a la escasez de agentes polinizadores. Por ejemplo: el empleo de Meliponas como polinizadores en el cultivo de la calabaza, incrementa los rendimientos productivos hasta un 30 % (Vázquez, et al., 2011).

En la Empresa de Cultivos Varios Juraguá se sembraron cuatro variedades de calabazas distribuidas en 16 parcelas, o sea cuatro parcelas con 10 plantas por variedad que suman 40 plantas, para evaluar cuál se adaptaba mejor a las condiciones edafoclimáticas de la localidad. Se establecieron 5 colmenas de abejas Meliponas conociendo que el número de obreras esta entre 1000 y 1800 datos para México. Por tales motivos se considera conveniente determinar la preferencia que tienen las abejas melipona por cada variedad en estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Empresa de Cultivos varios del consejo popular Juraguá, perteneciente al municipio de Abreu. Mediante un diseño experimental completamente aleatorizado, se tomaron como muestra 4 variedades de Cucúrbita moschata L. (Calabaza) con una distribución de 10 plantas por parcelas para un total de 40 por cada variedad. El mismo se efectuó una vez por semana, realizándose cinco muestreos en el período comprendido desde el 31 de enero al 28 de febrero del 2019. Después de varios días de iniciada la floración, se comenzó el muestreo. En cada muestreo se efectuaron dos observaciones (figura 1 y 2) y se promediaron los resultados, la primera se realizó a las 8:00 am y la segunda a las 10:00 am. Visualmente se registraron el número de flores abiertas por parcela en cada variedad y la cantidad de abeja presente.

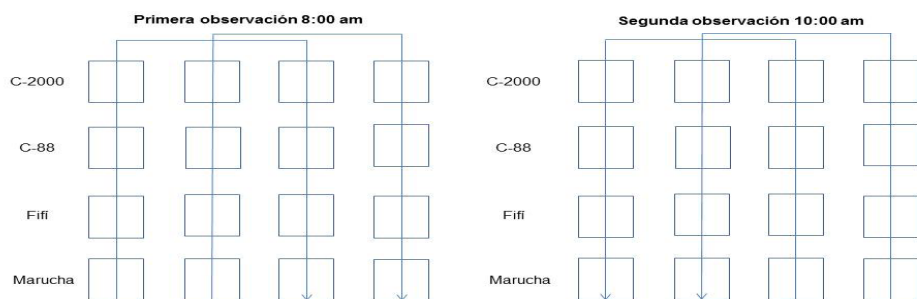


Figura 1. Observaciones para el estudio.

Las variables en estudio distribuidas en los dos horarios de muestreo fueron:

- » Número de flores masculinas abiertas por variedad, por semana y horario de observación.
- » Número de flores femeninas abiertas por variedad, por semana y horario de observación.
- » Abejas Meliponas presentes por variedad, por semana y horario de observación.

- » Abejas Meliponas presentes en las flores femeninas por variedad, por semana y horario de observación.
- » Rendimiento en frutos por parcela por variedad.

Los datos se registraron en el MICROSOFT EXCEL y se procesaron en el programa Estadistix. Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis para determinar las diferencias de las variables entre variedades y semanas de observación. Se efectuaron análisis de frecuencia para cada variable y los resultados se presentaron en gráficos de barra. En el paquete estadístico SPSS versión 19 para Windows las variables fueron sometidas a la prueba U de Mann-Whitney para determinar su comportamiento entre horarios de observación, y con la prueba de correlación Rho de Spearman (Siegel & Castellan, 2001) se estableció el grado de asociación entre:

- » La cantidad de flores masculinas y femeninas abiertas en cada variedad.
- » El número total de abejas en cada variedad y el rendimiento en frutos.
- » Abejas Meliponas encontradas y rendimientos por variedad.
- » Abejas Meliponas encontradas en flores femeninas de cada variedad y el rendimiento en frutos.
- » El número de Abejas Meliponas encontradas en flores femeninas de cada variedad y el rendimiento en frutos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las abejas constituyen los agentes más eficientes en la polinización de las cucurbitáceas (Zaccari, 2004). La figura 2 manifiesta la cantidad de flores masculinas encontradas por variedad, se puede observar que las variedades C-2000 (131.80), C-88 (116.20) y Marucha (126.40), presentaron la mayor cantidad de flores femeninas abiertas durante las observaciones con una media de 131.8 ± 116.2 , entre tanto este indicador fue inferior en la variedad Fifi (85.60).

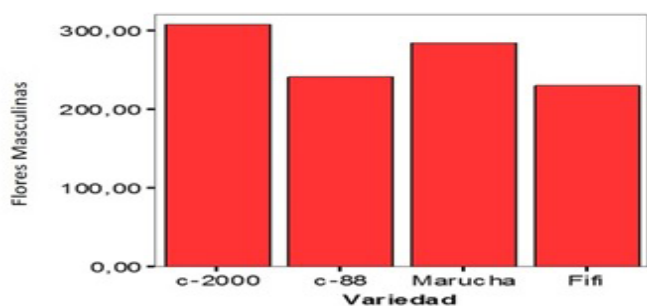


Figura 2. Flores masculinas por variedad.

En cuanto a la preferencia de flores masculinas por variedad se coincide con Valero y Navarro (2013), quienes, en 8 variedades de calabaza, obtuvieron que la cantidad de flores masculinas abiertas por variedad, fue mayor para las variedades L-13, L-16 y C-2000.

En la tabla 1 se puede observar que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las variedades bajo estudio, lo que demuestra que estas abejas tuvieron casi la misma preferencia por dichas variedades, aunque hubo una tendencia a que visitaran más las variedades C-2000 y Marucha como se explicó anteriormente.

Tabla 1. Cantidad de abejas observadas por variedad (Rangos promedio).

Cultivares	Meliponas beecheii	Cultivares (Valero y Navarro, 2013)	Apismellifera
C-2000	(6.3) 47.1 ^{ab}	C-2000	(6.6) 37.9 ^a
C-88	(4.5) 38.7 ^{ab}	L-1	(9.2) 41.8 ^a
Marucha	(6.1) 50.9 ^a	L-4	(7.8) 39.3 ^a
Fifi	(2.0) 18.3 ^b	L-7	(6.6) 34.1 ^a

Respecto a la visita de meliponas a las flores, el rango promedio mayor de preferencia fue para la variedad C-2000 y menor por la variedad Fifi, podemos decir que el nivel de preferencia floral no difiere entre los cuatro tipos de variedades de Calabaza, del mismo modo en estas variedades no difirieron significativamente respecto a sus rendimientos en toneladas por hectárea, aunque en la más visitada por las abejas meliponas fue mayor (tabla 2).

Tabla 2. Rendimientos por variedad en estudio.

Variedad	Rango promedio
C-2000	7,00
C-88	5,50
Marucha	9,00
Fifi	2,50

En este aspecto corresponde a los resultados de Batista y Orasma, (2015) quienes reportan que el rendimiento fue superior estadísticamente en el tratamiento con abejas con valores de 19,1 t.ha⁻¹ como promedio, mientras que Moacho (2011) refiere que la polinización tiene gran importancia económica, pues se pueden lograr incrementos de los rendimientos del 20 al 30 %.

La ACTAF (2008) refiere que en esta variedad se obtienen rendimientos que oscilan entre 12 y 14 t.ha⁻¹ valores que concuerdan con los obtenidos en la parcela sin abejas. Sin embargo, el rendimiento en el tratamiento con abejas, fue superior, incluso, sobrepaso ligeramente al referido por Méndez y Chacón (2009) quienes señalaron un rendimiento de 18.6 t.ha⁻¹ en la región de Zamorano, Honduras.

En la figura 3 se puede observar que el promedio de flores masculinas abiertas durante las observaciones no manifestó diferencias significativas, el rango promedio mayor fue para las variedades de los cultivares C-2000 y Marucha. Estos cultivares respecto a sus rendimientos no difirieron significativamente del resto, sin embargo, fueron

altos. Se puede observar que el cultivar Fifi fue el que menos flores femeninas presentó en promedio, correspondiendo esto con sus bajos rendimientos, los que sí difieren significativamente con los rendimientos de la variedad C-2000. Esto pudo estar dado a que la flor hembra es la que da lugar al fruto después de fecundada durante el proceso de polinización.

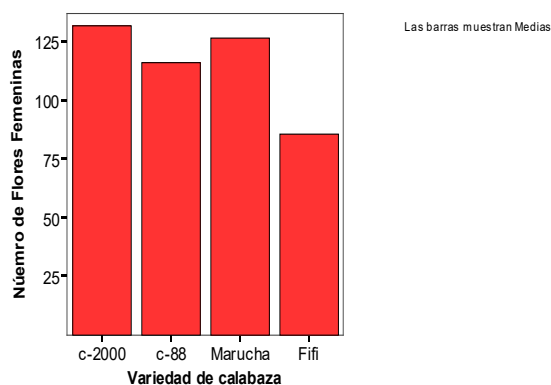


Figura 3. Flores femeninas por variedad.

Estos valores coinciden con Batista & Orasma (2015), en un estudio realizado en parcelas con y sin abejas en el municipio Río Cauto, provincia Granma; registraron 9,66 y 9,8 flores femeninas por planta respectivamente, sin diferencia significativa entre ambos tratamientos. No obstante, un estudio similar realizado por Passarelli (2002), en Argentina, señaló un total de 6,4 flores femeninas por planta como promedio.

Según Valero & Navarro (2013), manifiestan bajos resultados para todas las variedades que estudiaron, aunque con tendencia a ser mayores en los cultivares L-1, L-8 y C-2000. Estos cultivares respecto a sus rendimientos no difirieron significativamente del resto. Esto pudo estar dado a que la flor hembra es la que da lugar al fruto después de fecundada durante el proceso de polinización.

En promedio el número de abejas observadas en las flores femeninas fue bajo (figura 4) en correspondencia con la cantidad de estas flores encontradas en los cultivares. Como manifiesta la figura, las abejas meliponas prefirieron las flores de los cultivares C-2000, Marucha y C-88, y en menor cuantía visitaron las flores femeninas de la variedad Fifi. No obstante, todos los cultivares fueron visitados por las abejas de la especie melipona, lo que influyó positivamente sobre los rendimientos de las plantas, pues se conoce que este cultivo requiere de polinización cruzada y son las abejas quienes desarrollan este importante proceso.

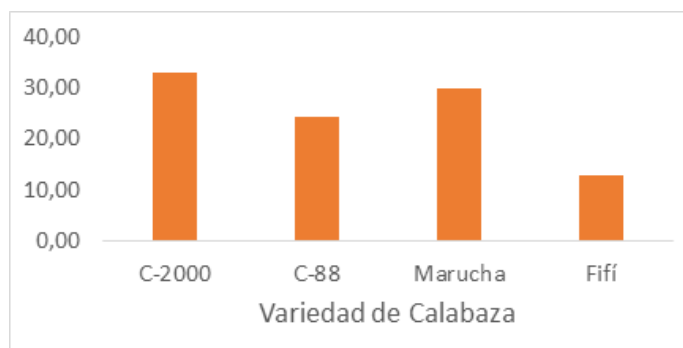


Figura 4. Cantidad promedio de abejas encontradas en flores femeninas por variedad.

Los indicadores en estudio no manifestaron diferencias significativas entre horarios de observación (tabla 3), durante toda la mañana permanecieron abiertas igual número de flores masculinas y femeninas. En este sentido las meliponas manifestaron diferencias entre horarios debido a que el pico de recolección de polen para esta especie es bien temprano en la mañana (De Bruijn & Sommeijer, 1997) y disminuye con el avance del día.

Tabla 3. Indicadores por horario de observación rangos promedio.

Indicadores	Horario 1(8:00AM)	Horario 2(10:00AM)
Flores masculinas	(72.38) 42.01 ^a	(70.53) 38.99 ^a
Flores femeninas	(1.10) 40.50 ^a	(1.10) 40.50 ^a
Abejas meliponas en flores femeninas	(0.08) 39.93 ^a	(0.15) 41.08 ^a
Abejas meliponas observadas Masculinas	(5.62) 45.45 ^a	(4.25) 35.55 ^b

Valores con superíndices diferentes, difieren para $P < 0.05$ (Mann-Whitney).

No se encontraron diferencias significativas entre la cantidad de abejas durante las observaciones. En contradicción con (Valero y Navarro, 2013) que manifestaron una mayor tendencia, en la abundancia de abejas melíferas que en abejas Meliponas (tabla 3). Aspecto que pudo generarse debido a la supremacía en miembros de las colmenas de *Apis mellifera* sobre las de *Melipona beecheii*.

Roubik (1989), plantea que las colmenas fuertes recolectan mayor cantidad de néctar y polen en horarios más tempranos, estableciendo competencia con las débiles. Además, se conoce que las colonias fuertes expanden sus áreas de forrajeo más rápidamente que las débiles (Winston, 1991, citado por Cruz, et al., 2004).

CONCLUSIONES

El nivel de preferencia floral no difiere entre los cuatro tipos de variedades de calabaza, siendo la variedad C-2000 la de mayor rendimiento en toneladas por hectárea.

Los Indicadores por horario de observación, manifestaron diferencias debido a que el pico de recolección de polen para la especie melipona es bien temprano en la mañana y disminuye con el avance del día.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cruz, D., Magalhães, B., Da Silva, L. A., Sarmiento, E. M., & Abrahão, I. C. (2004). Adaptação e comportamento de pastejo da abelhajandaíra (*Melipona subnitida* Ducke) em ambiente protegido. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 26(3), 293-298.
- De Bruijn, L. L. M., & Sommeijer, M. J. (1997). Colony foraging in different species of stingless bees (Apidae, Meliponinae) and the regulation of individual nectar foraging. *Insectes Sociaux*, 44, 35-47.
- Martínez, S. (1998). *Conjunto tecnológico para la producción de calabaza*. <http://136.145.11.14/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/04/1.-CALABAZA-INTRODUCCION.pdf>
- Passarelli, L. M. (2002). Importancia de *Apis Melífera* L. en la producción de Cucúrbita Máxima Duch (Zapallito de tronco). *Invest. Agr. Prod. Prot. Veg.*, 17 (1), 1-9.
- Pimentel, O. (2005). Flora Apícola. <http://www.monografias.com/trabajos40/flora-apicola/flora-apicola2.shtml>
- Roubik, D.W. (1989). *Ecology and Natural History of Tropical Bees*. Cambridge University Press.
- Siegel, S., & Castellan, N.J. (2001). *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Editorial Trillas.
- Valega, O. (2001). Polinización intensiva de cultivos frutales y de semilla. *APISERVICES*. <https://www.apiservices.biz/es/articulos/ordenar-por-popularidad/1184-polinizacion-intensiva-de-cultivos-frutales-y-de-semilla>
- Vázquez, M., Almeida, H., Navarro, J.M., Yanes, Neibys, Febles, H., & Marrero, Ainyck. (2011). *Tecnología de crianza de Abejas de la Tierra (*Melipona beechii* Bennett, 1831)*. Empresa Cultivos Varios Horquita.
- Zaccari, F. (2013). Cucurbitácea. <http://www.fagro.edu.uy/~horticultura/CURSO%20HORTICULTURA/CUCURBITACEAS/Cucurbitaceas%20Introduccion%20Fisiologia.pdf>

05

TURISMO PRO POBREZA

**COMO INSTRUMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO,
SOCIAL Y CULTURAL EN LA PROVINCIA DE EL ORO**

TURISMO PRO POBREZA

COMO INSTRUMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO, SOCIAL Y CULTURAL EN LA PROVINCIA DE EL ORO

PRO POVERTY TOURISM AS AN INSTRUMENT OF ECONOMIC, SOCIAL AND CULTURAL DEVELOPMENT IN THE PROVINCE OF EL ORO

Eduardo Vivanco Granda¹

E-mail: evivanco@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3727-7383>

Harry Vite Cevallos¹

E-mail: hvite@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2056-7111>

Héctor Carvajal Romero¹

E-mail: hcarvajal@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6303-6295>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Vivanco Granda, E., Vite Cevallos, H., & Carvajal Romero, H. (2021). Turismo pro pobreza como instrumento de desarrollo económico, social y cultural en la provincia de El Oro. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 32-42.

RESUMEN

El objetivo de este artículo es establecer factores claves que permitan el desarrollo económico, social y cultural en la provincia de El Oro a través del Turismo Pro Pobreza, siendo preciso definir a profundidad un análisis sobre la necesidad de implementar opciones alternativas para fortalecer y masificar el turismo, con el fin de crear estrategias que permitan el crecimiento de esta actividad en la provincia de El Oro, más aún cuando estas modalidades se articulan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, para ello se tomaron en cuenta los diversos comportamientos de las personas (turistas), a través de opiniones, ideas y experiencias vividas en aquellos lugares. A través de la promoción del turismo se crea fuentes de ingresos y con el tiempo puede convertirse en desarrollo sostenible y sustentable en la provincia. La investigación realizada es no experimental de tipo descriptivo, utilizando como medio de recolección de información la encuesta, a fin de recoger datos de las variables de estudio. Los resultados permitieron identificar el comportamiento de los turistas en materia de turismo, lo que sirvió de base para proponer estrategias que aporten al desarrollo e implementación del Turismo Pro Pobreza en la provincia de El Oro.

Palabras clave:

Turismo Pro pobreza, desarrollo sustentable, desarrollo económico.

ABSTRACT

The objective of this article is to establish key factors that allow economic, social and cultural development in the province of El Oro through Pro-Poverty Tourism, being necessary to define in depth an analysis on the need to implement alternative options to strengthen and expand tourism, in order to create strategies that allow the growth of this activity in the province of El Oro, even more so when these modalities are articulated with the Sustainable Development Goals, for this the diverse behavior of people (tourists) was taken into account, through opinions, ideas and experiences lived in those places. Through the promotion of tourism, sources of income are created and over time it can become sustainable and sustainable development in the province. The research carried out is a non-experimental, descriptive transectional type, and it was also applied as a means of collecting information to the survey, in order to collect data from the study variables. The results made it possible to identify the behavior of tourists in terms of tourism, which served as the basis for proposing strategies that contribute to the development and implementation of Pro-Poverty Tourism in the province of El Oro.

Keywords:

Tourism for poverty, sustainable development, economic development.

INTRODUCCIÓN

Desde la Segunda Guerra mundial el turismo ha logrado convertirse en una estrategia de desarrollo, lo cual a través del tiempo se logró convertir en un factor importante para el crecimiento económico, social y cultural de los lugares donde se lo ha implementado. Logrando una importante evolución del turismo a través de las industrias ya consolidadas (Molina & Rodríguez, 2005).

El turismo ha estado presente desde que comenzó la historia de la humanidad, consecuentemente, cuando hablamos de los seres humanos nómadas o sedentarios, hablamos de los primeros turistas. El turismo ha ido cambiando junto con el hombre, de acuerdo con sus necesidades y características, y es esto lo que provoca que el turismo incremente cada vez más su importancia mundial.

Dentro del desarrollo del turismo sostenible, se originan otras formas de hacer turismo como ecoturismo, agroturismo, turismo rural, turismo comunitario y en los últimos años se ha proyectado el Turismo Pro Pobreza, los cuales responden a una forma diferente de realizar turismo. Esta actividad busca priorizar el sostenimiento de su cultura y obtener un desarrollo equitativo a largo plazo (Monge & Yague, 2016).

Para garantizar un desarrollo sostenible, se deben asegurar los recursos medioambientales que son fundamentales para el desarrollo del turismo, lo cual ayuda a conservar los recursos naturales, y permite generar actividades económicas a largo plazo. En este sentido, Ecuador es un paraíso ubicado en el centro del mundo, multiétnico y multicultural, siendo considerado el mejor destino para realizar turismo en Sudamérica, producto de su geografía y espacios que son muy apetecidos por el turista internacional y local.

Producto de su variedad geográfica, en el país se pueden generar diferentes modalidades de realizar turismo, para lo cual, el Turismo Pro Pobreza puede convertirse en un factor clave que gestione el desarrollo económico en los diferentes lugares donde se realice. El país cuenta con varias provincias que promueven el turismo a través de sus diferentes atractivos turísticos, los cuales fortalecen el desarrollo de esta actividad (Larriva, et al., 2018).

El turismo, sin lugar a dudas arrastra consigo, simultánea o paralelamente, una serie de actividades que producen ingresos, ya sea por relación de dependencia, por trabajo autónomo o por la colaboración cooperativa o asociativa, su cadena de valor se inicia fuera del lugar de destino, pero allí ya produce ingresos (ya sea por la venta de pasajes, por el trabajo de las agencias de viajes, por los impuestos a los viajeros, por las tasas de servicios aeroportuarios, por la compra de pasaportes y, en muchos casos, de las visas, etc.

El turismo se desarrolla teniendo como prioridad la preservación del ambiente, además la industria del turismo

tendrá que proteger y preservar las atracciones turísticas nativas, el medio ambiente, los ecosistemas frágiles y las culturas vivas de regiones alejadas. La importancia del desarrollo ambiental que se ha generado en los últimos años ha dado los aportes suficientes para dar respuesta a la forma de generar estrategias para el desarrollo del turismo sostenible.

A partir del año 1999 en el que se empezó a utilizar el término Turismo Pro-Pobreza (Pro Poor Tourism - PPT) se han generado un sinnúmero de estudios sobre los efectos que el turismo pudiera tener en la mitigación de la pobreza; sin embargo, estos estudios tienen un corte más bien empírico, existe poca evidencia práctica y casos en los que se puedan cuantificar los efectos que esta actividad genera en las poblaciones consideradas pobres. Según Dao Truong, al revisar la literatura escrita respecto del turismo y su relación con la pobreza, desde el surgimiento del término se han escrito hasta 2013, 122 artículos de los cuales 86 (70.5%) son de tipo cualitativo y apenas el 12% son de tipo cuantitativo, el 17,5% restante son revisiones de literatura y estudios que utilizan métodos mixtos.

La acción Pro-Pobreza se enfoca a las formas en que aplica el turismo, como se visualiza los predominantes proyectos de turismo que solo se quedan en escritos y por ende no se genera el impacto productivo que necesita cada provincia, las iniciativas se concentran en capacitaciones e infraestructura y se descuida de los productos por la demanda del mercado y no se mejora los medios de vida.

La pobreza es un tema de vital importancia y atención para el mundo, la pobreza está íntimamente relacionada a la desigualdad y el hambre, afecta aproximadamente a un 37% de la población mundial; en América Latina según las proyecciones de la CEPAL, la tasa de pobreza y pobreza extrema crecerán, la primera se ubicará en 29,2% 27,9 % y en el Ecuador 35 %, por tanto se debe realizar todo el esfuerzo necesario para reducirla al mínimo posible, y esto se puede conseguir mediante el desarrollo del turismo comunitario, sustentable, participativo, inclusivo, consciente, en el cual se involucre a todos elementos constitutivos de la sociedad para que trabajen en forma coordinada hacia la consecución de ese objetivo común (Barceló, 2018).

La pobreza es un situación o forma de vida inestable o carencia de recursos para satisfacer las necesidades humanas, que inciden en el bajo nivel de vida de las personas como es la alimentación, vivienda, educación, servicios básicos, etc., al ser un país en vía de desarrollo no todas las personas cuentan con trabajos estables que le permita brindar una mejor calidad de vida a sus familias, pero a través de las fuentes de empleo con el turismo se puede brindar oportunidades de ofrecer empleos dignos a los ciudadanos que tenga la disposición y ganas de ofertas su servicios por una remuneración económica, de

esta forma ambas partes involucradas se benefician social, humanitaria y económicamente.

El Turismo Pro Pobreza en Ecuador debe convertirse en una prioridad para esta región, por cuanto busca satisfacer las necesidades de los potenciales turistas actuales como de los futuros, cada región del país establece sus estrategias que generan ingresos económicos sostenibles y a la vez fomentar las oportunidades del futuro, donde una provincia sea conocida por sus maravillosas playas, gastronomía, paisajes maravillosos y tradición que son innatas de cada una de las provincias que forman nuestro maravilloso Ecuador.

La provincia de El Oro se encuentra ubicada en la costa ecuatoriana, la cual cuenta con páramo, manglar e islas que aportan al desarrollo de este importante sector fronterizo. Esta provincia fronteriza desde su nacimiento se ha caracterizado por ser netamente agrícola y acuícola, donde se produce a gran escala camarón y banano (Vite & Vargas, 2018). Siendo el turismo un aspecto primordial para los sectores económicos en la provincia, a través de esta actividad económica se generan fuentes de ingresos y oportunidades para el crecimiento socioeconómico y cultural mediante el desarrollo sostenible del turismo, formando parte de una red de valor natural y patrimonial por lo cual debe promocionarse y comercializarse.

El turismo en la provincia de El Oro ha sido muy poco desarrollado, a pesar de que posee un sin número de atractivos naturales y culturales, y una diversidad que van desde el mar hasta el páramo andino, además el turismo en la provincia refleja que no se han implementado las herramientas necesarias para aumentar el flujo de turistas, es importante determinar los factores que inciden como la seguridad, conectividad, estrategias en la calidad del servicio que se ofrece, sin dejar de recalcar los lugares hermosos con los que cuenta y todo lo que podría ofrecer a los turistas internos como externos.

El Oro es una de las provincias con mayor diversidad en el Ecuador. A la riqueza de sus tierras, donde se ha explotado banano, cacao, café, camarón, oro, se añaden dos elementos de especial importancia: un grupo poblacional en edad económicamente activa ávida de trabajar y producir y un clima que favorece la producción de bienes del sector primario de la economía, otorgándole a la región ventajas comparativas y competitivas al compararlas con otras provincias del país. Sin embargo, de lo anterior no existen mayores investigaciones que describan su tejido empresarial, así como la estructura financiera y de gestión comercial de las organizaciones que hacen vida en ella (Capa, et al., 2018).

El potencial turístico de El Oro se debe a la diversidad natural, cultural e histórica que guarda toda la extensión de su territorio. Posee una amplia variedad de climas y zonas geográficas, que producen una pluralidad de terrenos, paisajes, flora y fauna.

Su desarrollo económico en mayor medida se ha basado en la producción de banano, el cual desde algún tiempo se está realizando a gran escala y de manera orgánica, lo cual beneficia a su consumo por parte de las necesidades de los mercados internacionales. Sin embargo, en la actualidad sus catorce cantones se encuentran haciendo esfuerzos por buscar estrategias que permitan en paralelo generar ingresos económicos a las zonas donde se proyecta el turismo (Vite, et al., 2020).

El turismo en El Oro podría ser una fuente de bienestar para todos los pobladores de esta provincia. Posee un impresionante catálogo de lugares de interés, que van desde sierras, cerros, bosques y manglares, hasta playas y archipiélagos. El elemento humano se evidencia en el trato amable, una interesante mezcla cultural, ruinas arqueológicas, juegos tradicionales, fiestas, actividades y muestras de arquitectura patrimonial, que son de gran atractivo para los viajeros (Peñarreta, 2018).

Adicionalmente, el turismo, por su calidad de generador de oportunidades de negocio y expansión de la economía, ha logrado contribuir en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, crear conciencia ecológica y mejorar el crecimiento económico, el mismo que permite mejorar el acceso a educación y salud; es decir, generar desarrollo humano, el cual de manera recíproca influye positivamente en el turismo (Mehregan & Akbari, 2012).

La importancia del turismo radica en reducir los niveles de pobreza y poder crear puestos de trabajo, debe considerarse como una herramienta eficaz generadora de riqueza, que contribuye de forma significativa al crecimiento económico de nuestro país, a partir de estrategias integrales, incluyentes sostenibles y participativas en rutas de turismo en la provincia de El Oro.

Desde esta perspectiva se plantea como objetivo, establecer al turismo Pro Pobreza como factor clave para el desarrollo económico sostenible de la provincia de El Oro, por lo cual se realiza un diagnóstico de las condiciones en que se encuentra la provincia y se evidencie el desarrollo de esta actividad, pero se debe tomar en cuenta la situación que se vive a nivel mundial, producto de la pandemia y la recesión económica que se proyecta tendrá efectos negativos en el crecimiento de los países a nivel mundial.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de tipo no experimental con enfoque cualitativo en la cual se puntualiza las características de un fenómeno existente; además, abarca entre otros, estudios de carácter diagnóstico donde se indaga, orienta e identifica las condiciones y necesidades en que se realiza la investigación del objeto de estudio, además se aplicó como instrumento de recolección de información a la encuesta, la cual permitió obtener datos de las variables de estudio.

La investigación se desarrolló en la provincia de El Oro, para lo cual, con un nivel de significancia del 10% se generó una muestra de 219 encuestados. La técnica de recolección principal de datos fue de campo, utilizando el instrumento de la encuesta, la cual permitió recabar información primaria de las variables de estudio, presentando un cuestionario que permita el diagnóstico inicial de las preferencias de turismo en la provincia. Además, se utilizó la técnica documental, a través de la investigación bibliográfica se logró recabar información de fuentes secundarias de las experiencias presentadas sobre el desarrollo del Turismo Pro Pobreza.

Las variables a analizar son:

- Edad de los encuestados, su medición es de tipo escala, además se procedió a elaborar la tabla de frecuencias para analizar de mejor manera su comportamiento.
- Nivel de formación, permite identificar su formación profesional y su escala de medición es nominal.
- Ocupación, permite identificar la actividad económica que realiza en la actualidad el encuestado.
- Tipo de turismo, permite identificar el tipo de que realizaba antes de la pandemia y el piensa realizar después de la pandemia.

El procesamiento de los datos se realizó con el programa estadístico IBM SPSS V24, cuyos resultados son presentados a través de tablas, para luego a través de estimadores ejecutar el análisis a través de estadísticos descriptivos y las incidencias entre variables de tipo cualitativo mediante la generación de tablas, gráficos y estadísticos.

La investigación se realizó en base a tres actividades:

- 1.- Establecimiento de indicadores sociales de la provincia de El Oro.
- 2.- Análisis de las encuestas sobre la decisión de realizar Turismo Pro Pobreza
- 3.- Presentar estrategias de cómo se podría ejecutar el desarrollo de Turismo Pro Pobreza en la provincia de El Oro, como instrumento de desarrollo económico, social y cultural.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado de la revisión bibliográfica se puede destacar la relación del turismo transversal con la pobreza como fenómeno multidimensional, a través de estas variables se puede potenciar las estrategias y políticas en el desarrollo turístico que aseguren la equidad e igualdad de las personas y por ello incide el alivio de la pobreza mediante los procesos financieros que ofrecen un mejor bienestar económico y social.

El turismo asociado con la sostenibilidad del ecoturismo se planifica de manera responsable mediante los parámetros para su conservación sostenible en las comunidades

de la provincia del El Oro, lo cual será de beneficio para el desarrollo rural y para los entes involucrados como los residentes de la zona y operadores turísticos. El desarrollo del turismo en nuestra provincia proporciona empleos e ingresos económicos lo cual permite mejorar las áreas naturales para atraer turistas en el futuro.

Mediante el trabajo realizado se puede establecer que la provincia de El Oro se está desarrollando turísticamente, por lo tanto, se pueden implementar servicios turísticos para satisfacer las necesidades de los visitantes, ya que el turismo es generador de fuentes de trabajo e ingresos económicos. Pero el aumento de turistas en esta provincia no ha sido sustentado por la ejecución de proyectos de ecoturismo, lo cual impide que la provincia se posicione en el mercado como sector de calidad; pero la provincia tiene potencial en recursos turísticos naturales y una población ávida en que mejore el nivel de vida socio económico, pero las condiciones en que se encuentran algunos sectores obstaculizan en desarrollo turístico.

En Ecuador la línea de pobreza alcanza los USD 84,79 mensuales, considerando que, una persona es pobre si percibe menos que ese valor mensual; así mismo, la línea de pobreza extrema establece que, si una persona gana menos de USD 47,78, se considera como pobre extremo. En este contexto, a nivel nacional la pobreza se ubica en el 23,2% y la pobreza extrema se sitúa en el 8,4%. En Machala capital de la provincia para diciembre de 2018, la pobreza es de 8,6%, segundo a nivel nacional, comparada con cinco ciudades principales de Ecuador, después de Guayaquil que encabeza la lista con 9,9%; vale destacar que, Machala para el año anterior (dic-2017), fue la ciudad con mayor índice de pobreza a nivel nacional con 13,6%, lo que significa que hubo una importante disminución de 5 puntos entre un periodo y otro. En cuanto a pobreza extrema a diciembre de 2018, Machala se ubica en el tercer lugar con el 2,0%, detrás de Ambato (2,1%). En ambos indicadores, tanto de **pobreza** como de **pobreza extrema**, las principales ciudades del país han presentado disminución sostenida de estos indicadores, repercutiendo en el bienestar para sus habitantes (Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2018).

El Oro es una provincia que tiene potencial turístico, pero que no lo explota debidamente, el movimiento hotelero está más relacionado con negocios que con el turismo. Según cifras presentadas por el Ministerio de Turismo del Ecuador (2019), El Oro se posiciona en el puesto 13 con 102 alojamientos de diversas categorías registrados, alcanzando el 2,79% del total nacional, con capacidad para 4.767 plazas (personas) que representa el 2,80% de la capacidad nacional, colocándola como la número 7 de las 24 provincias.

Para cerrar el procedimiento se presenta un cuadro que indica el posicionamiento en base a los indicadores analizados de la provincia de El Oro, entre las 24 provincias del Ecuador.

En aspectos sociales la provincia se ubica entre las ocho con mejores condiciones, excepto en los relacionado a analfabetismo, que la ubica en último lugar, resultando ser la mejor ubicación, en virtud de que es la provincia con menor número de analfabetos a nivel nacional (Figura 1). El sitial promedio alcanzado (ajustando el analfabetismo), es el 7,08 de las 24 provincias.

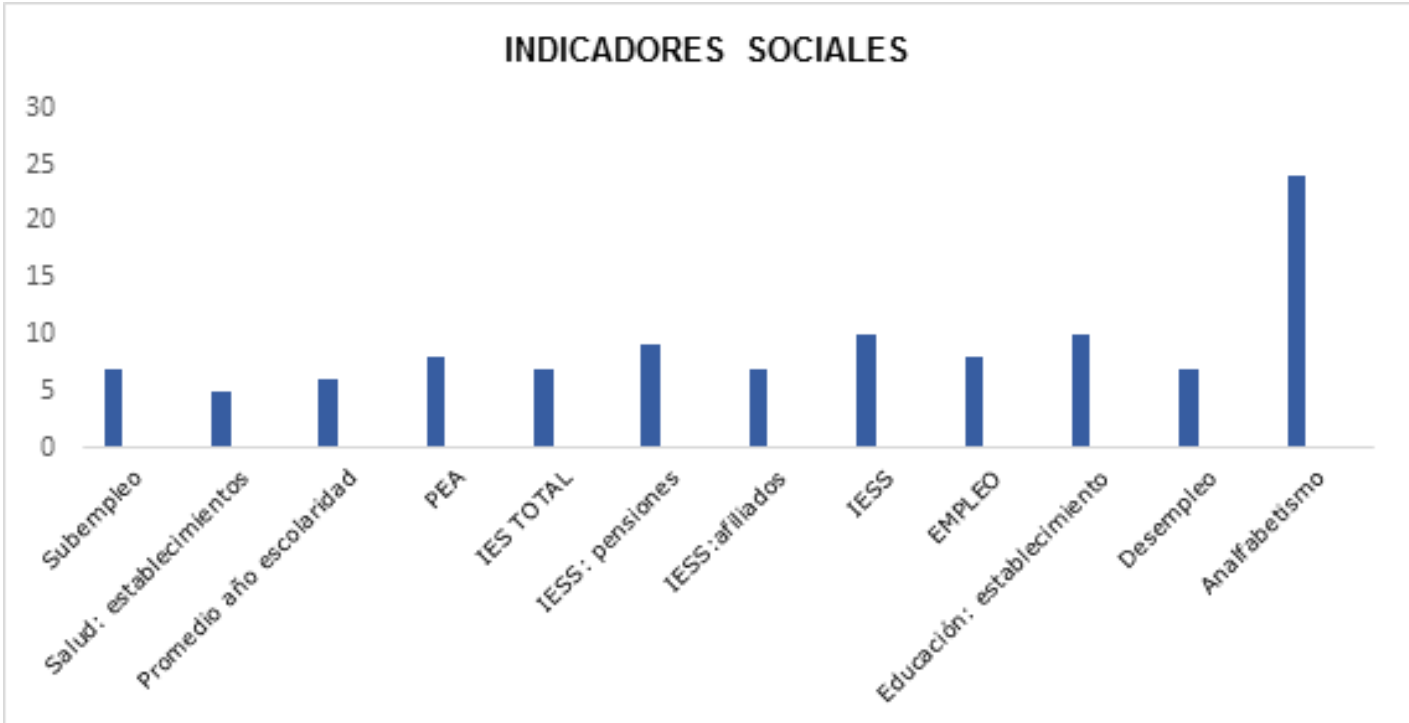


Figura 1. Indicadores Sociales.

En aspectos económicos (Figura 2), El Oro se posiciona entre los primeros seis. El promedio que logra la provincia en este grupo es de 5,25 de 24 puestos. En aspectos productivos, se condensó la información por sector de la economía, y El Oro logra el lugar 4,46 (Figura 3). Lo que la destaca como una de las más productivas del país.

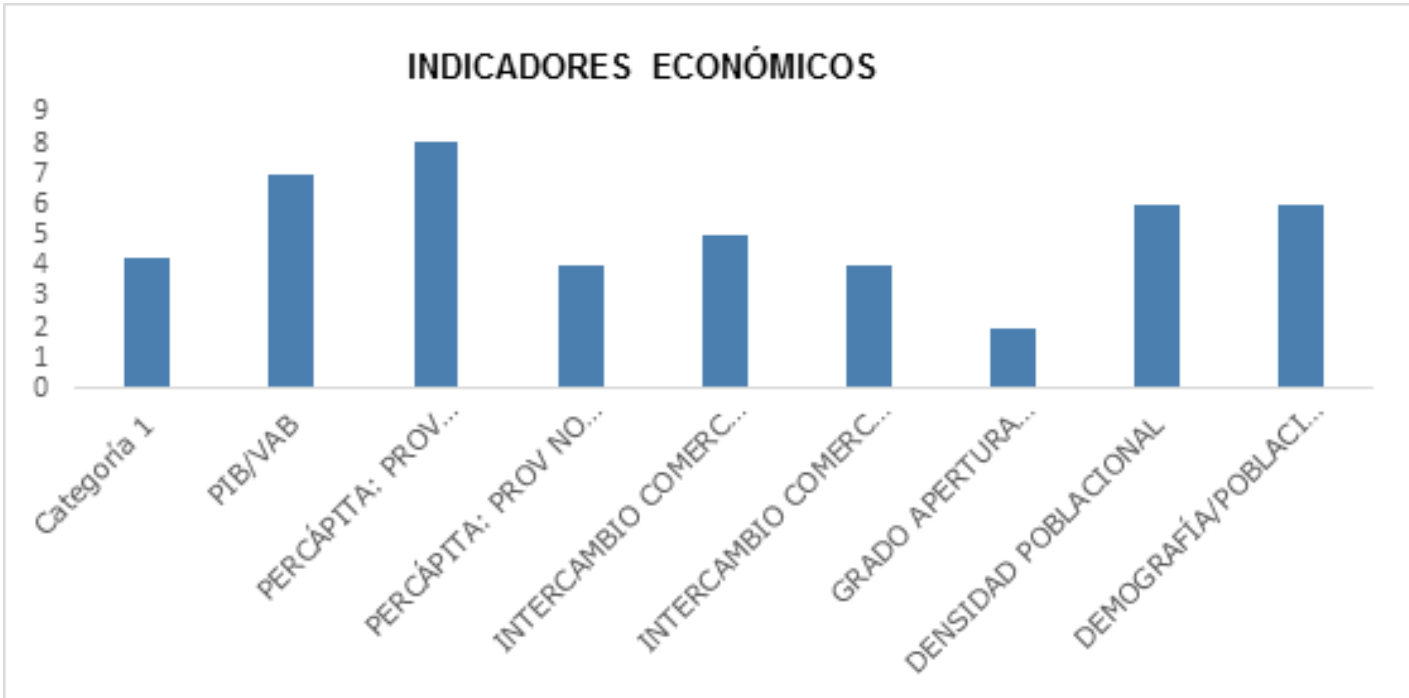


Figura 2. Indicadores Económicos.

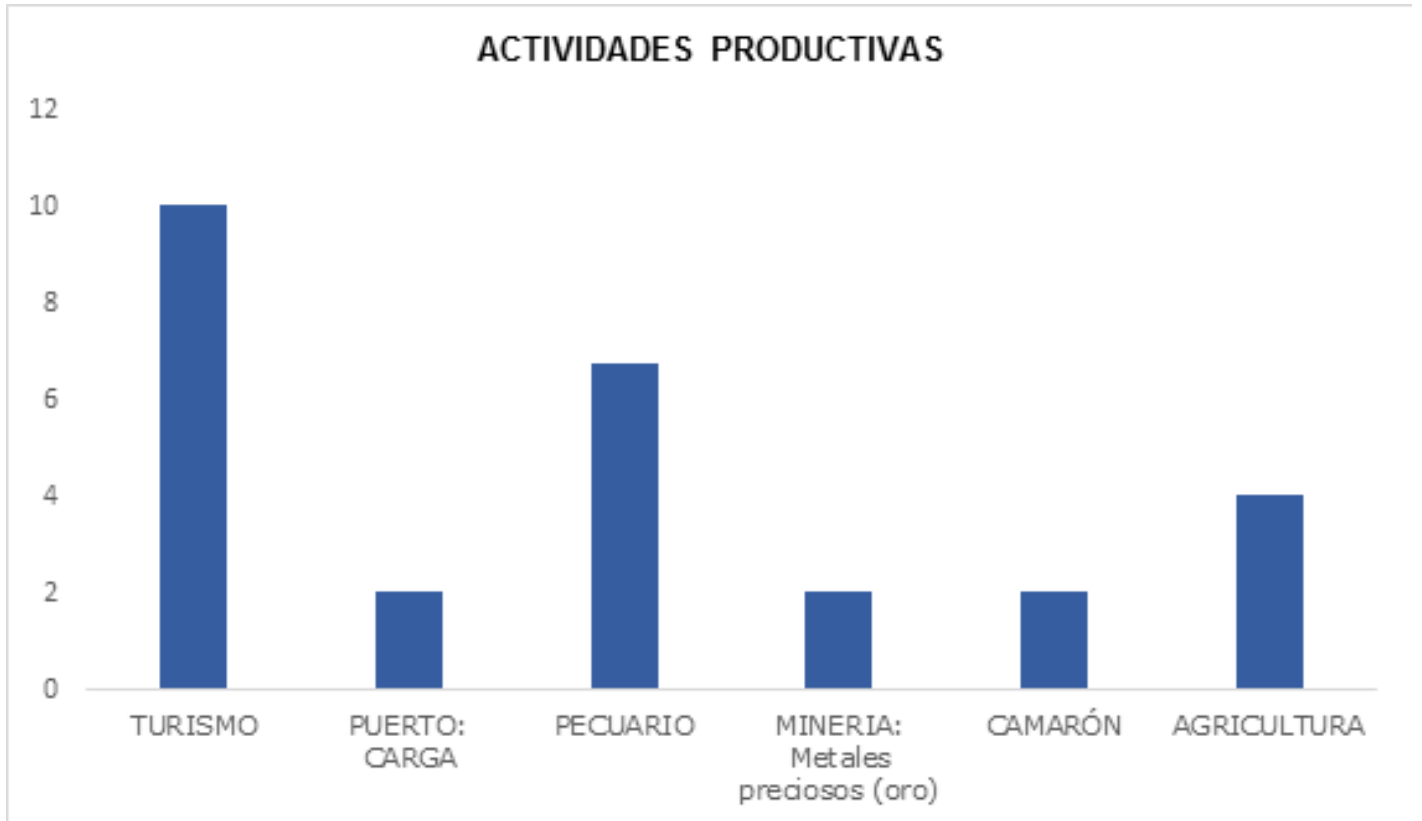


Figura 3. Actividades Productivas.

Finalmente se promedia el resumen de las tres variables utilizadas en el estudio (Figura 4), y el resultado le otorga a la provincia de El Oro, un importante 5,60 lugar a nivel nacional.

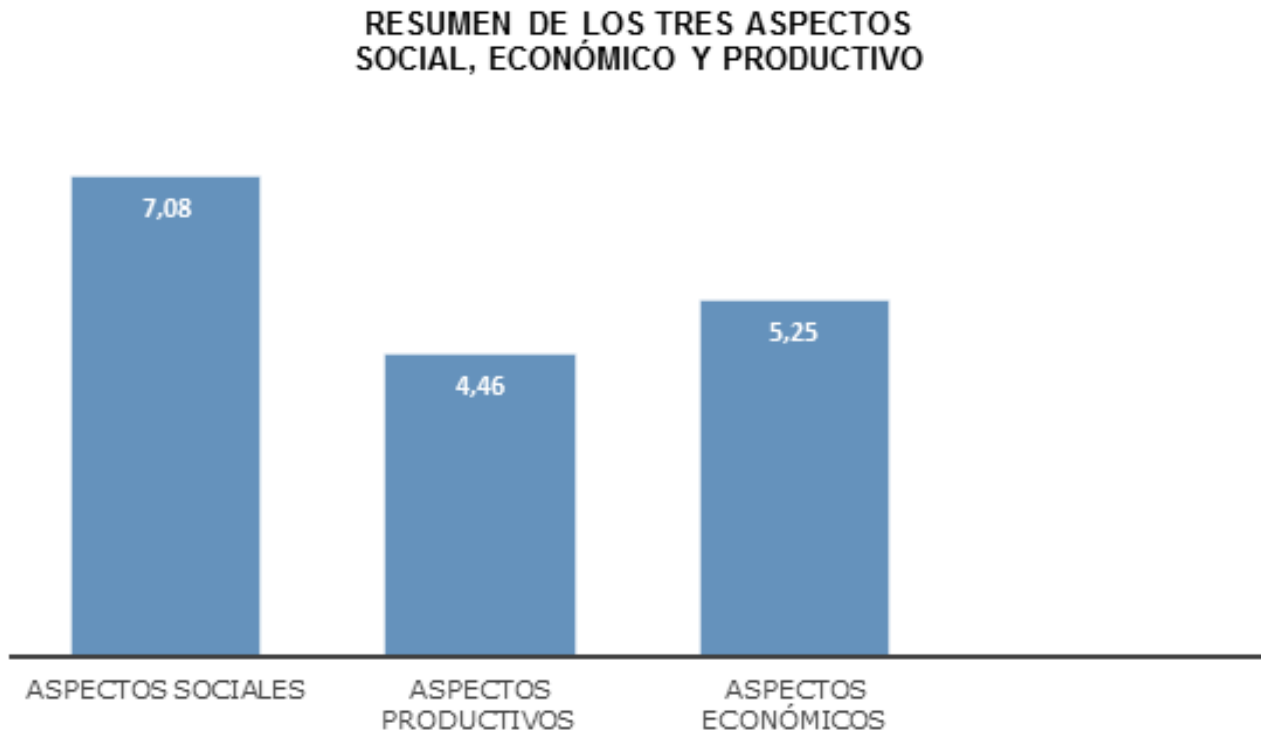


Figura 4. Aspectos Sociales, Económicos y Productivos.

El análisis de las variables de estudios, permitieron identificar en la Tabla 1, la edad de los encuestados.

Tabla 1. Edad de los encuestados.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	0 - 18	5	2,3	2,3
	19 - 28	90	41,1	43,4
	29 - 38	68	31,1	74,4
	39 - 48	44	20,1	94,5
	49 - 58	9	4,1	98,6
	59 - 68	3	1,4	100,0
	Total	219	100,0	

Los encuestados muestran el 41,1 % entre 19 y 28 años, y el 31,1 % cuentan con una edad de 29 a 38 años, así como el 4,1 % comprende entre los 49 a 58 años, el 1,4 % a las edades de 59 a 68 años de edad como visualizamos en la Tabla 1.

Tabla 2. Formación profesional.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Primaria	2	0,9	,9
	Secundaria	25	11,4	12,3
	Técnico Superior	24	11,0	23,3
	Tercer Nivel	114	52,1	75,3
	Posgrado	54	24,7	100,0
	Total	219	100,0	

Un 52,1 % cuenta con educación de tercer nivel y un 24,7% cuenta con posgrado, de igual manera el 11 % ha cursado la secundaria y técnico superior como se evidencia en la Tabla 2.

Tabla 3. Ocupación laboral.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Empleado privado	52	23,7	23,7
	Empleado público	50	22,8	46,6
	Trabajo independiente	56	25,6	72,1
	Jubilado	2	,9	73,1
	No trabaja	59	26,9	100,0

El 25,6 % cuenta con ocupación laboral y un 26,9 % no labora como se evidencia en la Tabla 3.

Tabla 4. Remuneración.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	0 - 400	100	45,7	45,7
	401 - 800	35	16,0	61,6
	801 - 1200	30	13,7	75,3
	1201 - 1600	22	10,0	85,4
	1601 en adelante	32	14,6	100,0

El 45,7 % recibe una remuneración comprendida entre 0 a 400, y el 16 % cuenta con un ingreso de 401 a 800 como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 5. Turismo que realizaba antes de la pandemia.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Turismo de masas	149	68,0	68,0
	Ecoturismo	44	20,1	88,1
	Agroturismo	9	4,1	92,2
	Turismo Pro Pobreza	17	7,8	100,0

Un 68 % considera no realizar turismo en masas, y un 20,1 % considera realizar ecoturismo como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 6. Turismo que realizaba después de la pandemia.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Turismo de masas	39	17,8	17,8
	Ecoturismo	29	13,3	31,1
	Agroturismo	19	8,7	39,8
	Turismo Pro Pobreza	64	29,1	68,9
	No realizaría ningún tipo de turismo	68	31,1	100,0

El 29,1 % considera implementar el turismo Pro Pobreza y el 31,1 % no realizaría ningún tipo de turismo como se evidencia en la Tabla 6. Como se puede apreciar en la tabla anterior, el criterio de los turistas producto de la situación económica post pandemia genera la necesidad de realizar otras modalidades de turismo, las cuales permitan mitigar el impacto económico presentado a nivel mundial.

Para el desarrollo de Turismo Pro Pobreza como instrumento de desarrollo económico, social y cultural en la provincia de El Oro se plantean las siguientes actividades:

Planificación: A nivel provincial se requiere de generar un proyecto que marcó que plantee por cantón la elaboración de un inventario turístico a fin de alinearlos a un proceso macro de promoción, el cual debe ir alineado a las necesidades sociales que requieren desarrollar actividades económicas en corto, mediano y largo plazo.

Organización: Se requiere generar actividades con hitos de trabajo para lograr de manera conjunta elaborar un proyecto que apunte al desarrollo de la provincia en materia turística, donde se involucre a los diferentes actores en aras de ejecutar de manera mancomunada los esfuerzos que tributen en generar los elementos necesarios para ejecutar el proyecto.

Ejecución: Se requiere proyectar a la provincia como un destino turístico que promocione sus tres mundos, parmos, manglar y las islas, dentro de un proyecto que permita de manera cantonal aportar con el acceso a las actividades que se realicen.

Control: En cada cantón de manera descentralizada se requiere establecer responsables para de manera conjunta con el Gobierno Provincial lograr acuerdos y establecer las actividades a realizar.

Presupuesto: De manera provincial y cantonal se encuentra planificado el presupuesto para las actividades de turismo, en tal razón se deben canalizar esfuerzos para el logro de los objetivos

Este trabajo investigativo trata, principalmente, de determinar el impacto que tiene el desarrollo del turismo en la disminución de la pobreza, para la teoría económica es de importancia la verificación de relaciones de equilibrio entre variables, siempre manteniendo una relación entre la importancia política y económica de su implantación y la cantidad de inversión aplicada al sector turístico, en tal sentido se plantean los siguientes factores:

- 1.- Elaboración de un inventario de los principales atractivos turísticos por cada cantón, donde se identifique accesibilidad, tipo de atractivo, ubicación, poblaciones cercanas y potencial es beneficiarios, oferta hotelera e infraestructura.
- 2.- Establecimiento de un marco de prioridades para generar cantones satélites, a fin de iniciar con un prototipo, el cual puede ser ejecutado en serie luego de generar las validaciones correspondientes.
- 3.- Establecimiento de convenios con universidades a fin de buscar los espacios correspondientes para llevar a cabo las actividades planificadas.
- 4.- Planificación de un censo de las poblaciones beneficiarias a fin de determinar sus necesidades y establecer estrategias para su capacitación.
- 5.- Asignación de presupuesto con el objeto de implementar sistemáticamente la ejecución de las actividades.

Desde el punto de vista económico se proyecta generar espacios que involucren mano de obra del sector, más aún cuando el turismo es una de las actividades que ofrece mayores oportunidades para el desarrollo social y económico de muchos lugares, especialmente de sitios cuya riqueza natural y cultural es basta; en las últimas décadas se puede apreciar que el número de personas que gustan de hacer turismo crece, generando así un mayor movimiento económico, favoreciendo al turismo, siempre y cuando la planificación de las actuaciones responda a las nuevas exigencias del turismo

El turismo, sin lugar a dudas arrastra consigo, simultánea o paralelamente, una serie de actividades que producen ingresos, ya sea por relación de dependencia, por trabajo autónomo o por la colaboración cooperativa o asociativa, su cadena de valor se inicia fuera del lugar de destino, pero allí ya produce ingresos (ya sea por la venta de pasajes, por el trabajo de las agencias de viajes, por los impuestos a los viajeros, por la tasas de servicios aeroportuarios, por la compra de pasaportes y, en muchos casos, de las visas, etc.

El potencial turístico de El Oro es uno de los más fuertes del Ecuador. Esto se debe a la diversidad natural, cultural e histórica que guarda toda la extensión de su territorio. Posee una amplia variedad de climas y zonas geográficas, que producen una pluralidad de terrenos, paisajes, flora y fauna (Lazo, et al., 2017).

A través del potencial turístico se generan actividades económicas, que permiten la atracción y satisfacción de turistas en nuestra provincia, para mantener estos atractivos turísticos se debe dotar la infraestructura e instalaciones que son necesarias para la actividad turística y se mantenga una buena acogida de las personas que nos visitan en cualquier época del año.

La actividad turística en la provincia de El Oro se ha extendido ampliamente debido a que posee una variedad de lugares turísticos, estos son de gran interés para turistas nacionales como extranjeros, por otra parte, el turismo genera un gran desarrollo sobre la economía de la provincia (Cruz, 2016).

En la provincia de El oro, se realizó una investigación de tipo no experimental con enfoque cualitativo sobre Turismo Pro Pobreza y se identificó producto de los estragos de la pandemia Covid – 19, lo decisión de buscar otras modalidades de desarrollar, turismo, no obstante, se convierten en oportunidades para generar ingresos especialmente en las zonas rurales, considerando que el turista en la sociedad actual no busca simplemente satisfacer sus necesidades con la complementación pasiva de los atractivos turísticos o con el disfrute del binomio sol/playa, también busca nuevas motivaciones, innovaciones turísticas orientadas a la valoración de los aspectos ambientales y la autenticidad cultural del destino (Espinoza, 2016).

Las proyecciones de la CEPAL para la región con respecto al crecimiento, la desocupación, la pobreza y la desigualdad predicen una caída promedio del PIB del 9,1 % en 2020, con disminuciones del 9,4 % en América del Sur, el 8,4 % en Centroamérica y México, y el 7,9 % en el Caribe. Se espera que la tasa de desocupación regional se ubique alrededor del 13,5 % al cierre de 2020; la desocupación afectará a más de 44,1 millones de personas, lo que representa un aumento cercano a 18 millones con respecto al nivel de 2019; se proyecta que la pobreza afectará a 45,4 millones de personas en 2020, con lo que el total de personas en situación de pobreza pasaría de 185,5 millones en 2019 a 230,9 millones en 2020, cifra que representa el 37,3 % de la población latinoamericana; dentro de este grupo, la pobreza extrema afectará a otras 28,5 millones de personas, pasando de 67,7 millones de personas en 2019 a 96,2 millones de personas en 2020, cifra que equivale al 15,5 % del total de la población; se proyecta además que el índice de Gini se incrementa entre un 1 % y un 8 % en los 17 países analizados, aumentando por tanto la desigualdad en la distribución del ingreso en los países de la región (Tejedor, 2020).

Por lo tanto, a través de la relación de la variable remuneración y el tipo de turismo se identifica que el Turismo Pro Pobreza es una actividad que tiene relación entre las personas que cuentan con una remuneración, que permite a futuro ser un factor de estudio para conocer los patrones de comportamiento de las personas y poder generar estrategias de desarrollo sostenible (Ortega, et al., 2020).

CONCLUSIONES

El complejo panorama económico y social que se avecina requiere de la ejecución de medidas focalizadas que aporten a la resolución de los problemas financiero, para lo cual se es necesario reactivar a los diferentes actores de la economía especialmente en las zonas de menos oportunidades como el sector rural, en tal sentido la propuesta de Turismo Pro Pobreza busca dar respuesta a la situación que se proyecta en el medio local, nacional e internacional.

La provincia de El Oro debe fomentar nuevas estrategias de turismo en cada cantón que lo conforma y proyectar su variedad y diversidad, de esta manera se generan canales de promoción a nivel nacional e internacional. Por consiguiente, la planificación de ecoturismo permite crear valor económico y protección de los recursos con los que cuenta cada cantón de la provincia de El Oro, apoyando el desarrollo de valores en la conservación del medio ambiente influyen de manera positiva para los habitantes y visitantes.

Los factores claves que permiten la implementación del Turismo Pro Pobreza se articula a la planificación de un proyecto macro que involucra a los diferentes de gobernanza para aterrizar estrategias que tributen a tres objetivos importantes, crecimiento económico, equidad

sociocultural y conservación del medioambiente, de manera que no se comprometan las expectativas de las generaciones futuras, es decir una visión a largo plazo con una participación de todos los agentes implicados en esta actividad turística.

Finalmente, esta investigación nos lleva a identificar que se puede realizar un desarrollo turístico sostenible a largo plazo, con experiencias turísticas comprometidas que puedan satisfacer no solamente a los turistas, sino también a las comunidades locales, creando fuentes de empleo y optimizando la calidad de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barceló, B. (2018). Cómo se mide la pobreza. <https://ayudaenaccion.org/ong/blog/solidaridad/como-se-mide-la-pobreza/>
- Capa, L., Sotomayor, J., & Vega, F. (2018). La Provincia de El Oro algunas consideraciones de los sectores productivos y empresariales. Editorial UTMACH.
- Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2018). *Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo, GEPH – ENEMDU. INEC*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-2018/>
- Espinoza Honores, D. O. (2016). Promoción y difusión turística para el desarrollo social de la parroquia morales. (Tesis de grado). Universidad Técnica de Machala.
- Larriva, G., Hinojosa, J. P., & Gutiérrez, A. (2018). Buenas prácticas en el ecoturismo. Caso de estudio: provincia del Guayas, Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 150-155.
- Lazo Serrano, C. A., Bastidas, M. I., Aguilar, F. E., & Calle, M. P. (2017). La potencialidad turística y sus oportunidades de emprendimiento. *Innova Research Journal*, 2(8.1), 1-21.
- Mehregan, N., & Akbari, A. (2012). Foreign Tourism and Human Development in Iran. *International Proceedings of Economics Development & Research*, (50), 15-19.
- Molina, S., & Rodríguez, S. (2005). Planificación Integral del turismo: Un enfoque para Latinoamérica. Trillas.
- Monge, J., & Yague, R. (2016). El desarrollo turístico sostenible. Tren crucero del Ecuador. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 25(1), 57-72.
- Ortega Ramón, M., Vite Cevallos, H., & Carvajal Romero, H. (2020). Ecoturismo: Como factor clave para el desarrollo económico sostenible en la Provincia de El Oro. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(S1), 317-323.
- Tejedor, J. (2020). Impactos sociales y económicos de la pandemia del COVID-19 en Latinoamérica. *Finanzas y Política Economía*, 12(2), 329-334.

Vite, H., & Vargas, O. (2018). Ganadería de precisión en la provincia de El Oro. Diagnóstico situacional. *Espira-les. Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 2(17). <http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/view/263>

Vite, H., Carvajal, H., & Townsend, J. (2020). Big Data e internet de las cosas. *Universidad y Sociedad*, 12(4), 192-200.

06

PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS
DE ALIMENTOS EN UN MERCADO DE LA CIUDAD DE
SANTIAGO DE CUBA

PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS

DE ALIMENTOS EN UN MERCADO DE LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CUBA

LOSS AND WASTE OF FOOD IN A MARKET IN THE CITY OF SANTIAGO DE CUBA

Miriela Rizo Mustelier¹

E-mail: miriela@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2161-8961>

Daniel Rafael Vuelta Lorenzo¹

E-mail: dvuelta@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0069-3578>

¹ Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Rizo Mustelier, M., & Vuelta Lorenzo, D. R. (2021). Pérdidas y desperdicios de alimentos en un mercado de la ciudad de Santiago de Cuba. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 43-50.

RESUMEN

La cuestión de las pérdidas de alimentos es muy importante en los esfuerzos para combatir el hambre, aumentar los ingresos y mejorar la seguridad alimentaria en los países más pobres del mundo. Las pérdidas de alimentos afectan a la seguridad alimentaria de los pobres, a la calidad y la inocuidad alimentarias, al desarrollo económico y al medioambiente. La investigación fue realizada en el mercado agropecuario estatal "La Vallita", ubicado en la avenida Garzón en la ciudad de Santiago de Cuba, en el periodo de septiembre de 2018 a abril de 2019. La presente investigación tiene como objetivos determinar las causas de las pérdidas de los productos agropecuarios., elaborar una estrategia de reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos de uso interno del mercado para elevar el estándar de servicio y por último cuantificar económicamente las pérdidas y desperdicio de alimentos (PDA) durante el periodo de investigación para implementar medidas que reduzcan las mismas. Las pérdidas y desperdicios de alimentos ocurren principalmente por fallas en el sistema productivo.

Palabras clave:

Pérdidas, desperdicios, alimentos.

ABSTRACT

The issue of food losses is very important in efforts to fight hunger, increase incomes and improve food security in the poorest countries of the world. Food losses affect the food security of the poor, food quality and safety, economic development and the environment. The research was conducted in the state agricultural market "La Vallita", located on Garzón Avenue in the city of Santiago de Cuba, from September 2018 to April 2019. The purpose of this research is to determine the causes of the losses of agricultural products develop a strategy to reduce losses and waste of food for internal use of the market to raise the standard of service and finally quantify economically the losses and waste of food during the investigation period to implement measures that reduce the same. The losses and waste of food occur mainly due to failures in the productive system

Keywords:

Losses, waste, foods.

INTRODUCCIÓN

La cuestión de las pérdidas de alimentos es muy importante en los esfuerzos para combatir el hambre, aumentar los ingresos y mejorar la seguridad alimentaria en los países más pobres del mundo. Las pérdidas de alimentos afectan a la seguridad alimentaria de los pobres, a la calidad y la inocuidad alimentarias, al desarrollo económico y al medioambiente (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2012).

Las causas exactas de las pérdidas de alimentos varían en las diferentes partes del mundo y dependen sobre todo de las condiciones específicas y situación local de cada país. En términos generales, las pérdidas de alimentos están influenciadas por las elecciones tomadas en la producción de cultivos y sus patrones, la infraestructura y capacidad internas, las cadenas comerciales y los canales de distribución, así como por las compras de los consumidores y las prácticas de uso de alimentos (Anaya, 2020).

Las pérdidas de alimentos deberían mantenerse al mínimo en cualquier país, independientemente de su nivel de desarrollo económico y de la madurez de sus sistemas. Las pérdidas de alimentos conllevan el desperdicio de recursos utilizados en la producción, como tierra, agua, energía e insumos. Producir comida que no va a consumirse supone emisiones innecesarias de CO₂ además de pérdidas en el valor añadido de los alimentos producidos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2011a).

El impacto ambiental o huella del desperdicio de alimentos representa la no utilización para consumo humano de los alimentos de origen vegetal y animal producidos en 1.400 millones de hectáreas de tierra cultivable y significa haber malgastado unos 250 km³ de agua, o sea, la descarga anual del río Volga en Rusia (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2014). Por otra parte, la huella de carbono mundial asociada a este fenómeno, excluidos los efectos del cambio de uso de tierra fue de 3,3 Gt de CO₂ equivalente, magnitud que solo fue superada por las emisiones de gases de efecto invernadero de China y Estados Unidos, los mayores emisores del mundo (World Resources Institute, 2014).

La definición de estrategias de prevención de pérdidas y desperdicio de alimentos requiere de un enfoque integrado y sistémico que incluya las particularidades de las diferentes agrocadenas, los patrones de consumo y la legislación vigente sobre protección al consumidor, seguridad alimentaria y nutricional, inocuidad y calidad alimentarias propias del país bajo el principio de que la inocuidad es una característica fundamental y no negociable que debe tener todo alimento. Para iniciar este proceso, se debe realizar un diagnóstico de la magnitud y los puntos críticos de las pérdidas y desperdicios de

alimentos ya que la base de datos empleada actualmente parte de la información limitada que se obtiene a lo largo de las cadenas agroalimentarias en diferentes momentos (Cañet & Didonna, 2014).

Se estima que, cada año, aproximadamente un tercio de todos los alimentos producidos para el consumo humano en el mundo se pierde o se desperdicia durante las etapas de producción, cosecha/matanza, procesamiento, distribución y consumo. Excluyendo la cadena agroalimentaria de pescados y mariscos, las pérdidas y desperdicios alcanzan la cifra de 1,6 Gt (1.600 millones de toneladas) de producto primario equivalente y de ellas, 1,3 Gt constituyen la parte comestible. El impacto económico de este despilfarro de alimentos ha sido estimado en 750.000 millones de dólares, lo que equivale al producto interno bruto de Suiza en 2011 (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2011a).

El desperdicio de recursos ocurre tanto en la esfera de la producción como en la de la distribución y en el consumo; además, existen vínculos entre los diferentes eslabones de la pérdida y el desperdicio. El término “recursos” se emplea a fin de precisar que es un fenómeno que trasciende a la pérdida y al desperdicio de alimentos, que es el énfasis del presente trabajo, pues abarca toda la gama de bienes que circulan en la economía. Lo anterior exige, antes que nada, una aproximación teórica a la manera en que opera el conjunto del sistema mercantil y, seguidamente, a los hábitos y a las reglas de los agentes que ocasionan la pérdida y los desperdicios.

En la prevención de pérdidas y desperdicios de alimentos, la fase relacionada con el consumidor es tremendamente compleja, porque incluye el manejo de alimentos para el consumo en el hogar y en los servicios de alimentación colectivos (restaurantes, establecimientos de ocupación humana masiva, etc.). En esta etapa de la cadena agroalimentaria, la adecuación de la legislación en materia de calidad e inocuidad y la capacitación a los consumidores juegan un importante papel por ser estos quienes diariamente sienten en sus bolsillos el impacto del fenómeno.

La necesidad de lograr la eficiencia en la comercialización de la producción requiere de análisis profundos en cuanto a los compradores y consumidores para poder perfeccionar la gestión económica en los mercados. La empresa provincial de Acopio Santiago ha tenido grandes afectaciones en la comercialización de la producción, por incumplimiento con los contratos de negociación de la producción, trayendo como consecuencia pérdida económica, insatisfacción de los clientes, mala distribución de los productos, todas estas dificultades han traído como consecuencia la entrega fuera de fecha a los consumidores y los productos con baja calidad.

Como objetivo se trazó establecer las causas de las pérdidas en productos agrícolas de expendio al público para determinar los motivos del descarte durante la etapa de mercadeo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue realizada en el mercado agropecuario estatal “La Vallita”, ubicado en la avenida Garzón en la ciudad de Santiago de Cuba, en el periodo de septiembre de 2018 a abril de 2019.

Se revisaron diversos documentos pertinentes. A partir de la revisión de dichos documentos, se han logrado identificar los siguientes métodos orientados a estimar los desperdicios alimentarios:

- » Medición directa de los desperdicios alimentarios (peso en kg. o volumen en m³).
- » Análisis de la composición de los residuos.
- » Elaboración de un diario de “desperdicios de alimentos”.
- » Realización de entrevistas y cuestionarios.

La medición de los desperdicios alimentarios (peso o volumen): En los estudios analizados, dicha cifra es estimada de manera indirecta.

La revisión de la literatura muestra que la recolección de datos y encuestas sobre desperdicios de alimentos en la etapa de comercio minorista son pobres o inexistentes. Es así que los autores han utilizado otros datos, como facturación económica o indicadores sobre cantidad de desperdicio por empleado (Jensen, et al., 2012), calculado en investigaciones a nivel micro.

Partiendo del momento en el cual el minorista recibe la mercadería, se debe considerar la información sobre la cantidad de alimentos devueltos al proveedor. En la etapa del transporte desde el centro de distribución a un establecimiento minorista y almacenamiento, debe identificarse información sobre cantidad de pérdidas durante el transporte. En la etapa de almacenamiento y exposición, se debe contar con una herramienta electrónica donde el minorista controla el stock, y se deberá diferenciar la cantidad de productos vendidos y de aquellos productos que no fueron vendidos, en valores económicos. En este punto deben identificarse y contabilizarse las donaciones para consumo humano, para evitar contarlos como desperdicios. Se deben identificar los productos no vendidos en unidades de masa, lo que da el indicador del total de desperdicio de alimento, y luego introducir factores de corrección para identificar el alimento comestible. Este análisis llevado a un período de un año calendario, da el indicador de desperdicio de alimento comestible por año (Møller, 2014).

El Estándar de PDA está organizado de acuerdo a los pasos que una entidad debe seguir al desarrollar y reportar

un inventario de PDA. En el documento completo se proporciona una guía detallada para cada paso.

Definir metas. Una entidad debe determinar por qué está cuantificando la PDA con el fin de determinar qué cuantificar y cómo llevar a cabo la cuantificación. Las metas pueden estar relacionados con la seguridad alimentaria, el desempeño económico, el impacto ambiental o alguna combinación de los tres.

Revisar los principios de contabilización y presentación de informes. Una entidad que cuantifique y reporte la PDA debe adherirse a cinco principios básicos de contabilización e informes: pertinencia, integridad, consistencia, transparencia y precisión. Estos principios pretenden guiar la implementación del estándar, especialmente en situaciones que no están directamente cubiertas por el estándar.

Establecer el alcance. Este paso implica determinar el calendario, tipo(s) de material(es), destino(s) y límite(s) que serán cubiertos por el inventario de PDA.

Decidir cómo cuantificar la PDA. Una entidad decide si realiza un nuevo cálculo y/o utiliza los datos existentes y elige el(los) método(s) de cuantificación que se utilizarán para desarrollar el inventario de PDA. El(los) método(s) elegido(s) estarán influenciados por las metas particulares de la entidad, el alcance establecido y otras circunstancias tales como la disponibilidad de recursos (por ejemplo, humanos, financieros) y si tiene acceso directo a la PDA física.

Recopilar y analizar datos. Una entidad comienza a reunir los datos necesarios para la cuantificación de la PDA. El estándar proporciona una guía detallada sobre una serie de enfoques para reunir, calcular y analizar datos relacionados con la PDA. El estándar también abarca enfoques para registrar las causas de la PDA, una opción que se recomienda para identificar estrategias efectivas de reducción de PDA.

Calcular los resultados del inventario. Una vez que los datos han sido reunidos y analizados, los resultados del inventario se pueden calcular. El estándar proporciona orientación sobre la realización de los cálculos necesarios. El estándar requiere la contabilización de la cantidad física de PDA, expresada como peso. Las entidades también pueden expresar la PDA en otros términos o unidades de medida (para transmitir impactos ambientales, contenido nutricional o implicaciones financieras), o usar un factor de normalización para generar una métrica como PDA per cápita.

Evaluar la incertidumbre. En este paso, una entidad pasa por el proceso de identificar y documentar las fuentes de incertidumbre que pueden surgir en el cálculo de un inventario de PDA. El estándar ofrece sugerencias sobre cómo se pueden prever y minimizar formas específicas de incertidumbre.

Realizar la revisión. En esta etapa opcional, una entidad emprende un proceso de aseguramiento interno o externo para garantizar la exactitud y consistencia del inventario de PDA.

Informar del inventario de PDA. Al haber completado los pasos previos, una entidad debe reportar su PDA. El estándar proporciona orientación sobre la presentación de la información requerida, así como los elementos recomendados que se pueden agregar al informe de inventario.

Establecer un objetivo y seguimiento a lo largo del tiempo. Una entidad tal vez desee fijar objetivos para la reducción de PDA y usar el estándar para rastrear el progreso hacia esos objetivos a lo largo del tiempo. El estándar proporciona orientación sobre la fijación de un objetivo de reducción de PDA y su seguimiento, incluyendo información sobre la selección de un año base, el monitoreo del desempeño y la realización de ajustes en el cálculo del año base según sea necesario.

Entre las ventajas de esta metodología, se identifica que los datos sobre desperdicio de alimentos pueden ser provistos, pero la desventaja es que el abordaje consume mucho tiempo y necesita la correcta planificación para considerar todos los datos necesarios, por lo cual resulta muy costosa (Møller, 2014).

El mejor abordaje resultaría ser el de implementar un sistema nacional donde información del sector mismo provea los datos, ya que esto debería asegurar la consistencia de los datos. En caso de que se recolecten datos de minoristas y mercados, deben tener un abordaje estandarizado, provisto por las autoridades o las organizaciones investigadoras (Møller, 2014).

La ventaja de este abordaje es que la estimación del sector es posible en caso de que no todas las compañías declaren su desperdicio de alimentos. Entre las desventajas, se destaca que la extrapolación puede ser difícil, y que, si solo están disponibles los valores agregados para compañías específicas, el cálculo de factores estadísticos como el margen de desviación no es posible, es decir, no se puede estimar el error del resultado total.

Por lo que se procedió a utilizar en esta investigación el *“Estándar de Contabilización y Reporte sobre Pérdida y Desperdicio de Alimentos”*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La identificación y registro de las causas de las PDA deben considerarse como prioridad cuando se va a informar el motivo por la cual se generó. En algunos casos, múltiples causas serán aplicables a la misma, en cuyo caso todas las causas aplicables deben ser registradas. La Tabla 1 ofrece una lista de estas causas que se generan en el mercado.

Tabla 1. Causas identificadas de PDA en el mercado.

Manipulación y Almacenamiento	Tratamiento	Distribución y Mercado	Consumo
Derrame	Derrame	Retirada del producto	Retirada del producto
Daño estético	Mala manipulación durante tratamiento	Cocinado incorrectamente	Cocinado incorrectamente
Daños causados por plagas	Rechazo del mercado	Alimentos cocinados pero no consumidos	Alimentos cocinados pero no consumidos
Rechazo del mercado		Daño estético	Daño estético
Incapaz de alcanzar el mercado		Deterioro	Deterioro
No se puede vender debido a la calidad, precio o al tamaño		Fecha de caducidad	Fecha de caducidad
Deterioro			

En investigaciones realizadas en Colombia (Gobierno de Colombia, 2016) se relacionan causas similares a las descritas anteriormente, por lo que podemos inferir que las causas de las PDA no difieren mucho de una zona a otra o de un país a otro.

Las PDA también afectan a la sostenibilidad de los sistemas alimentarios en las tres dimensiones, a saber, económicas, sociales y ambientales. Ocasionalmente ocasionan pérdidas económicas, reducen el rendimiento de las inversiones, obstaculizan el desarrollo y dificultan el progreso social. Tienen importantes repercusiones en el medio ambiente debido a la utilización superflua de recursos para producir los alimentos que se pierden y desperdician y a la eliminación de desperdicios de alimentos en los vertederos, lo que genera, entre otros efectos locales y mundiales, emisiones de metano, un potente gas de efecto invernadero (Alianza contra el Hambre y la Malnutrición de España, 2017).

Las causas sistémicas son aquellas que favorecen la aparición del resto de las causas de las PDA, es decir, las meso-causas y las microcausas. En última instancia, son una de las principales razones del alcance mundial de las PDA (Sáez, et al., 2018).

Los conductores a menudo estarán determinados por el contexto operativo de la entidad que realiza un inventario. Por ejemplo, si un agricultor descubre que sus tomates son constantemente rechazados en el mercado, puede identificar como el conductor, aquellos estándares cosméticos excesivamente estrictos. Si el área del mercado donde se ofertan alimentos cocinados aprende mientras registra la PDA que cierto artículo en su menú, con frecuencia, se queda sin vender al final del día, el conductor podría ser un desajuste entre la comprensión del mercado de la demanda de los consumidores para ese artículo y la demanda real. En la Tabla 2 se ofrece una lista de los conductores por etapas de la cadena de suministro de alimentos que pueden dar lugar a las causas de PDA enumeradas en la Tabla 1.

Tabla 2 Motivos de las causas de PDA, por etapa en la cadena de suministro de alimentos.

Manipulación y Almacenamiento	Tratamiento	Distribución y Mercado	Consumo
Secado inadecuado de granos	Contaminación en almacenes	Envejecimiento del producto	Planificación inadecuada antes de comprar
Elección inapropiada de contenedores	Errores en el procesamiento	Alimentos preparados pero no consumidos	Confusión sobre la fecha de caducidad
Falta de instalaciones de almacenamiento (frigorífico)	Embalaje inadecuado	Tamaño de la porción/paquete demasiado grande	Falta de conocimiento culinario
Manejo brusco de productos en la carga y descarga	Especificaciones del producto (tamaño, calidad, estética)	pequeño Falta de previsión de la demanda	Almacenamiento no óptimo de los productos
Malas condiciones de transporte			

El conductor puede ser menos evidente para las entidades que la causa inmediata, y no todas las entidades podrán atribuir los conductores a la PDA contenida en sus inventarios. Sin embargo, las entidades que son capaces de identificar y registrar los conductores estarán más preparadas para diseñar estrategias de prevención y reducción de PDA.

Blanco (2016), señala en estudios realizados en España, que existen numerosos datos sobre el volumen de las pérdidas y desperdicios (PDA) a lo largo de los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria, oscilando las estimaciones entre un 30 y un 50% del total de alimentos sanos y comestibles.

La falta de cuidado al manipular las frutas durante la cosecha y el embalaje, lo que a su vez puede relacionarse con unas malas condiciones laborales, puede reducir su vida útil y causar pérdidas en el ámbito de la venta al por menor o el desperdicio por parte de los consumidores. Puede darse el caso, asimismo, de que las frutas se pudran en el campo por la decisión del minorista de bajar su precio de compra o de interrumpir un contrato. Las causas suelen estar relacionadas entre sí: en pocas ocasiones la pérdida o el desperdicio que tiene lugar en una fase de la cadena, por una razón particular, depende solamente de una causa concreta (Argentina. Università di Bologna, 2016).

En la figura 1 se muestra cómo se distribuyen las pérdidas y desperdicios por grupos de alimentos en el mercado. Las PDA totales fueron de 1499 kg en el periodo evaluado. Siendo las frutas y vegetales el de mayor por ciento, 58 %, equivalente a 869.42 kg, seguido por Raíces y tubérculos con un 28 %, 419.72 kg, luego aparece Cereales con un 6 %, 89.94 kg, después aparecen los Cárnicos con un 5 %, 74.95 kg, Granos sigue con un 2 %, 29.98 kg y por último otros (condimentos, colorantes, especias, etc.) con el 1 %, 14.99 kg.

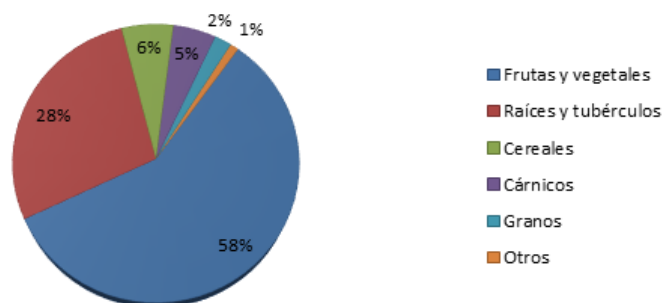


Figura 1 Distribución de pérdida y desperdicio por grupos de alimentos.

Resultados similares aparecen reflejados en la literatura, aunque en estudios realizados a nivel de país, en este caso en Chile, Saéz (2015), refiere que generalmente las frutas y los vegetales son los productos que más se pierden a nivel mundial.

Al observar la figura 2 referente a la distribución de pérdida y desperdicio por eslabón de la cadena alimentaria, podemos apreciar que es en la distribución y mercado donde se registran las mayores pérdidas con un 42.80 %, seguido por la manipulación y almacenamiento con un 36.60 %, luego aparece el consumo con el 16.40 % y por último el tratamiento con 4.20 %.

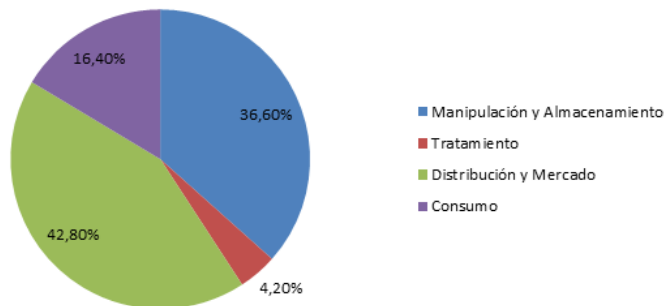


Figura 2. Distribución de pérdida y desperdicio por eslabón de la cadena alimentaria.

En estudios realizados por la Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas del Gobierno de Colombia (2016), se refieren resultados similares, aunque las mayores PDA se reflejan en la producción agropecuaria, eslabón no medido en esta investigación, pero los demás eslabones se comportan con bastante similitud.

Una causa de PDA puede encontrarse en una fase de la cadena distinta a la fase en la que ocurren las PDA o derivarse del modo en que se organizan diversos actores, de las relaciones que existen a lo largo de la cadena alimentaria, del estado de las infraestructuras, etc. (Eguillor, 2017).

Existen causas de las PDA que ocurren en cada fase particular de la cadena alimentaria, desde la producción hasta el consumo, debido a acciones de actores de la misma fase o a la falta de ellas, en respuesta (o no) a factores externos (Gavilán, 2016).

Las pérdidas corresponden a la disminución de la masa de alimentos disponibles para consumo humano en las fases de producción agropecuaria, postcosecha y almacenamiento, y procesamiento industrial. Las pérdidas son debidas principalmente a ineficiencias en las cadenas de producción (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2011a).

Por su parte, el desperdicio de alimentos se define como la disminución de alimentos en las etapas de distribución,

retail y consumo. El desperdicio de alimentos está relacionado con el comportamiento, los hábitos de compra y consumo y la manipulación de alimentos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2011b).

Para estimar la pérdida y el desperdicio de alimentos se tuvieron en cuenta los siguientes grupos de alimentos: 1) frutas y vegetales, 2) raíces y tubérculos, 3) cereales, 4), granos, 5) carnes. El análisis de pérdida y desperdicio para cada grupo de alimentos se realizó en la figura 3.

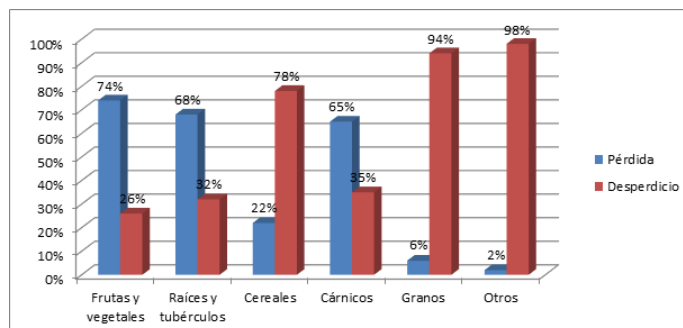


Figura 3. Participación de pérdida y desperdicio por grupos de alimentos.

En la figura se muestra la participación de las pérdidas y desperdicios por grupos de alimentos, se puede apreciar que en el grupo de las Frutas y vegetales el 74 % de las PDA corresponden a pérdidas y el 26 % a desperdicios. En el grupo de Raíces y tubérculos, de la totalidad de las PDA, 68 % son pérdidas y el 32 % son desperdicios, en el grupo de los Cereales, el 22 % son pérdidas y el 78 % son desperdicios, para los Cárnicos se comporta el 65 % como pérdida y el 35 % como desperdicio, para los Granos es del 6 % y el 94 % respectivamente y en Otros reportan el 2 % y el 98 % respectivamente.

Las PDA podrían ser indisociables de la necesidad de disponer de mecanismos amortiguadores adecuados, y de cierto grado de redundancia, para hacer frente a la variabilidad de la producción y el consumo en el tiempo y el espacio, que a veces es muy elevada (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-Organización Panamericana de la Salud, 2017).

Para abordar las causas de las PDA es necesario tratar los factores económicos y relativos al comportamiento que les subyacen, comprender sus razones y “sustituir” las diferentes “funciones” que estas acciones (que pueden ocasionar PDA) desempeñan para los distintos actores.

CONCLUSIONES

Las pérdidas y desperdicios de alimentos ocurren principalmente por fallas en el sistema productivo, carencias logísticas, inadecuada infraestructura, falta de incentivos, malos hábitos de compra y de consumo, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alianza contra el Hambre y la Malnutrición de España. (2017). [Sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos](http://fademur.es/fademur/wp-content/uploads/2017/05/sostenibilidad-de-los-sistemas-de-produccion-de-alimentos-2017.pdf). <http://fademur.es/fademur/wp-content/uploads/2017/05/sostenibilidad-de-los-sistemas-de-produccion-de-alimentos-2017.pdf>
- Anaya, B. (2020). Acceso a los alimentos en Cuba: prioridad, dificultades y reservas para mejorar. *Econ. y Desarrollo*, 164(2).
- Argentina. Università di Bologna. (2016). Diseño metodológico para la estimación del desperdicio de alimentos en la Argentina en las etapas de distribución y comercio minorista y consumo en el hogar Informe final. <http://www.ba.unibo.it/...perdidas...desperdicios-de-alimentos.../PDA%20Argentina%20%20>
- Blanco, A. (2016). Reducción de pérdidas y desperdicios alimentarios y bienestar social: una relación posible. <http://www.mercasa.es/files/multimedios/1463938380-Reduccion-de-perdidas-y-desperdicios-alimentarios-y-bienestar-social.pdf>
- Cañet, F., & Didonna, F. (2014). Pérdidas y desperdicios de alimentos: puntos críticos y cómo evitarlos. *Revista Ambientico*, 38 – 40.
- Eguillor, P. (2017). Pérdida y desperdicios de alimentos. <http://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/residuosFinal-1.pdf>
- Gavilán, M. (2016). Sistema Agroalimentario y Pérdidas Alimentarias. http://www.iica.int/sites/default/files/events/presentations/2016-09/monica_gavilan_una_paraguay_sistema_agroalimentario_y_perdidas_alimentarias.pdf
- Gobierno de Colombia. (2016). Pérdidas y Desperdicios de alimentos en Colombia. Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentaciones/Perdidas%20y%20Desperdicios%20de%20alimentos%20en%20Colombia.pdf>
- Jensen, C., Stenmarck, Å., Sörme, L., & Dunsö O. (2011). *Food waste in Sweden 2010 - from field to fork*. SMED Rapport Nr 2011-99. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8695-4.pdf>
- Møller, H., et al. (2014). Standard approach on quantitative techniques to be used to estimate food waste levels. FUSION. <https://www.eu-fusions.org/index.php/download?download=2:standard-approach-on-quantitative-techniques>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011a). *Iniciativa Mundial sobre la Reducción de la Pérdida y Desperdicio de Alimentos*. FAO. <http://www.fao.org/save-food/savefood/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011b). Informe sobre *pérdidas y desperdicios de alimentos*. FAO. <http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/informes/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención*. FAO. <http://www.fao.org/3/i2697s/i2697s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *Primer Boletín de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en América Latina y el Caribe*. FAO. <http://www.fao.org/3/a-i3942s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-Organización Panamericana de la Salud. (2017). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional*. FAO-OPS. <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/33680/9789253096084-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sáez, L., Díaz, C., & Cantin, M. (2018). Desarrollo de mercados locales y circuitos cortos en Chile. <http://credits367.info/credits/64772>
- World Resources Institute. (2014). *Climate Analysis Indicators Tool*. <http://cait.wri.org>

07

INFLUENCIA

**DE LA FERTILIZACION NITROGENADA EN DIFERENTES
ETAPAS DE DESARROLLO DEL CULTIVO DE PIMIENTO
(*CAPSICUM ANNUM L.*)**

INFLUENCIA

DE LA FERTILIZACION NITROGENADA EN DIFERENTES ETAPAS DE DESARROLLO DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*CAPSICUM ANNUM L.*)

INFLUENCE OF NITROGEN FERTILIZATION IN DIFFERENT STAGES OF DEVELOPMENT OF THE PEPPER CROP (*CAPSICUM ANNUM L.*)

William Bernardo Rivera Ojeda¹

E-mail: wbrivera_est@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8012-0050>

Carlos Mauricio Ortiz Herrera¹

E-mail: cmortiz_est@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5955-011X>

Rigoberto Miguel García Batista¹

E-mail: rmgarcia@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2403-0135>

Irán Rodríguez Delgado¹

E-mail: irodriguez@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6453-2108>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Rivera Ojeda, W. B., Ortiz Herrera, C. M., García Batista, R. M., & Rodríguez Delgado, I. (2021). Influencia de la fertilización nitrogenada en diferentes etapas de desarrollo del cultivo de pimiento (*Capsicum annum L.*). *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 51-60.

RESUMEN

El estudio se realizó en áreas de la Granja Santa Inés, el experimento se basó en la aplicación de fertilizante nitrogenado provenientes de dos fuentes de nitrógeno (N), 50% mineral y 50% orgánico; el diseño experimental fue de Bloques completamente al azar, se evaluó cuatro dosis crecientes de N (0-225-450-675 kg N ha⁻¹). Para las variables vegetativas se valoraron las siguientes características: materia fresca, clorofila, número de frutos, largo del fruto, ancho del fruto y para las variables de producción: rendimiento; se aplicó el 30% del N total durante la primera etapa, el 50% durante la segunda etapa y el 20% durante la etapa final; para la toma de datos se ejecutó al finalizar cada etapa a los 37, 67 y 97 días después del trasplante (DDT). Para los datos de acumulación de materia fresca el mayor peso se obtuvo a los 97 días con una dosis de 675 kg N ha⁻¹ obteniendo un peso total de 9 455,46 kg ha⁻¹; mientras que para la variable clorofila se obtuvo el mayor valor registrado en los mismos días con un promedio de 79,8 unidades SPAD. En el rendimiento, el mejor resultado se registró a los 97 días en el tratamiento 4, con 4 005,31 kg ha⁻¹

Palabras clave:

Fertilizante nitrogenado, SPAD, dosis crecientes, etapas.

ABSTRACT

The study was conducted in areas of Granja Santa Inés, the experiment was based on the application of nitrogen fertilizer from two sources of nitrogen (N), 50% mineral and 50% organic; the experimental design was completely random blocks, four increasing doses of N (0-225-450-675 kg N ha⁻¹) were evaluated. For vegetative variables the following characteristics were valued: fresh matter, chlorophyll, fruit number, fruit length, fruit width and for production variables: yield; 30% of the total N was applied during the first stage, 50% during the second stage and 20% during the final stage; for data collection was executed at the end of each stage at 37, 67 and 97 days after transplantation (DDT). For fresh matter accumulation data the highest weight was obtained at 97 days at a dose of 675 kg N ha⁻¹ obtaining a total weight of 9 455.46 kg ha⁻¹; while for the chlorophyll variable the highest value recorded in the same days was obtained with an average of 79.8 SPAD units. In performance, the best result was recorded at 97 days in treatment 4, with 4 005.31 kg ha⁻¹

Keywords:

Nitrogen fertilizer, SPAD, increasing doses, stages.

INTRODUCCIÓN

En la última década la producción hortícola mundial total creció de 249 millones a 297 millones de toneladas, lo que representa un aumento del 16% de hortalizas en el mundo, con una tendencia de producción creciente en el tiempo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2020).

Las hortalizas constituyen una fuente importante de vitaminas y minerales en la alimentación humana, por lo que se han establecido como los cultivos más consumidos e importantes en el mercado agrícola.

El pimiento (*Capsicum Annun* L.), perteneciente a la familia de las solanáceas, es una de las hortalizas, más conocidas y extendidas a nivel mundial (Salvador & Isidro, 2018), además posee compuestos fitoquímicos y una amplia fuente de antioxidantes que ayudan a prevenir el desarrollo de enfermedades crónicas como cáncer y diabetes.

En la actualidad la producción mundial de pimiento corresponde a 36 771 482 t, distribuidas en un área total de 1 990 423 ha; en lo referente a América del Sur existe una producción de 625 788 t, distribuidas en un área de cultivo de 39, 603 ha, y en Ecuador específicamente se producen 8 180 t en 2 242 ha sembradas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2020).

La comercialización del pimiento en el Ecuador crece, figurando un producto de importancia económica que se cultiva en todas las regiones por pequeños y medianos productores tanto en campo abierto, como en invernadero, sin embargo, la poca investigación y el ineficiente manejo del cultivo derivan en rendimientos de 3649.5 kg ha⁻¹ que son relativamente bajos en contraste con otros países latinoamericanos como Chile y Paraguay que alcanzan altos rendimientos de 7 7217.8 kg ha⁻¹ y 7 1039.3 kg ha⁻¹ respectivamente (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2020).

El Nitrógeno (N) es un elemento indispensable para las plantas, interviene en procesos metabólicos, es parte de las estructuras de proteínas, clorofila, enzimas y ácidos nucleicos, siendo necesario en la respiración y fotosíntesis. Una deficiencia de N se manifiesta como una carencia en el desarrollo de la planta y flores, así como un pobre cuajado de frutos; por otra parte, el exceso de N provoca un desarrollo excesivo de las partes vegetativas, y poco desarrollo de la inflorescencia (Casilimas, et al., 2011).

Las diferentes dosis de N varían de acuerdo a las condiciones particulares de cada zona y tienen influencia sobre características vegetativas y componentes del

rendimiento en los cultivos. Según Fontes, et al., (2005), mencionan que para obtener una producción de 52,8 t ha⁻¹ se realizó 30 fertirrigaciones semanales, aplicándose 312 kg ha⁻¹ de N, utilizando sulfato de amonio o nitrocálcico.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (2014), indica que en base a investigaciones recientes se ha demostrado que 40 t de pimiento verde producido en invernadero, extraen del suelo aproximadamente 350 kg de N, por otra parte Bartal, et al. (2001), mencionan que en cultivos hidropónicos para obtener una producción de 86,95 t ha⁻¹ el pimiento absorbe 320 kg ha⁻¹ de N.

La dosis recomendada de nitrógeno para alcanzar los mejores rendimientos en sistemas de cultivos bajo invernadero e hidropónicos es de 224 kg ha⁻¹ de N. (Zambrano, 2011) Las dosis de 50 kg ha⁻¹ de N demuestran resultados idóneos de crecimiento y producción si se combina con abonos orgánicos en campo abierto, mientras que concentraciones de 100 kg de N ha⁻¹ provoca un exceso del crecimiento de la planta y reduce el número y rendimientos de las frutas (Aliyu, et al., 2000).

Por lo general, las cantidades requeridas de nutrientes por la planta son asumidas de investigaciones que han sido realizadas en condiciones que pueden ser similares o no a las encontradas en la zona de estudio, por lo tanto, se requiere obtener datos que se ajusten a las condiciones edafoclimáticas locales, debido a la limitada información que existe en nuestra provincia.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de conocer la influencia de la combinación de fertilizantes nitrogenados de origen mineral y orgánico con diferentes dosis en tres etapas de crecimiento del cultivo de pimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el área de producción agrícola de la Granja Santa Inés (latitud 3°17'20" S, longitud 79°54'40" O y altitud 6 msnm) perteneciente a la Universidad Técnica de Machala.

La zona donde se desarrolló el estudio se caracteriza según los registros del INAMHI con una temperatura media anual de 25 ° C, precipitación media anual de 427 mm y heliofanía de 2 a 3 horas diarias. De acuerdo a la zona de vida natural de Holdridge se clasifica dentro de la formación bosque muy seco – Tropical (bms-T).

Las características del suelo según Villaseñor, et al. (2015), indican que, la clasificación taxonómica de los suelos obedecen al Orden Inceptisoles, Suborden: Ustepts, Gran Grupo: Dystrustepts y Subgrupo: Aquic Dystrustepts. (Tabla 1).

Tabla 1. Características del suelo de la Granja Santa Inés.

Horizonte	Profundidad (cm)	Clase textural	Densidad Aparente (g cm-3)	pH (H ₂ O)	Conductividad eléctrica (dS m-1)	Materia Orgánica (%)
A (Ap)	0 - 33	Franco Limoso	1,64	6,8	0,26	2,2
B (Bw)	33 - 68	Franco Limoso	1,34	7,1	0,1	0,02
C	60	Arenoso	1,41	7,2	0,02	0,01

Fuente: Villaseñor, et al. (2015).

El diseño experimental utilizado fue diseño de Bloques completamente al azar, se evaluaron cuatro dosis crecientes de N (0-225-450-675 kg N ha⁻¹) con tres repeticiones por cada dosis. La fuente de fertilizante nitrogenado fue una combinación de 50% N mineral y 50% N orgánico. En cada bloque se establecieron 40 plantas y los tratamientos se agruparon en 10 plantas por cada unidad experimental.

Los tratamientos evaluados fueron la aplicación de urea como fuente de N mineral y de humus de lombriz como fuente de N orgánico. Las dosis fueron aplicadas en tres etapas de crecimiento del cultivo. A los 10, 20 y 30 días después del trasplante se aplicó el 30% de la dosis de N total, la segunda etapa representó el 50 % que se aplicó a los 40, 50 y 60 días después del trasplante y la tercera etapa significó el 20 % del total de N que fue aplicado a los 70, 80 y 90 días después del trasplante (Tabla 2).

Tabla 2. Dosis de N en Kg ha⁻¹ procedentes de diferentes fuentes para las etapas del experimento.

Tratamientos	Etapa 1 (30% N)		Etapa 2 (50% N)		Etapa 3 (20% N)	
	N-Humus	N-Urea	N-Humus	N-Urea	N-Humus	N-Urea
T1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T2	33,8	33,8	56,2	56,2	22,5	22,5
T3	67,5	67,5	112,5	112,5	45,0	45,0
T4	101,2	101,2	168,8	168,8	67,5	67,5

A cada tratamiento se le agregó fuentes de P₂O₅, K₂O, y SO₄ en concentraciones de 50-600-600 kg ha⁻¹, respectivamente. La fuente de P₂O₅ fue el superfosfato triple, de K₂O fue el Muriato de potasio y de SO₄ el Yeso Agrícola. El 100% de P₂O₅ se aplicó en la primera etapa, mientras que el K₂O, y SO₄ se repartieron en 30%, 50% y 20% durante las tres etapas.

Tabla 3. Nutrientes aplicados en las diferentes etapas del experimento.

Tratamientos	Etapa 1 (Kg ha ⁻¹)				Etapa 2 (Kg ha ⁻¹)				Etapa 3 (Kg ha ⁻¹)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SO ₄	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SO ₄	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SO ₄
T1	0	50	180	180	0	0	300	300	0	0	120	120
T2	67,6	50	180	180	112,4	0	300	300	45	0	120	120
T3	135	50	180	180	225	0	300	300	90	0	120	120
T4	202,4	50	180	180	337,6	0	300	300	135	0	120	120
Duración por etapa	30 días				30 días				30 días			

Las variables evaluadas fueron la materia fresca y clorofila y se tomaron siete días después del final de cada etapa, lo que representaron tres muestreos evaluados a los 37, 67 y 97 días después del trasplante, a diferencia de las demás variables evaluadas que se midieron culminadas la etapa dos y tres debido a la ausencia de las mismas en la primera etapa.

Materia Fresca. En cada muestreo, por tratamiento se tomaron 3 plantas de cada bloque y se pesaron para obtener el resultado en g.

Clorofila. La determinación de clorofila se realizó mediante un medidor portátil (SPAD – 502), de acuerdo con el manual de operación del mismo (Ling, et al., 2011) accurate and non-destructive measurement of leaf chlorophyll concentrations. It has been employed extensively in both research and agricultural applications, with a range of different plant species. However, its utility has not been fully exploited in relation to the most intensively studied model organism for plant science research, *Arabidopsis thaliana*. Measurements with the SPAD-502 meter produce relative SPAD meter values that are proportional to the amount of chlorophyll present in the leaf. In order to convert these values into absolute units of chlorophyll concentration, calibration curves must be derived and utilized. Here, we present calibration equations for *Arabidopsis* that can be used to convert SPAD values into total chlorophyll per unit leaf area (nmol/cm²; R² = 0.9960. Se realizaron 54 mediciones por tratamiento y el promedio se expresó en valor de unidades SPAD.

Número de frutos. Los frutos fueron cosechados siete días después del final de las dos últimas etapas de fertilización, se contabilizaron por cada tratamiento y se obtuvo el promedio de número de frutos por planta.

Largo del fruto. De cada tratamiento se tomó al azar los frutos de 3 plantas por cada bloque, estos se midieron con una regla graduada en cm, para obtener un valor promedio en las mismas unidades.

Ancho del fruto. Se utilizó un calibrador pie de rey para registrar el ancho en la parte media del fruto, el resultado se expresó en mm.

Rendimiento. Se pesaron en gramos los frutos frescos de nueve plantas por cada tratamiento, para determinar el peso promedio de frutos por planta y se calculó el rendimiento a partir de la fórmula que sugiere Arias (2016).

$$\text{Número de Plantas} = \frac{\text{Unidad de manejo (1 ha)}}{\text{Distancia entre plantas (m)} * \text{Distancia entre hileras(m)}}$$

$$\text{Peso del Fruto} = \frac{\text{Número de plantas}}{\text{Número de plantas evaluadas}} \text{ Media del peso del fruto}$$

$$\text{Rendimiento kg ha}^{-1} = \frac{\text{Peso de Fruto}}{1000 \text{ g}}$$

Análisis estadístico. Para la realización de este, en cada variable se verificó el cumplimiento de aditividad entre tratamiento–bloque, debido a la no normalidad de los datos se utilizó el análisis multivariado de pruebas no paramétricas de Kruskal Wallis por medio del paquete estadístico IBM SPSS Statistics 24. Al rechazarse la hipótesis nula con un 95% de confiabilidad ($P \leq 0,05$), se determinaron los diferentes subconjuntos homogéneos, además se utilizó un modelo de análisis de regresión, con el fin de determinar el comportamiento de la aplicación de las diferentes dosis de N sobre la cantidad de SPAD.

Análisis económico. Para realizar el análisis beneficio costo (B/C) se empleó la metodología que utilizo (Reyes, 1992) , para determinar el beneficio que hay en cada tratamiento, empleando la siguiente ecuación:

$$B/C = \frac{\text{INGRESO BRUTO}}{\text{COSTO TOTAL}}$$

Dónde: B/C=Relación Beneficio-Costo

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de la evaluación de las variables estudiadas se muestran a continuación.

Los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico nos indican que el peso de la materia fresca a los 37, 67 y 97 días se comportan de manera similar conformándose los mismos subconjuntos homogéneos. Los diferentes niveles de fertilizantes nitrogenados presentaron diferencias significativas, siendo la dosis 0 kg ha⁻¹ estadísticamente diferente a las dosis de 450 y 675 kg ha⁻¹ sin embargo, las dosis de 225 y 450 kg ha⁻¹ no presentan diferencias estadísticas, a diferencia de las dosis correspondientes a 225 y 675 kg ha⁻¹, quienes representaron los valores más bajos y altos respectivamente. (Figuras 1 a, 1 b y 1 c). Estos resultados pueden contrastarse con los obtenidos por Cerdas (2014), que encontró diferencias en la cantidad materia fresca de pasto Marafalfa producida a partir de diferentes dosis crecientes de N.

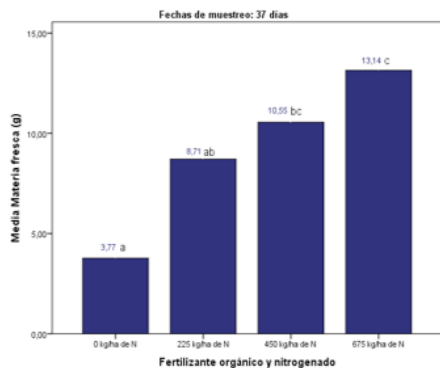


Figura 1a

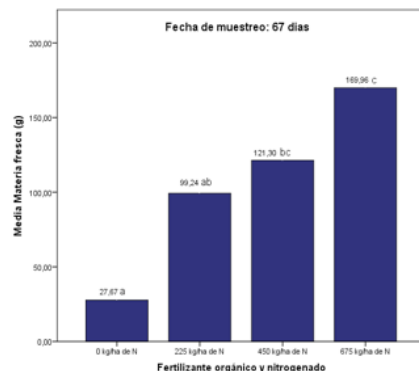


Figura 1b

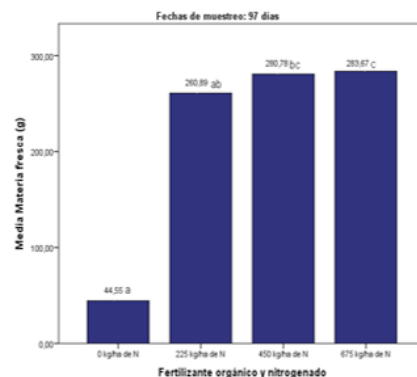


Figura 1c

Figura 1. a, b y c. Acumulación de materia fresca en g por planta con 4 de Dosis crecientes de N a los 37, 67 y 97 días.

Los resultados para los valores SPAD tomados al completar el ciclo de N, se ajustaron a una ecuación cuadrática y mostraron una correlación altamente significativa ($\alpha = 0.05$, $r^2 = 0.96$) entre las dosis crecientes de N y las unidades SPAD (Figura 2).

Estos resultados son similares a los reportados por Novoa & Villagrán (2002), quienes evaluaron el contenido de N en maíz a partir de cantidades de SPAD con una alta correlación ($r^2 = 0,88$) y Padilla, et al. (2019), quienes reportaron una regresión polinómica con una correlación $r^2 = 0,88$ entre las diferentes dosis de N y la cantidad de SPAD en el cultivo de pimiento bajo invernadero. Lo que implica que la cantidad de clorofila aumenta en función de que aumenta el nivel de N en la planta.

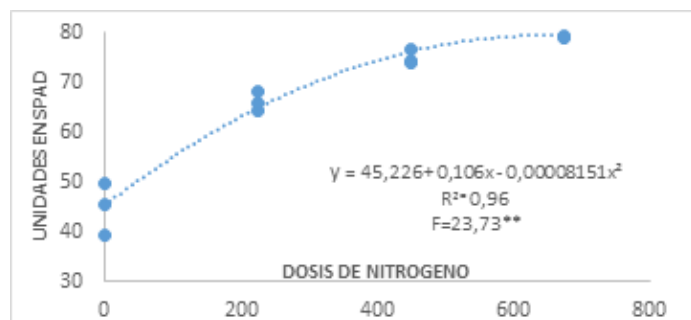


Figura 2. Correlación entre las dosis crecientes de N y unidades SPAD.

***Significativo a 5 % de probabilidad para el Test F.

Los valores de SPAD aumentaron en función de que aumentó la dosis el N por ha, por lo tanto los mayores resultados se obtuvieron con la dosis de 675 kg N ha⁻¹. A los 37 días los resultados obtenidos para las unidades SPAD mostraron diferencias estadísticas entre el tratamiento de 0 kg N ha⁻¹ y los demás tratamientos (figura 3a), mientras que a los 67 y 97 días el tratamiento 0 y 225 kg N ha⁻¹ no se diferenciaron estadísticamente, al igual que 450 y 675 kg N ha⁻¹ (figura 3b y 3c).

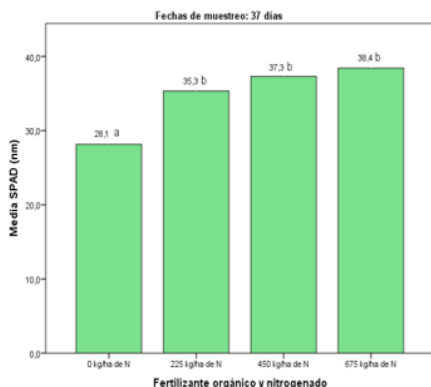


Figura 3a

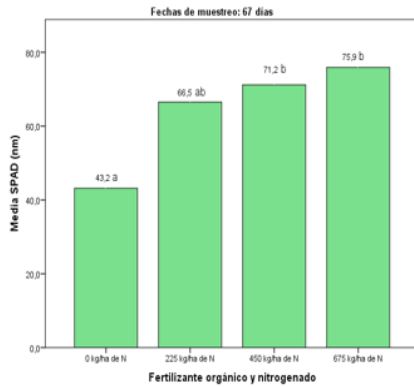


Figura 3b

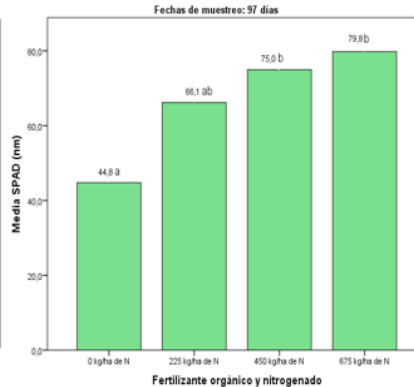


Figura 3c

Figura 3. Efectos de la aplicación de Dosis crecientes de N sobre la cantidad de unidades SPAD a los 37, 67 y 97 días.

El mayor número de frutos se obtuvo a partir de la dosis de 675 kg N ha⁻¹ con una cantidad de 4 y 5 frutos por planta a los 67 y 97 días respectivamente (Figura 4a y 4b). A los 67 días se observó una diferencia significativa para el número de frutos entre la dosis de 0 Kg N ha⁻¹ con 450 y 675 Kg N ha⁻¹, mientras que 225 Kg N ha⁻¹ solo presenta diferencias estadísticas con la dosis de 675 Kg N ha⁻¹ (Figura 4a).

Los resultados obtenidos a los 97 días establecieron dos subconjuntos homogéneos en el cual la dosis de 0 Kg N ha⁻¹ es diferente a los demás tratamientos, mientras que 225, 450 y 675 Kg N ha⁻¹ no presentaron diferencias. (Figura 4b) Los resultados obtenidos en este experimento demuestran que a mayor dosis de N mayor es el número de frutos por planta, el mismo resultado encontrado por (Villota, 2014) quien demostró diferencias significativas en el número de frutos de pimiento en los híbridos Quetzal y Salvador para diferentes dosis crecientes de N, siendo la mayor dosis 180 kg N ha⁻¹ con el mayor resultado de 9 frutos por planta.

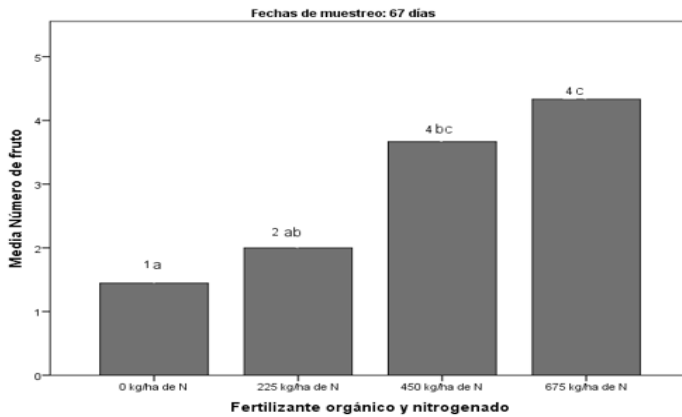


Figura 4a

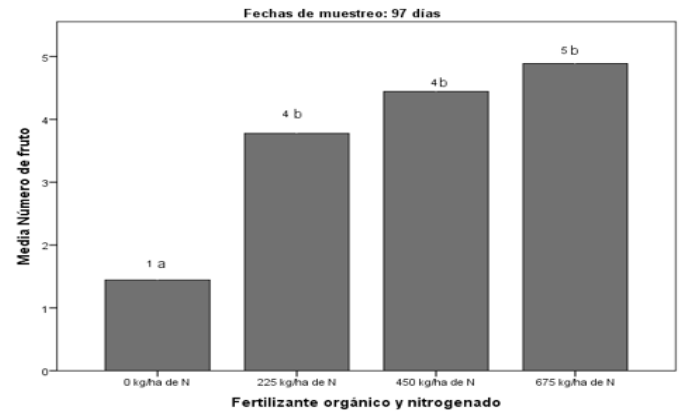


Figura 4b

Figura 4. Efectos de la aplicación de Dosis crecientes de N sobre la variable número de frutos a los 67 y 97 días.

En cuanto al largo del fruto, el análisis estadístico señala que no existen diferencias significativas a los 67 días entre las dosis crecientes de kg N ha⁻¹ (Figura 5a) mientras que a los 97 días se diferencia el tratamiento de 0 kg N ha⁻¹ de 225, 450, y 675 kg N ha⁻¹ quienes crearon otro subconjunto homogéneo entre sí, tal y como se muestra en la figura 5b.

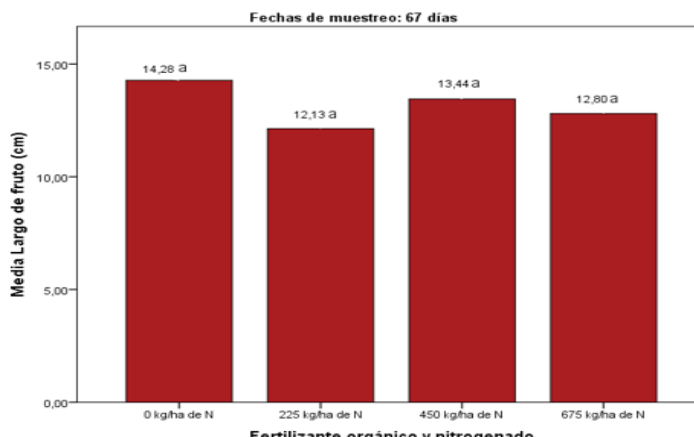


Figura 5a

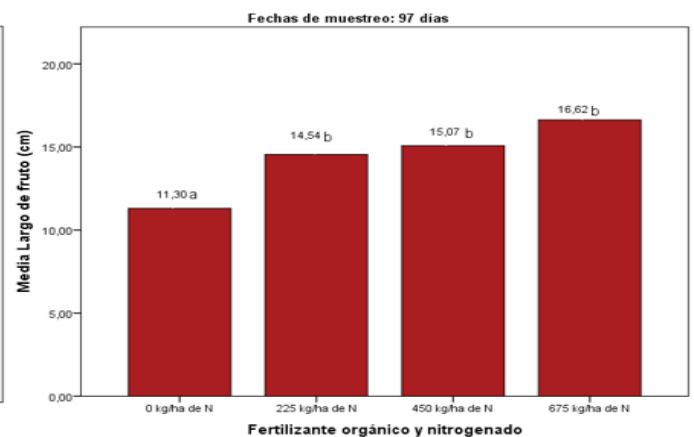


Figura 5b

Figura 5. Efectos de la aplicación de Dosis crecientes de N sobre la variable largo de frutos a los 67 y 97 días.

A los 37 días el diámetro mayor y menor de fruto fueron 41,06 mm y 32,23 que se consiguieron con las dosis de 675 kg N ha⁻¹ y 0 kg N ha⁻¹ respectivamente, siendo estos los únicos tratamientos que presentaron diferencias estadísticas entre sí, debido a que 225 y 450 kg N ha⁻¹ no se diferencian de 0 y 675 kg N ha⁻¹. (Figura 6 a). Los resultados obtenidos a los 97 días señalan que el mayor ancho del fruto se apreció en el cuarto tratamiento (675 kg N ha⁻¹) con 48,87 mm, mientras que la menor se presentó en el tratamiento de 0 kg N ha⁻¹ con 39,94 mm (Figura 6 b).

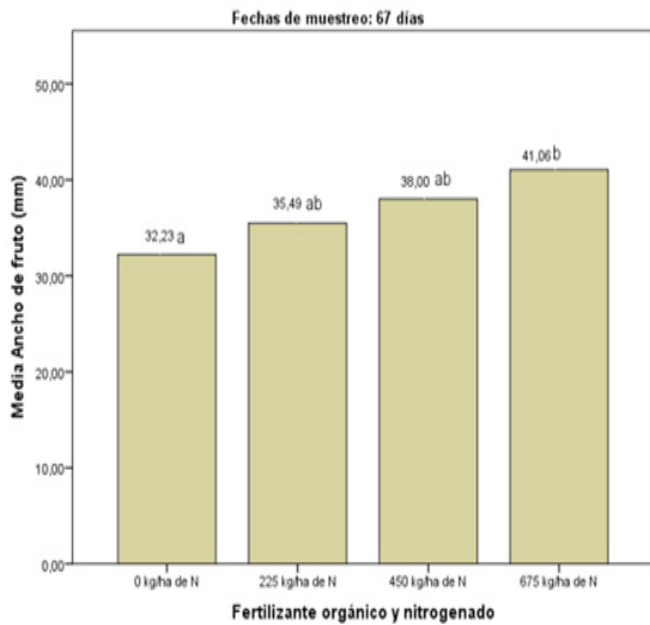


Figura 6a

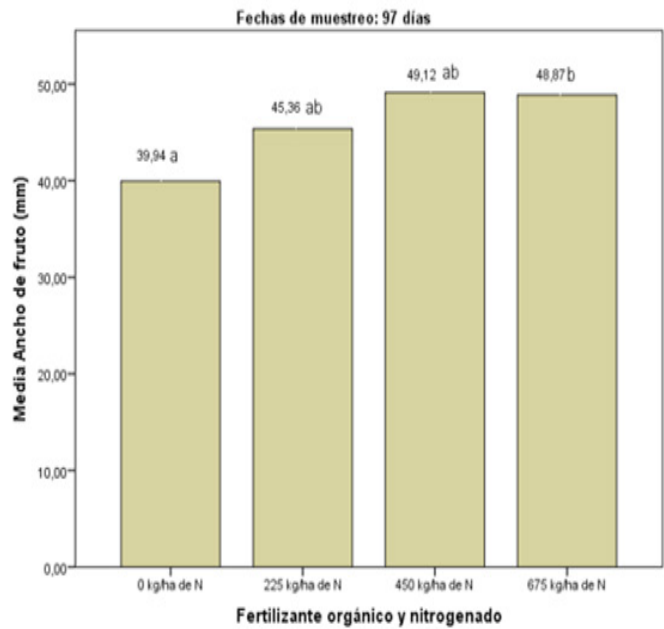


Figura 6b

Figura 6 Efectos de la aplicación de Dosis crecientes de N sobre la variable ancho del fruto a los 67 y 97 días.

En la figura 7a y 7b se muestra el comportamiento del rendimiento en función de las dosis de N ha⁻¹. Puede observarse que las diferencias estadísticas entre tratamientos son las mismas a los 67 y 97. Como se muestra en la figura 7, el rendimiento por hectárea aumentó mientras aumentaron las dosis de N. El mayor rendimiento se obtuvo cuando se aplicó la mayor cantidad de N, a partir de la dosis de 675 kg N ha⁻¹ alcanzando resultados de 3 571,36 kg ha⁻¹ y 4 005,31 kg ha⁻¹ a los 67 y 97 días respectivamente. Diferenciándose este para ambos casos de los tratamientos de 0 y 225 kg N ha⁻¹ quienes demostraron ser los rendimientos más bajos. Estos resultados difieren de Kalliany & Freitas, (2009); y Bar-Tal, et al. (2001), quienes alcanzaron rendimientos de 76 t ha⁻¹ y 86,95 t ha⁻¹ con dosis de 215 y 320 kg N ha⁻¹. Sin embargo, ambos coinciden en que el rendimiento aumenta en función de que aumenta el nivel de N.

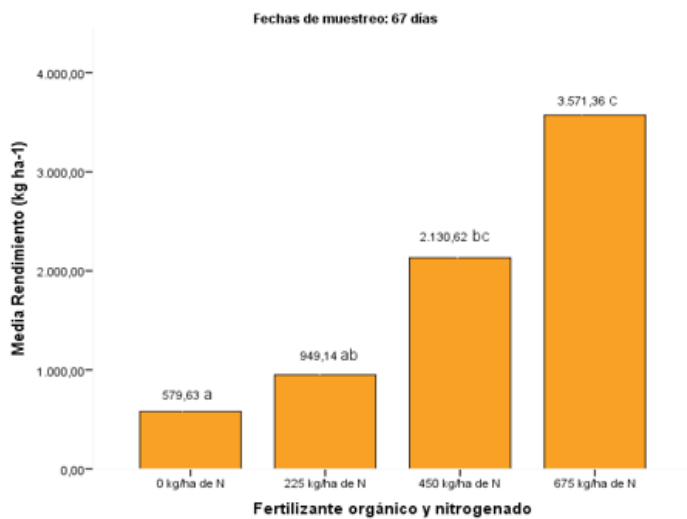


Figura 7a

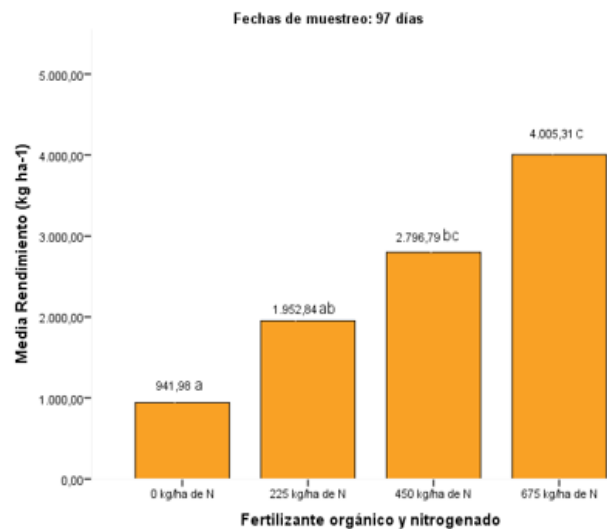


Figura 7b

Figura 7. Efectos de la aplicación de Dosis crecientes de N sobre el rendimiento en kg ha⁻¹ de pimiento híbrido Marcato F1 a los 67 y 97 días de muestreo.

Los resultados indican que en nuestras condiciones de experimento puede existir la respuesta a dosis más altas de N, sin embargo, se precisa de un análisis económico para determinar cuál es la dosis óptima de fertilización.

Según Chungata, et al. (2019), cuando la relación costo beneficio (B/C) es mayor a 1 los beneficios superan los costos, es decir es factible realizar una fertilización Nitrogenada Orgánica-Mineral; pero cuando B/C es igual a 1 quiere decir que los beneficios son igual a los costos, en otras palabras no hay ganancia, por otra parte cuando B/C es menor a 1 no es factible realizar el proyecto ya que los beneficios son mayores a los costos.

El Tabla 4 nos muestra los diferentes costos incurridos en cada uno de los tratamientos estudiados (USD).

Tabla 4. Costo de cada Tratamiento en dólares.

Tratamiento	Dólares
T1	15,86
T2	16,85
T3	17,08
T4	17,2

El tratamiento más costoso resultó ser el tratamiento cuatro (T4) donde se aplica la mayor dosis de N.

La Tabla 5 presenta los resultados para la relación costo beneficio en el estudio realizado.

Tabla 5. Relación Beneficio/Costo.

DESCRIPCION	T1	T2	T3	T4
Precio de una caja de pimiento (25 Libras)	19,60	19,60	19,60	19,60
Costo de producción de una caja de pimiento	12,38	12,38	12,38	12,38
Costo de tratamiento	3,48	4,47	4,70	4,82
Costo Total de una Planta de pimiento	15,86	16,85	17,08	17,2
B/C	1,23	1,16	1,14	1,13

Los resultados obtenidos en la relación beneficio costo resultó ser el más favorable en el tratamiento cuatro (T4) lo cual coincide con los resultados obtenidos al valorar el rendimiento agrícola (kg ha⁻¹).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que al aplicar mayor dosis de Nitrógeno se obtuvieron los mejores resultados en las variables estudiadas, mientras que una carencia de este elemento reduce significativamente los valores de las variables vegetativas y de producción. Los resultados de los análisis estadísticos muestran que se lograron altos contenido de materia fresca con dosis creciente de nitrógeno, obteniéndose los resultados más favorables en la tercera etapa del crecimiento vegetativo, con promedio de 283,67 g, mientras que en la segunda etapa se alcanzó un promedio de 169,96 g, ambos con dosis de 675 kg ha⁻¹

El Nitrógeno influyó de forma positiva en la intensidad de la clorofila en las hojas del pimiento, el mejor desarrollo se obtuvo en la tercera etapa con dosis de 675 kg ha⁻¹. De acuerdo con los modelos cuadráticos y la correlación entre las dosis crecientes de Nitrógeno y unidades SPAD (p-valor= 0,05),

El mayor rendimiento se obtuvo a los 97 (DDT) con una dosis de 675 kg ha⁻¹ el cual produjo una producción de 4 005.31 kg ha⁻¹. Además, se atribuyó que la diferencia de rendimientos entre tratamientos estuvo dada en el número de frutos por planta cosechada, debido a que las variables largo y ancho del fruto no mostraron diferencia significativa que afectara directamente al rendimiento.

El tratamiento cuatro (T4) mostro resultados favorables, lo que coincide con los resultados obtenidos al valorar el rendimiento agrícola (kg ha⁻¹), independientemente que económicamente no resulto ser el superior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliyu, L., Silva, C. P., & Lima, K. S. (2000). Effect of Organic and Mineral Fertilizers on Growth, Yield and Composition of Pepper (*Capsicum annum* L.). *Biological Agriculture and Horticulture*, 18(1), 29–36.
- Arias Montes, R. A. (2016). Respuesta agronómica de cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) con la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos. (Tesis de licenciatura). Universidad de Cotopaxi.
- Bar-Tal, A., Aloni, B., Karni, L., Oserovitz, J., Hazan, A., Itach, M., Gantz, S., Avidan, A., Posalski, I., Tratkovski, N., & Rosenberg, R. (2001). Nitrogen nutrition of greenhouse pepper. I. Effects of nitrogen concentration and NO₃:NH₄ ratio on yield, fruit shape, and the incidence of blossom-end rot in relation to plant mineral composition. *HortScience*, 36(7), 1244–1251.
- Casilimas, H., Monsalve, O., Bojacà, C. R., Gil, R., Villagràn, E., Arias, L. A., & Fuentes, L. E. (2011). Manual de producción de pepino bajo invernadero. Ministerio de agricultura y desarrollo rural.
- Cerdas, R. (2014). Comportamiento productivo del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp.) con varias dosis de fertilización nitrogenada. *Intersedes*, 16(33).
- Chungata Campoverde, A. E., Chungata Jiménez, K. E., Vite Cevallos, H. A., & Barrezueta-Unda, S. (2019). Perfil socioeconómico y ambiental de la Asociación Agraria Bananera fincas de El Oro. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(2), 182-190.
- Fontes, P. C. R., Dias, E. N., & Silva, D. J. H. da. (2005). Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca e produção de pimentão em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, 23(1), 94–99.

- Ling, Q., Huang, W., & Jarvis, P. (2011). Use of a SPAD-502 meter to measure leaf chlorophyll concentration in *Arabidopsis thaliana*. *Photosynthesis Research*, 107(2), 209–214.
- Novoa, R., & Villagrán, N. (2002). Evaluation of a chlorophyll meter on the assessment of foliar nitrogen in corn. *Agricultura Técnica*, 62(1), 166-171.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2020). Datos sobre alimentación y agricultura. FAOSTAT. <http://www.fao.org>. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC/visualize>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2014). El cultivo protegido en clima mediterráneo. Manual 90 FAO. <http://www.fao.org/3/a-s8630s.pdf>
- Padilla, F.M., dDe Souza, R., Peña-Fleitas, M.T., Grasso, R., Gallardo, M., & Thompson, R.B. (2019). Influence of time of day on measurement with chlorophyll meters and canopy reflectance sensors of different crop N status. *Precision Agriculture*, 20(6), 1087-1106.
- Reyes, V. (1992). Efecto de *Cosmopolites sordidus* German (picudo negro) en platano (*Musa balbisiana*) bajo diferentes sistemas de manejo. Universidad de Guayaquil.
- Villaseñor, D., Chabla, J., & Luna, E. (2015). Caracterización física y clasificación taxonómica de algunos suelos dedicados a la actividad agrícola de la provincia de El Oro. *Revista Científica Cumbres*, 8.
- Villota, J. (2014). Comportamiento agronómico de dos híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) con tres niveles de nitrógeno. (Tesis de licenciatura). Universidad de Guayaquil.
- Zambrano, C. A. (2011). Efecto de cuatro fuentes y dos dosis de nitrógeno en el crecimiento y desarrollo de chile dulce (*Capsicum annuum*) en casa malla. (Tesis de licenciatura). Escuela Agrícola Panamericana.

08

SUSTITUCIÓN DE LECHE

**POR ALMIDÓN DE SAGÚ (MARANTA ARUNDINACEA L.) PARA
ELABORACIÓN DE YOGUR PARA CABRITOS LACTANTES**

SUSTITUCIÓN DE LECHE

POR ALMIDÓN DE SAGÚ (MARANTA ARUNDINACEA L.) PARA ELABORACIÓN DE YOGUR PARA CABRITOS LACTANTES

SUBSTITUTION OF MILK WITH ARROWROOT STARCH (MARANTA ARUNDINACEA L.) FOR ELABORATION OF YOGURT FOR LACTATING KIDS

Enrique Casanovas Cosío¹

E-mail: ecasanovas@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5884-3922>

Reina Dayamí Reyna Reyes¹

E-mail: rdrreyes@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8294-6806>

Alexis Suárez del Villar Labastida²

E-mail: alexissuarezdelvillar@uti.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9330-8597>

Ana Álvarez Sánchez²

E-mail: anaalvarez@uti.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1102-3753>

¹ Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

² Universidad Tecnológica Indoamérica. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Casanovas Cosío, E., Reyna Reyes, R. D., Suárez del Villar Labastida, A., & Álvarez Sánchez, A. (2021). Sustitución de leche por almidón de sagú (Maranta arundinacea L.) para elaboración de yogur para cabritos lactantes. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 61-65.

RESUMEN

Con el objetivo de establecer la proporción adecuada de almidón de sagú y leche de vaca para la formación de yogur con inóculo comercial de yogur de soya, se formularon cuatro tratamientos en condiciones de laboratorio. Se empleó como inóculo un 5 % de leche de soya fermentada en su forma comercial del mercado, Soyur, en los cuatro tratamientos. La sustitución de leche con almidón de sagú fue de 0%, 5%, 10 % y 15%, para los tratamientos I, II, III, IV, respectivamente. Se midió: tiempo de coagulación y aspecto del coágulo, pH, acidez titulable, y relación coco-bacilos en el producto terminado. Se realizó una pequeña prueba de cafetería en cabritos lactantes con la mejor fórmula. El almidón de sagú al 1 % con la sustitución de 10 % de leche de vaca se considera la mejor opción como sustituto por las propiedades observadas: pH 4,85; Acidez titulable 0,76 %; tiempo de coagulación 4:30 horas y relación coco-bacilos 1:3, con un coagulo firme y poco filante. Esta formula tuvo aceptación por los cabritos lactantes, sin diferencias con el yogurt natural, que puede posibilitar un ahorro de leche en pequeñas fincas ganaderas.

Palabras clave:

Inóculo, leche fermentada, sustituto lácteo, cabras.

ABSTRACT

With the aim of establishing the appropriate proportion of arrowroot starch and cow milk for the formation of yogurt with commercial inoculum of yogurt of soya, four treatments were formulated under laboratory conditions. It was used as inoculum 5% of soya milk fermented in their commercial form of the market, Soyur, in the four treatments. The substitution of milk with arrowroot starch was of 0%, 5%, 10% and 15%, for the treatments I, II, III, IV, respectively. It was measured: time of clotting and aspect of the clot, pH, titrable acidity, and relationship coco-bacillus in the finished product. It was carried out a small cafeteria test in kids nurslings with the best formula. The arrowroot starch to 1% with the substitution of 10% of cow milk is considered the best option like substitute by the observed properties: pH 4,85; titrable acidity 0,76%; time of clotting 4:30 hours and relationship coco-bacillus 1:3, with filant and striking clot. This formulates had acceptance for the kid's nurslings, without differences with the natural yogurt that can facilitate a saving of milk in small cattle properties.

Keywords:

Inoculum, milk substitute; fermented milk, goat.

INTRODUCCIÓN

Con el crecimiento de la población humana, la preocupación por la utilización de los recursos y los impactos ambientales, se espera que todos los sectores animales produzcan más con menos en el futuro. No será una excepción para las cabras (Lu & Miller, 2019), que, además, en los pronósticos se vaticina un aumento en la cría de esta especie para los próximos años (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019). Aunque las producciones en esta especie son moderadas un factor que interfiere en las cantidades de leche acopiada es la alimentación de los cabritos. Durante esta etapa depende en gran medida del alimento que consume y de la ausencia de enfermedades (Vásquez-Villalobos, et al., 2015).

Para ahorrar leche se han creado sustitutos lecheros, que permiten disminuir los costos de crianza y destinar una mayor cantidad de leche para el consumo de la población (Garzón, 2007). Se han empleado subproductos de la industria lechera y leches fermentadas como el yogurt, producto de alta digestibilidad, que aumenta el coeficiente de absorción de numerosas sustancias, tales como proteínas y grasas (Berdales, 1980). Este, además, reduce los desórdenes digestivos a edades de destete (Plaza & Fernández, 1997).

La utilización de almidones nativos o modificados en la formulación de yogurt favorece las propiedades reológicas y fisicoquímicas. Tienen efecto positivo sobre la sinéresis y modifica la acidez, producto a la fermentación de lactosa. También han sido utilizados para la retención de agua en la estructura de geles débiles, como agentes espesantes, presentando mejor comportamiento que en yogurt sin espesante (Torres, et al., 2016).

La planta de sagú (*Maranta arundinacea* L.) es una promisoriosa fuente de almidón para procesos agroindustriales y se comporta como un excelente espesante, que además constituye un elemento nutritivo fundamental pues aporta grasa, calcio, hierro, fósforo, potasio sodio y en menor grado proteínas, así como vitaminas (Valdés, et al., 2010; Nogueira, et al., 2018). Teniendo en cuenta la obtención de un producto de leche fermentada, yogurt, con inóculo industrial y la adición de almidón de sagú (*in press*), se propuso como objetivo establecer la proporción adecuada de almidón de sagú y leche de vaca para la formación de yogurt con inóculo comercial de yogurt de soya (soyur), que posibilite la producción a pequeña escala en fincas ganaderas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la planta de Productos Lácteos derivados de la Soya (PLDS), en el laboratorio de microbiología de la planta pasteurizadora, perteneciente a la Empresa de Productos Lácteos Escambray, ubicada en

Zona Industrial km 1, del municipio de Cumanayagua en la provincia de Cienfuegos.

Para la elaboración del yogurt se empleó leche de vaca con 1,029 de densidad, 3,0 % de grasa, 2,9 % de proteína y 11,50 % de sólidos totales. El almidón de sagú se obtuvo de una mini industria localizada en el municipio de Cruces, abastecida por la finca "La Victoria," ubicada en el Consejo Popular "Mal Tiempo" del mismo municipio.

Para determinar la mejor disolución del almidón de sagú se realizaron pruebas de tanteo en agua potable al 1%, 2% y 5 % a 45 °C. Como inóculo se utilizó el denominado soyur (leche de soya fermentada que contiene *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus*) que se produce para la comercialización en esta planta procesadora.

La solución del sagú en agua al 1 % se sustituyó por la leche en proporciones de 0%, 5 % 10 % y 15 %, que son nominalizados como tratamientos I, II, III y IV, respectivamente. Estas mezclas se inocularon con un 5 % del soyur en vasos de cristal de 100 ml, con tres repeticiones y se pusieron en una estufa a 43 oC hasta la formación del coágulo.

Se evaluaron las siguientes variables: tiempo de coagulación y aspecto del coágulo del producto terminado, horas (Cuba. Oficina Nacional de Normalización, 2007), pH, mediante un pH metro digital PHJ-3F; acidez titulable (Cuba. Oficina Nacional de Normalización, 2006); morfología de los microorganismos y relación coco-bacilo, mediante la observación de extensiones teñidas con azul de metileno al microscopio marca Novel (Cuba. Oficina Nacional de Normalización, 2009). Las exenciones fueron fotografiadas con una cámara modelo Lumix Dc de alta resolución.

Se realizó una pequeña prueba de cafetería en cabritos lactantes para evaluar visualmente la aceptación del nuevo producto obtenido en la finca. Para ello, el producto se incluyó en la toma de por la mañana en una botella de 500 ml y biberón y se observaron la apetencia y las heces fecales durante 7 días.

Todas las mediciones fueron procesadas en el paquete estadístico IBM.SPSS v 23. Se realizaron análisis de varianza, previa consideración de los supuestos exigidos para este procedimiento. En la variable, expresada en por ciento, se realizó la transformación según $\arcsen \sqrt{X/100}$. Cuando se encontraron diferencias entre las medias se evaluaron mediante la prueba de Tukey para una probabilidad de 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las pruebas de tanteo con la inclusión de sagú disuelto en agua a 45 oC al 1, 2 y 5 % el mejor comportamiento lo presentó la disolución al 1 %. Aunque está informado que la solubilidad del almidón de sagú es menor que los almidones de papa y yuca y está entre 6,46 y 16,71 % (Fakhouri, et al., 2012), en este caso las proporciones por

encima del valor mencionado, para el objetivo de la inclusión en la leche, no son viables. Al incrementar este porcentaje se intensifica el efecto espesante y se observa una formación con aspecto de natilla espesa.

El tratamiento control presentó en las variables químicas evaluadas valores adecuados, que manifestó la mejor relación cocos-bacilos, respecto a los restantes tratamientos (Tabla 1). Sin embargo, entre los tratamientos II y III no se encontraron diferencias entre la acidez titulable ($P>0,05$) y se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la norma cubana (Cuba. Oficina Nacional de Normalización, 2006).

Aunque con la inclusión del sagú, que contiene almidones, estas diferencias no se encontraron, debido a que estos producen cambios en la acidez que se obtiene a consecuencia de la acidificación del ácido láctico por la fermentación, por la disponibilidad de otro tipo de carbohidratos (Torres, et al., 2016).

Tabla 1. Características del yogur con la adición de sagú (1,0 %) y soyr (5,0%).

Tratamientos	Dilución, %	pH	Acidez Titulable, %	Tiempo Coagulación, horas	Relación coco-bacilos
I	0	4,61 ^a	0,80 (0,93) ^b	4:30	1:4
II	5	4,78 ^{ab}	0,83 (0,97) ^b	4:30	1:3
III	10	4,85 ^b	0,76 (0,87) ^b	4:30	1:3
IV	15	5,85 ^c	0,48 (0,50) ^a	4.30	1:2
ES ±	-	0,19 [*]	0,10 [*]	-	-

Legenda: Valores en columnas con superíndices diferentes difieren para $P<0,05$ (Tukey). ()- valores transformados.

En el tratamiento IV los parámetros se observaron afectados, la acidez titulable disminuyó a un 0,48%, lo que puede estar dado por el efecto de la deficiente fermentación microbiana. Otros parámetros que varían desfavorablemente son el aspecto del coágulo y la relación coco-bacilo, observándose un coágulo con aspecto de natilla de sagú y una relación débil (1:2) esto se atribuye al efecto espesante del sagú ante un 15% de sustitución de leche, donde se ve comprometida la fermentación.

El tiempo de coagulación estuvo en 4:30 horas porque al emplearse el soyr como cultivo iniciador, aunque se encuentre en proporciones efectivas, contiene microorganismos que ya fueron sometidos a un trabajo fermentativo previo, por lo que se tomarán un mayor tiempo, aunque con la misma eficiencia. No obstante, para llevar a cabo eficientemente la transformación de la leche por acción de microorganismos específicos, como parte natural de su metabolismo, se requiere del microorganismo adecuado de un medio de cultivo con los nutrimentos necesarios y condiciones óptimas de pH, temperatura (México. Secretaría de Economía, 2012).

Los mejores aspectos de los coágulos se obtuvieron en los tratamientos I y II, aunque en el tratamiento III, presentaron adecuada conformación (Figura 1).

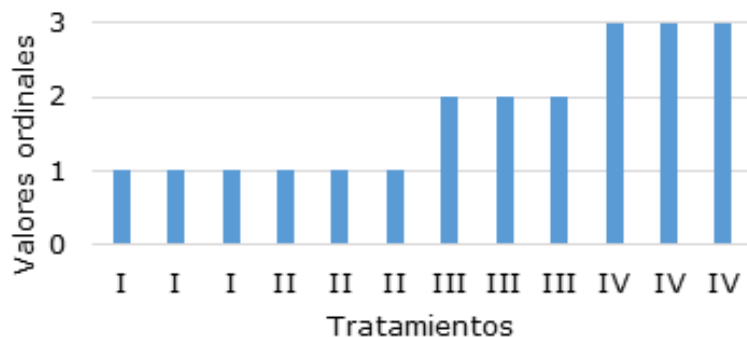


Figura 1. Aspecto del coágulo empleando como inóculo soyr.

Legenda: 1- Firme y filante, 2- Firme y poco filante, 3- Con apariencia a natilla

En el tratamiento número III se observaron campos poblados, bacilos alargados y abundantes cocos con una buena relación coco-bacilo 1:3. Está demostrado que, aunque la sustitución de leche es de un 10%, no se ve afectada la multiplicación y la fermentación microbiana. Las muestras I (control) y II presentaron campos bien poblados con características similares morfológicamente a la muestra III, aunque la relación coco-bacilo es de (1:4) por lo que la sustitución en la muestra II es de un 5%. Sin embargo, el tratamiento IV se observa con campos poco poblados con escasos bacilos, cocos en cadenas y una desigual relación (1:2), lo que manifiesta que la multiplicación de los microorganismos

yla fermentación se vio comprometida por el incremento de sustitución de leche y el efecto espesante del sagú en esta formulación (Figura 2).

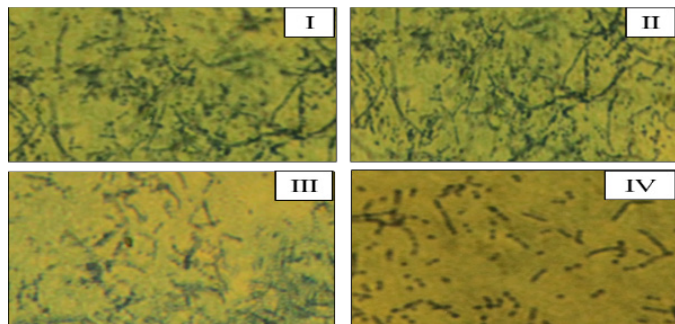


Figura 2. Representación de la relación coco/bacilos para los tratamientos I-IV, inoculados con soya.

El porcentaje de ácido láctico adecuado es extremadamente importante para obtener un yogur de alta calidad con sabor propio, cuerpo y textura propia. Los almidones producen cambios en la acidez que se obtiene a consecuencia de la acidificación del ácido láctico por la fermentación de, debido a la disponibilidad de otro tipo de carbohidratos (Torres, et al., 2016)

El yogur con almidón de sagú tuvo aceptación por los cabritos, los cuales presentaron avidez durante el consumo del alimento en todo el período. Los valores de consumo promedio para el período fueron similares con 470,0 ml y 446,6 ml para el yogur natural y el yogur con almidón de sagú formula III, respectivamente. No se observaron efectos adversos en las heces fecales de los cabritos durante el periodo observacional.

La formulación de sagú diluido al 1 % en agua y sustituido en el 10 % de la leche de vaca, presentó valores adecuados para un lácteo fermentado, que, a su vez, fue palatable por los cabritos y es posible su obtención en condiciones artesanales. Esto puede condicionar un ahorro de leche de cabra en el período de lactación, siempre y cuando la correlación de precio de la leche de cabra sea mayor que la de vaca.

CONCLUSIONES

El uso del almidón de sagú diluido al 1% y en sustitución del 10 % de leche de vaca inoculado con yogur comercial al 5 % permite un producto adecuado a las normas vigentes para leches fermentadas y es palatable por cabritos en fase lactante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berdales, H. (1980). Yogur, alimento indiscutible. *Rev. Ind. Aliment.*, 13, 26-31.

Cuba. Oficina Nacional de Normalización. (2006). NC:I-SO11869. Yogur-Determinación de la acidez titulable-método potenciométrico. ONN.

Cuba. Oficina Nacional de Normalización. (2007). NC:457. Leches fermentadas- especificaciones técnicas. ONN.

Cuba. Oficina Nacional de Normalización. (2009). NC:I-SO7889. Yogurt-Enumeración de los microorganismos característicos- técnica del conteo de colonias a 37 °C. ONN.

Fakhouri, F., Martelli, S., Bertan, L., Yamashita, F., Innocentini, L., & Queiroz, F. (2012). Edible films made from blends of manioc starch and gelatin –Influence of different types of plasticizer and different levels of macromolecules on their properties. *LWT Food Science and Technology*, 49(1), 149-154.

Garzón, A. (2007). Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros. *Revista electronica de Veterinaria*, 5(8), 1-40.

Lu, C., & Miller, B. (2019). Current status, challenges and prospects for dairy goat production in the Americas. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 32(8), 1244-1255.

México. Secretaría de Economía. (2012). Norma Oficial Mexicana. Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba. <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4692/seeco/seeco.htm>

Nogueira, G., Fakhouri, F., & De Oliveira, R. (2018). Extraction and characterization of arrowroot (*Maranta arundinacea* L.) starch and its application in edible films. *Carbohydrate Polymers*, 64-72.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). Lácteos y sus productos. En: *Perspectivas Agrícolas 2019-2028*. OCDE-FAO. https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2019-2028_agr_outlook-2019-en

Plaza, J., & Fernández, E. (1997). Artificial rearing of calves in dairy farms. *Cuban J. Agric. Sci.*, 31, 21-24.

Torres, A., Dzul, J., García, M., Lobato, C., & Herrera, C. (2016). Efecto de almidones nativos sobre las propiedades del yogurt de leche de cabra. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(2), 459-464.

Valdés, M., Ortis, S., & Sánchez, T. (2010). Morfología de la planta y características de rendimiento y calidad de almidón sagú. *Acta Agronómica*, 9(3), 372-380.

Vásquez-Villalobos, V., Aredo, V., Velásquez, L., & Lázaro, M. (2015). Physicochemical properties and sensory acceptability of goat's milk fruit yogurts with mango and banana using accelerated testing. *Scientia Agropecuaria*, 6(3), 177-189.

09

ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD
DEL BANANO CONVENCIONAL EN LA FINCA NIÑO DAVID DEL
CANTÓN EL GUABO, PROVINCIA DE EL ORO

ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD

DEL BANANO CONVENCIONAL EN LA FINCA NIÑO DAVID DEL CANTÓN EL GUABO, PROVINCIA DE EL ORO

PRODUCTIVITY ANALYSIS OF THE CONVENTIONAL BANANA IN THE NIÑO DAVID FARM EL GUABO CITY, PROVINCE OF EL ORO

Gigi Milena Piedra Arévalo¹

E-mail: gmpiedra_est@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2494-9435>

Víctor Javier Garzón Montealegre¹

E-mail: vgarzon@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4838-4202>

Salomón Barrezueta Unda¹

E-mail: sabarrezueta@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4147-9284>

Eveligh Prado Carpio¹

E-mail: eprado@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0225-5264>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Piedra Arévalo, G. M., Garzón Montealegre, V. J., Barrezueta Unda, S., & Prado Carpio, E. (2021). Análisis de productividad del banano convencional en la finca Niño David del cantón El Guabo, provincia de El Oro. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 66-73.

RESUMEN

El análisis de productividad es importante porque permite identificar aquellos procesos que presentan deficiencias o que requieren de mejoras, con la finalidad de optimizar tiempo y recursos en el momento oportuno, logrando de esta forma aumentar la rentabilidad e incrementos en su productividad, por ello, es importante evaluar su desempeño productivo, entre los recursos utilizados y los productos obtenidos. El objetivo principal es desarrollar un análisis de productividad a través de sus indicadores y determinación del punto de equilibrio de la Finca Niño David, del cantón El Guabo desde el 2019 y 2020, para el mejoramiento de la rentabilidad y optimización de procesos. El estudio parte del método de investigación documental en el cual se permite comprender, interpretar y analizar los diferentes indicadores de productividad; también, se identificó el método descriptivo porque se estudiaron las variables de ingresos y costos de producción; además, se abordó la investigación de campo porque se recolectó información de una base de estados financieros. Para ello, se utilizaron indicadores de productividad, de nivel micro (inputs-outputs) y punto de equilibrio, con el cual permite generar ventajas competitivas al reducir costos y así obtener una eficiencia en el uso de recursos y crecimiento económico en la finca.

Palabras clave:

Indicadores de productividad, ingresos, costos de producción, gastos.

ABSTRACT

The productivity analysis is important because it allows to identify those processes that present deficiencies or that require improvements in order to optimize time and resources at the right time, thus achieving increased profitability and improvements in productivity, therefore, it is important to evaluate their productive performance, between the resources used and the products obtained. The main objective is to develop a productivity analysis through its indicators and determination of the equilibrium point of the Niño David Farm, El Guabo Canton from 2019 and 2020, for the improvement of profitability and process optimization. The study included the documentary research method in which it is possible to understand, interpret and analyze the different productivity indicators; also, the descriptive method was identified because the variables of income and production costs were studied; In addition, the field investigation was approached because information was collected from a base of financial statements. For this, productivity indicators will be used at the micro level (inputs-outputs) and equilibrium point, with which it allows generating competitive advantages by reducing costs and thus obtaining efficient use of resources and economic growth on the farm.

Keywords:

Productivity indicators, income, production costs, expenses.

INTRODUCCIÓN

La producción de banano en El Ecuador, de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura, representa ser parte de los cultivos de mayor rentabilidad y amplio en el territorio de América Latina y el Caribe, además, es el rubro que genera ingresos económicos al país por su exportación agrícola, por ende, su demanda corresponde a la excelente calidad, por tal motivo se ha transformado en ser una fruta consumida por la mayoría de países, gracias a las propiedades nutritivas que posee el banano convencional, que permiten fortalecer la salud, siendo un soporte vital para las familias de la región costa ecuatoriana (Quevedo, et al., 2020).

Ecuador, al año 2020, de acuerdo al subsecretario de Comercialización del MAG donde indica que las exportaciones de banano del Ecuador, se encontraron en 347 millones equivale al 7,07% de cajas exportadas, representando ser mayor al año 2019, esto se debe por el aumento de la oferta exportable y demanda hacia diferentes mercados de destino. No obstante, según el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el 2020 ha sido una año económicamente inestable y catastrófico para el sector agrícola, esto porque surgieron incumplimientos en los contratos y pago de precio oficial de la caja, además, se generaron gastos extras por el programa de Fusarium y así, la Pandemia del Covid-19 que han aumentado los costos en las diferentes fincas. A pesar de lo sucedido, Ecuador en este año representó ser el líder mundial de exportación de banano convencional con una participación del 26%, que corresponde al 2% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, que priorizan al 25% en la integración del PIB agrícola gracias a su alto volumen de ventas de banano y plátano durante la pandemia.

En tanto, la provincia de El Oro, es el lugar principalmente agrícola porque se registran un 80% de fincas bananeras que realzan la calidad de la fruta; por ello su producción depende de factores como la fluctuación de temperatura, lluvias, velocidad y dirección de vientos, humedades; por esto, se debe tomar medidas preventivas para evitar la prevalencia de las plagas y enfermedades que limiten el volumen; es por ello, que la fruta del banano en mercados internacionales, tiene un impacto en el crecimiento socioeconómico para los medianos y pequeños productores y las familias por la fuerza de trabajo que entregan en cada cosecha; esto es porque estas Pymes bananeras concentra sus estrategias en el capital humano, al disminuir mano de obra y gastos, generando competitividad involucrando normas de calidad que exigen las importaciones, y esto induce a costos en los recursos (León, et al., 2020).

En el año 2019, las provincias que más ventas produjeron fueron Guayas con 15,5 millones de dólares, Los Ríos con 5,7 millones de dólares y El Oro con 3,8 millones de dólares, esto comprende del 88% de los ingresos nacionales

por cultivo; en cambio, en el año 2018 al 2019, la provincia de Morona Santiago obtuvo con crecimiento del 84,1%; de igual forma incrementaron las ventas en El Oro, Cañar, Cotopaxi, Manabí, Napo, Santa Elena y Santo Domingo de los Tsáchilas. De acuerdo al Ministerio de Comercio Exterior, en El Oro se enfocan los pequeños productores, y en Guayas y Los Ríos se encuentran los grandes productores; así mismo, en la Provincia de El Oro, los cantones que mayores ingresos obtuvieron fueron Machala, El Guabo y Pasaje, que aportaron el 95% del total de ventas en la provincia; en cambio, en Los Ríos los cantones que destacaron en altas ventas fueron Vinces, Babahoyo, Quevedo, Baba y Valencia; y por último, en el Guayas prevaleció la ciudad de Guayaquil y Samborondón, según El Ministerio de Agricultura y Ganadería.

La actividad agrícola, ha influenciado como medio multiplicador para las plazas de trabajo que se encuentran relacionadas con el mantenimiento y cosecha del banano en el año, de lo cual, no procede con otras producciones primarias, por ende, produce trabajo a más de dos millones de familias ecuatorianas en las diferentes regiones. Desde otra parte, la mayor importancia de los compradores internacionales lleva su atención en la calidad de la fruta, de las cuales provienen de la provincia orense, de los cantones Machala, Santa Rosa, El Guabo y Pasaje; para esto, el presente estudio se ha considerado estudiar los costos de los procesos de producción del banano de la Finca Niño David.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2020), mencionan algunos factores que influyen en una disminución de la productividad es la edad de las plantaciones, la infraestructura de las fincas, esto es porque no disponen de drenajes ni sistemas de riego modernos, existe la falta de tecnificación en las haciendas de pequeños productores, falta de acceso a financiamiento, escases de asistencia técnica; a esto se le suma la falta de buenas prácticas agrícolas como enfunde oportuno de la fruta, plan de nutrición, sistema de deshije eficiente y sistema fitosanitario conforme al área; por ello, todas estas causas impiden una mayor eficiencia productiva para el segmento del banano convencional.

Por otra parte, se entiende por productividad a aquellas acciones que se requieren para alcanzar los objetivos de la empresa, con base a una utilización de recursos que son implementados en cada proceso o tarea de la empresa; es decir, considerando la relación que existe entre los recursos invertidos y los resultados obtenidos; por aquello, es un componente principal para el crecimiento económico de las empresas (Mayorga, et al., 2015; Serna & Agualimpia, 2016); por ello, indican Morales & Masis (2014), que la eficiencia y alto nivel de competitividad se logra al aplicar las estrategias en el costo, precio, mercadeo, servicio y productividad.

En la productividad, se encuentran los diferentes costos de producción como son mano de obra que es el esfuerzo físico o mental que los empleados utilización en la

producción de un bien o servicio; así mismo, la materia prima son recursos que se hacen uso en la transformación de un producto o servicio que necesita de los demás elementos del costo. Y por último los costos indirectos de fabricación corresponde todos los costos que no se pueden establecer de forma directa en el proceso de producción. A su vez, estos también pueden ser costos fijos que donde sus costos totales no varían de acuerdo al volumen de producción; y los costos variables dependen de la demanda de producción (Mina & Hincapié, 2018).

En cuanto, una producción de banano al requerir de materia prima o insumos, conforme buenas prácticas agrícolas, estos hacen uso intensivo de insumos químicos que representan problemas de salud y ambiental, esto influye a un mayor alto de costos de producción, por ende, su producción media para el productor coadyuva en 1800 cajas/ha/semanal. Esto significa, un 25% de sus costos totales de producción. También, la mano de obra equivale un 50% de sus costos totales porque tienen fincas entre 5 hasta 20 hectáreas de superficie (Borja, 2016).

En este sentido, los costos de producción del banano 22XU ascienden a \$6,40 en el 2020 por caja de 41,5 a 43 libras siendo el precio oficial o mínimo de sustentación según el Acuerdo Ministerial N° 236 del Ministerio de Agricultura y Ganadería, por eso, que este valor se encuentra definido de forma anual en efecto de los análisis de costos de producción y gastos, que representan ser la base para las negociaciones de contratos de compra y venta del banano entre el productor y exportador. En relación al año 2016, se tuvo un aumento del 3,90%, y con el año del 2019 su incremento fue de 1,59%, según tabla 1 (Pardo, et al., 2020).

Tabla 1. Precios oficiales por caja de banano 22XU.

Años	2016	2017	2018	2019	2020
Precio oficial	6,16	6,26	6,20	6,30	6,40
Variación		0,10	-0,06	0,10	0,10

Fuente: Pardo, et al., (2020).

Desde otro punto de vista, se identifica el índice a nivel micro conocido como productividad total de factores, que se encarga de comparar los cambios presentados en el producto en cuanto a todos los componentes productivos, en esta se agrega las salidas o inputs y las entradas u outputs de los procesos de producción, con eso permite reflejar el nivel y mejoras en la eficiencia que han sido inducidas en cada proceso. Por aquello, si aumenta la mano de obra o el capital esto no incide en incrementar la productividad (Candia, et al., 2016).

Algunos autores, considera el punto de equilibrio como una referencia relevante para las empresas, porque permite proporcionar una planificación a un largo plazo, porque se definen las ventas, la producción, operaciones y recuperación de lo invertido conforme a la determinación

de precios, gestión de deudas y otras formas de optimizar recursos. Por tanto, el punto de equilibrio significa que los ingresos son igual a los gastos, en otras palabras, no existe utilidad o está en cero (Mazón, et al., 2017).

Por todo lo expresado anteriormente, este estudio plantea su objetivo principal es desarrollar un análisis de productividad a través de sus indicadores y determinación del punto de equilibrio de la Finca Niño David, del Cantón El Guabo desde el 2019 y 2020, para el mejoramiento de la rentabilidad y optimización de procesos. En donde se identificarán los principales problemas en su producción y medir el nivel de productividad mediante sus indicadores con la finalidad de tomar acciones correctivas en el momento adecuado para el incremento de la rentabilidad y mejoras en la productividad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Todo este estudio, se desarrolló en el área de La Finca Niño David, una empresa de producción con actividad principal de cultivos de banano al por mayor, del cual la marca del banano convencional es de Niño David. La Finca inicia el 2 de octubre del 2016, ubicándose en la avenida panamericana, del cantón El Guabo, por la entrada del Sitio de las Cascadas de Manuel, dentro de su infraestructura cuenta con todos los materiales y adecuaciones necesarios de acuerdo a los requerimientos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y de Agrocalidad.

Con la finalidad de cumplir con los objetivos de esta investigación, se indica los antecedentes de la Finca Niño David, que fue conformada desde el año 2016 hasta la actualidad, produciendo de forma semanal 5970 cajas de marca Niño David, del cual cuenta con 15 trabajadores que realizan las actividades de campo; aquella finca cuenta con todos los protocolos y asistencia técnica que emite el MAG. Esta fruta es vendida a la exportadora: Asociación de Agricultores 3 de Julio, ubicada en la avenida panamericana del cantón El Guabo, de acuerdo a los precios fijados en el mercado agrícola.

La presente investigación es de tipo descriptivo, porque consiste en la caracterización de sus variables en cuanto determinar el nivel de productividad, con el fin de dar respuesta a la problemática planteada, se adoptó por identificar las fórmulas en cuanto a indicadores de productividad, indicadores de nivel micro con método de coeficiente inputs-outputs y punto de equilibrio. Así mismo, este tipo de método se fundamentó en el proceso documental que es basado en la búsqueda de información bibliográfica a partir de fuentes secundarias, es decir contenidos elaborados por otros autores, en donde se analiza, describe, explica e interpreta el objeto de estudio, y es donde se procedió a la recolección de información sobre el banano del Ecuador, en la provincia de El Oro, indicadores de productividad, y productividad total

mediante su indicador de coeficiente inputs y outputs, y por último el punto de equilibrio.

El estudio presente, también se encaminó hacia una investigación de campo en donde a través de la técnica de observación se identificaron el proceso de producción y costos de producción que se ejecutan en la Finca, esta información permitió establecer aquellos costos fijos y variables, en este método de investigación se utilizaron fuentes primarias obtenidas de los informes financieros 2019 y 2020 de la Finca Niño David, como son: estado de pérdidas y ganancias, estados de situación financiera. A raíz de estos datos que fueron entregados, se procede a realizar los cálculos respectivos a partir de las cuentas contables que conforman los estados financieros.

Para el cálculo y análisis de la productividad, se utilizaron los indicadores de utilidad bruta y valor agregado (IP1), utilidad operacional y valores agregado (IP2), utilidad neta y valor agregado (IP3), productividad de capital (IP4), utilidad operacional y capital operativo (IP5), utilidad neta y capital operativo (IP6), tomados de Fontalvo (2016). A continuación, se indican las ecuaciones de los diferentes indicadores de Productividad.

$$IP1 = \frac{\text{Utilidad bruta}}{\text{Valor agregado (ventas - pagos a proveedores + inventarios)}} * 100$$

$$IP2 = \frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Valor agregado (ventas - pagos a proveedores + inventarios)}} * 100$$

$$IP3 = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Valor agregado (ventas - pagos a proveedores + inventarios)}} * 100$$

$$IP4 = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Capital Operativo (Activos corrientes y fijos)}} * 100$$

$$IP5 = \frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Capital Operativo (Activos corrientes y fijos)}} * 100$$

$$IP6 = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capital Operativo (Activos corrientes y fijos)}} * 100$$

Tomando como punto de partida el indicador de productividad total de factores (PTF), según Serna & Agualimpia (2016), este tipo de indica se utiliza a nivel micro, el cual permite definir la relacion entre los recursos e insumos que se han utilizado en la produccion, logrando identificar que tan eficiente han resultado al ser usados los insumos en la produccion entre diferentes años. A continuación, se presenta en la tabla 3, la fórmula en base al método de coeficientes de los inputs que engloba a costos de materiales, mano de obra y gastos generales; en cambio el outputs hace mención a los ingresos y valor agregado.

$$PTF = \frac{\text{Salidas del producto (Inputs)}}{\text{Entradas del producto (Outputs)}} * 100$$

Hay que mencionar, los tipos de indicadores de productividad, tales como: utilidad bruta y valor agregado, utilidad operacional y valor agregado, utilidad neta y valor agregado, productividad del capital, utilidad operacional y capital operativo, utilidad neta y capital operativo. La utilidad bruta, es la ganancia que se obtiene de los productos elaborados; la utilidad operacional, representa los ingresos operacionales menos los costos y gastos incurridos en los productos elaborados; la utilidad neta es el

resultado después de sustraer y sumar la utilidad operacional, gastos e ingresos no operacionales (Morelos, et al., 2018).

Por otro lado, en este estudio se hizo uso del punto de equilibrio con la finalidad de una adecuada toma decisiones sobre la rentabilidad y productividad que va funcionando la empresa de acuerdo a lo que produce con lo que vende. Conforme a Fernández (2018), el punto de equilibrio es calculado por la división de los cotos fijos para el resultado de la resta del precio de venta unitario y los costos variables unitario, luego esto es multiplicado por 100.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Previo al cálculo de los indicadores de productividad, se requirió obtener información financiera al respecto de los estados financieros de la Finca, que fueron extraídas desde su sistema SCAI, donde contiene una variedad de datos contables en función a la operatividad de la empresa agrícola, con aquellos datos, se procedió a esquematizar el Estado de Pérdidas y Ganancias y el Balance General comprendidas entre 2019 y 2020. Luego, se desarrolló el cálculo de los indicadores, Tabla 2.

Tabla 2. Cálculo de indicadores de productividad 2019 y 2020.

Indicadores	2019	2020	%VARIACIÓN
IP1	0,36	0,61	71%
IP2	0,58	0,50	-15%
IP3	0,39	0,33	-15%
IP4	1,21	1,44	19%
IP5	0,71	0,72	1%
IP6	0,47	0,47	1%

En la figura 1, se observa todos los indicadores de productividad, donde la utilidad bruta/valor agregado (IP1) de la Finca Niño David, durante los años 2019 y 2020 presenta una variación significativa; esto equivale a un incremento notorio en el año 2020 respecto al 2019. Esta Finca registró una utilidad/valor agregado de 61%, con una tasa de variación del 71% anual, permitiendo demostrar que el 61% de valor agregado de la Finca es atribuido a la utilidad bruta.

En cambio, la utilidad operativa/valor agregado (IP2) de la Finca, entre los años 2019 y 2020 no ha conllevado cambios significativos, puesto que existió una disminución, la cual su decremento corresponde al 8%. Esta Finca registró una utilidad operativa/valor agregado de 50%, con una tasa de variación del -15%, es decir, se evidencia que tan solo el 50% de valor agregado de la Finca no es atribuido a la utilidad operacional. Ahora, el indicador de productividad utilidad neta/valor agregado (IP3) de la Finca Niño David, durante el año 2019 y 2020, muestra una notable disminución, estos cambios abruptos corresponde del 33% al respecto del 2020, con una

tasa de variación del -15%, evidenciando el cambio antes mencionado, entonces, solamente el 33% no es atribuido a la utilidad neta de la Finca.

No obstante, el valor agregado/capital operativo (IP4) de la Finca Niño David en el año 2019 y 2020 presenta una variación notoria de incremento que corresponde al 144% entre los dos años, con tasa de variación del 19% anual, demostrando que el 144% de valor agregado de la Finca Niño David, es generado por medio del capital operativo. El índice de utilidad operacional/capital operativo (IP5) de la Finca durante los años 2019 y 2020 no presenta gran notoriedad en sus cambios, esto se debe porque el aumento de este indicador entre los años no conlleva a una gran representación, que equivale al 72%, con una variación de 1% anual, lo que indica que el 72% de utilidad operacional es generada por capital operativo.

Por último, esta figura evidencia que el indicador de utilidad neta/capital operativo (IP6) de la Finca Niño David, durante el periodo 2019 y 2020 no presenta ningún cambio notorio respecto a los años de estudio, reflejando una utilidad neta/capital operativo de 47% para ambos años, con una tasa de variación de 1% anual, lo que establece que el 47% de la utilidad neta es atribuida por capital operativo.

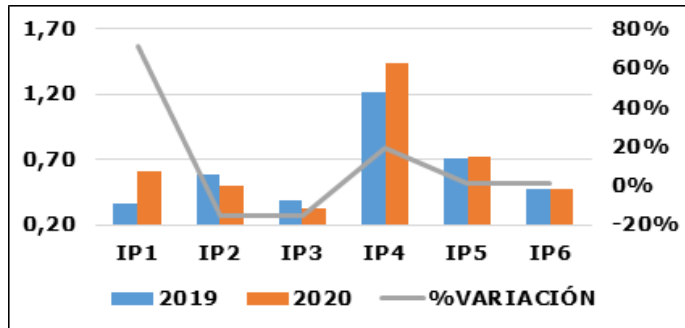


Figura 1. Indicadores de productividad y variaciones, 2019 – 2020.

El indicador de productividad total de factores (PTF) según la tabla 3, se demuestra que existen mayores outputs, en frente de las salidas con respecto al año 2020, del cual se registró una variación del -42% en cuanto a los Inputs, y como resultado de outputs se refleja -28% de variación al año 2020. Este indicador indica que la economía de la Finca, disminuyó de -19% del 2019 al 2020, tal como se observa en la figura 2.

Tabla 3. Cálculo de indicador PTF, 2019 – 2020.

DATOS		2019	2020
INPUTS	SALIDAS	194.181,82	111.814,00
OUTPUTS	ENTRADAS	327.516,19	234.202,00
PTF %		59,29	47,74

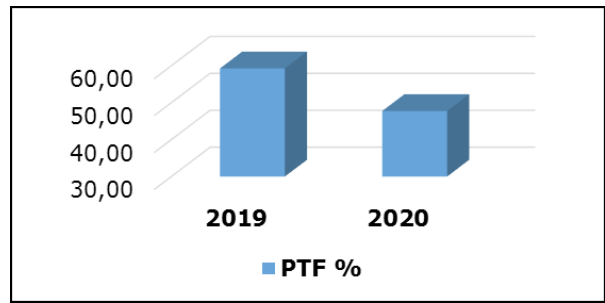


Figura 2. Indicador PTF o Nivel Micro 2019 – 2020.

En la tabla 4, al determinar el cálculo del punto de equilibrio a través de la fórmula anteriormente mencionada, se observa que los costos fijos totales representan un promedio ponderado del 51%, que corresponde a un promedio de \$124.086,50 al respecto de los dos años.

Tabla 4. Análisis del Punto de equilibrio.

Parámetros básicos	2019	2020
Costos fijos	164.228,00	83.945,00
Gastos variables (Unitario)	1,23	1,17
Precio de Venta (Unitario)	12,80	9,81
Venta mínima (Unidades)	14.197	9.716
Facturación mínima (Dólares)	181.721,60	95.289,22

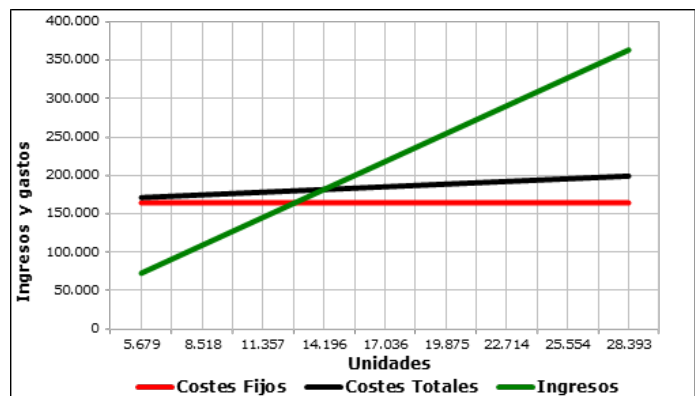


Figura 3. Punto de equilibrio de la Finca Niño David, 2020.

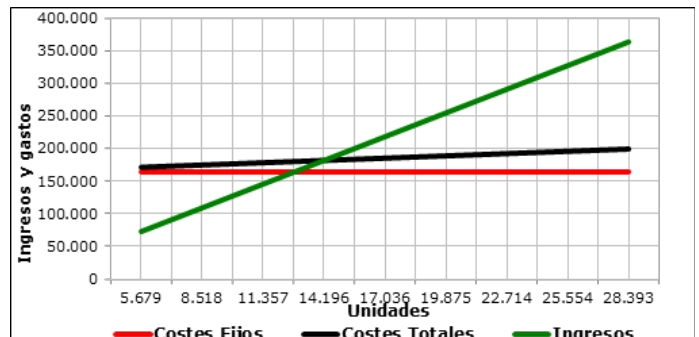


Figura 4. Punto de equilibrio de la Finca Niño David, 2019.

Aplicando la fórmula, se ha demostrado de acuerdo a la figura 3, que el punto de equilibrio para el 2020 debió ser

233.180,56 dólares, que enfatiza un margen de contribución del 36%, sin embargo, el valor excedió los costos fijos totales, es por ello, que la opción favorable de producción debió ser 9.716 cajas de banano, que la producción que realice durante el año 2019 que fue de 14.197 unidades,

Por otro lado, en el año 2019 la situación financiera de la Finca Niño David es diferente al periodo anterior, en donde los costos fijos son menores determinando un 50% valor que ha sido cubierto por la ganancia bruta, como se logra evidenciar en la figura 4.

Según, Morelos & Núñez (2017), indican que tanto los indicadores de utilidad bruta y operacional en relación al valor agregado, al desarrollar su medición en cuanto al rendimiento de productividad permite identificar la trazabilidad de los resultados conforme a cada proceso de producción, destinados en tomar decisiones que mejoren la calidad y desempeño de las actividades operativas y productivas.

Por aquello, es que al hacer referencia del valor agregado/capital operativo hace referencia al beneficio que obtiene la empresa, luego de haber cubierto todas sus obligaciones; entonces, el costo del capital operativo, donde los socios aspiran recibir una mejor retribución de lo plasmado por su inversión en la organización; es decir, el valor agregado es un punto de partida que garantiza a los diversos grupos de interés la permanencia durante un largo tiempo de la organización (Correa, et al., 2018). Sin duda alguna, la utilidad operativa frente al capital operativo es gestionar correctamente las cuentas del activo para así mantener el equilibrio entre el riesgo y rentabilidad, con la finalidad de maximizar el valor de la compañía (García, et al., 2017).

Es importante resaltar, que el índice de utilidad neta/capital operativo debe sujetarse a la maximización; en otras palabras *“propender por la utilización máxima de la capacidad con la que dispone la compañía y la eficiencia en el manejo de los activos fijos”*. (Oliveros & Vargas, 2017, p. 497)

Delfín & Lenín (2015), manifiestan que cuando existe un problema a nivel micro (PTF) se considera elaborar un plan de desarrollo, que se encamine hacia mejoras internas en el desempeño estructural económico, a su vez, incrementaría el valor agregado, permitiendo incrementar la productividad entre lo producido y los insumos.

Según, Sarmiento & Cisneros (2017), quienes manifiestan que cuando en el punto de equilibrio existe mayor cantidad de unidades a producir, mayores serían los costos involucrados. Por tanto, el punto de equilibrio puede significar a la Finca, ser una herramienta financiera que le hubiera permitido pronosticar los niveles de operatividad evitando futuras pérdidas. Por ende, indica que es recomendable hacer uso de un plan de acción en donde se determinen estrategias que logren alcanzar las metas y

objetivos planteados para tomar decisiones con mejores visiones (Martínez, et al., 2015).

CONCLUSIONES

La Finca Niño David, presenta deficiencias en los indicadores de productividad, de utilidad operacional y utilidad neta, esto se debe porque no es atribuido el valor agregado al 50% para el primer índice, y en el segundo, en cambio obtiene un 33% de los cuales representan, que la empresa no conlleva valor añadido en sus ventas, proveedores e inventarios; por aquello, hace que en comparación de los años anteriores la utilidad se encuentre en decremento.

Los costos y gastos (Inputs) e ingresos (outputs) han registrado un 47,74% que representa una disminución entre el año anterior, esto involucra que los costos fijos al ser reducidos por producir menor cantidad evidencia ser favorable, porque de acuerdo al punto de equilibrio debe obtener como venta mínima 9796, coadyuva a que se incremente la productividad y a su vez, es relevante destacar que en capital operativo no ha reflejado cambios significativos, por aquello, la Finca no tiene una amplia maximización de producir con lo que dispone la empresa y no gestiona una adecuada manipulación en los activos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borja, J. (2016). La producción de banano bajo el sistema de comercio justo. *Siembra*, 3(1), 7-10.
- Candia, C., Aguirre, M., Correa, N., & Herrera, M. (2016). Productividad total de factores en el sector manufacturero chileno. *Revista de Economía Institucional*, 18(35), 229-255.
- Correa, J., Gómez, S., & Londoño, F. (2018). Indicadores financieros y su eficiencia en la explicación de la generación de valor en el sector cooperativo*. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 26(2), 129-144.
- Delfín, O., & Lenín, J. (2015). Productividad total de los factores en las terminales de contenedores en los puertos de México: una medición a través del índice Malmquist. *Contaduría y Administración*, 60(3), 663-685.
- Fernández, V. (2018). Punto de equilibrio y su incidencia en las decisiones financieras de empresas editoras en Lima. *QUIPUKAMAYOC*, 26(52), 95-101.
- Fontalvo, T. (2016). Análisis de la productividad para las empresas certificadas y no certificadas en la Coalición Empresarial Anti-Contrabando (CEAC) en la ciudad de Cartagena, Colombia. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 24(1), 113-123.
- García, J., Galarza, S., & Altamirano, A. (2017). Importancia de la administración eficiente del capital de trabajo en las Pymes. *Revista Ciencia UNEMI*, 10(23), 30 - 39.

- León, L., Baquero, E., & Villa, J. (2020). Incidencia de los ingresos en la producción de banano, cantón santa Rosa. *Revista de Investigación Enlace Universitario*, 19(2), 51-59. <https://enlace.ueb.edu.ec/index.php/enlaceuniversitario/article/view/123/175>
- Martínez, I., Val, D., Tzintzun, R., Conejo, J., & Tena, M. (2015). Competitividad privada, costos de producción y análisis del punto de equilibrio de unidades representativas de producción porcina. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 6(2), 193-205.
- Mayorga, C., Ruiz, M., Mantilla, L., & Moyolema, M. (2015). Procesos de producción y productividad en la industria de calzado ecuatoriana caso empresa Mabelyz. *Revista ECA Sinergia*, 6(7), 88-100.
- Mazón, L., Villao, D., Nuñez, W., & Serrano, M. (2017). Análisis de punto de equilibrio en la toma de decisiones de un negocio: caso Grand Bazar Riobamba –Ecuador. *Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial*, 3(8), 14-24.
- Mina, M., & Hincapié, J. (2018). Modelos presupuestales de costeo aplicados en la producción de una hectárea de piña oro miel (MD2). *Revista Libre Empresa*, 15(1), 65-90. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6586874.pdf><https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6586874.pdf>
- Morales, C., & Masis, A. (2014). La Medición de la Productividad del Valor Agregado una aplicación empírica en una cooperativa agroalimentaria de Costa Rica. *Tec Empresarial*, 8(2), 41-49.
- Morelos, J., & Núñez, M. (2017). Productividad de las empresas de la zona extractiva minera-energética y su incidencia en el desempeño financiero en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 33(145), 330-340.
- Morelos, J., De La Hoz, E., & Fontalvo, T. (2018). Método de cálculo multivariante para analizar y proyectar el comportamiento de las razones financieras de grupos empresariales del sector extracción en Colombia. *Interciencia: Revista de Ciencia y Tecnología de América*, 43(10), 696-700.
- Oliveros, J., & Vargas, N. (2017). Diagnóstico financiero de la Pequeña y Mediana Industria aplicando gerencia de valor. *Revista Venezolana De Gerencia*, 22(79), 486-505.
- Pardo, G., Narváez, C., & Erazo, J. (2020). Análisis del impacto tributario y contable por las variaciones del precio de la caja de banano en los productores del cantón Machala, Ecuador. *Dominio de las ciencias*, 6(1), 396-428.
- Quevedo, J., Zhiminaicela, J., & García, R. (2020). La producción de banano en la provincial de el oro y su impacto en la agrobiodiversidad. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), 189-195.
- Serna, Y., & Agualimpia, L. (2016). Caracterización de la productividad de las ebanisterías de Quibdó, Chocó-Colombia. *Entramado*, 12(2), 206-219.

10

EVALUACIÓN DEL CONSUMO

**DE HOJA DE LACTUCA SATIVA L. Y SPINACIA OLERACEA L.
POR ESPECIES DE MOLUSCOS IN VITRO**

EVALUACIÓN DEL CONSUMO

DE HOJA DE LACTUCA SATIVA L. Y SPINACIA OLERACEA L. POR ESPECIES DE MOLUSCOS IN VITRO

EVALUATION OF LACTUCA SATIVA L. AND SPINACIA OLERACEA L. LEAF CONSUMPTION BY MOLLUSC SPECIES IN VITRO

Erislandy José Becerra Fonseca¹

E-mail: eribecerra@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4611-9635>

Maité Nodarse Castillo¹

E-mail: mnodarse@ucf.edu.cu

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4030-7261>

¹ Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Becerra Fonseca, E., & Nodarse Castillo, M. (2021). Evaluación del consumo de hoja de Lactuca Sativa L. y Spinacia Oleracea L. por especies de moluscos in vitro. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 74-78.

RESUMEN

La investigación se desarrolló durante los meses de abril 2017 a mayo del 2018. Las hojas de las hortalizas seleccionadas para las evaluaciones pertenecían al Organopónico T-15 perteneciente a la Granja Urbana de Cienfuegos, éstas fueron Lactuca sativa L. y Spinacia oleracea L. Se colectaron moluscos adultos en canchales infestados para las evaluaciones bajo condiciones de laboratorio. Los moluscos colectados fueron evaluados a temperaturas de $\pm 27-30^{\circ}\text{C}$, y en cuarentena durante 15 días. Se alimentaron con las mismas hortalizas presentes en el momento de la colecta y el día anterior al montaje del experimento estuvieron en ayuno por 24 horas. Se realizaron 5 réplicas con 10 tratamientos donde se colocaron 2 moluscos por tratamiento según la especie, y se alimentaron con las hojas. El consumo de hojas se realizó en un período de tres días sucesivos. Para ello se pesó cada hoja antes de colocarla en el recipiente y pasadas 24 h se retiró para pesarla y calcular el consumo de hoja diario de la planta. Las especies plagas durante la etapa evaluada devoraron más del 30% de su peso en 24 h. Las observaciones durante los tres días en ambos consumos de hojas de las plantas mostraron variabilidad en alimentación con relación al tiempo y las especies sobre la hoja. El consumo sobre L. sativa fue variado sobre partes de la hoja por las especies que aumentaron la alimentación a las 72 h; L. floridana fue la especie plaga con mayor consumo en S. oleracea con 0,330 g/24 h.

Palabras clave:

Gasterópodos, hortalizas, consumo.

ABSTRACT

The investigation was developed during the months of April 2017 to May of the 2018. The leaves of the vegetables selected for the evaluations belonged to the organical area T-15 belonging to the Urban Farm of Cienfuegos, these were Lactuca sativa L. and Spinacia oleracea L. mature mollusks they were collected in stonemasons infested for the evaluations under laboratory conditions. The collected mollusks were evaluated to temperatures of $\pm 27-30^{\circ}\text{C}$, and in quarantine during 15 days. They fed with the same present vegetables in the moment of the collection and the day previous to the assembly of the experiment they were in fast for 24 hours. They were carried out 5 replicas with 10 treatments where 2 mollusks were placed by treatment according to the species, and they fed with the leaves. The consumption of leaves was carried out in a period of three successive days. For it was weighed it each leaf before placing it in the recipient and last 24 h retired to weigh it and to calculate the daily leaf consumption of the plant. The species plagues during the evaluated stage devoured more than 30% of their weight in 24 h. The observations during the three days in both consumptions of leaves of the plants showed variability in feeding with relationship to the time and the species on the leaf. The consumption has more than enough L. sativa it was varied on parts of the leaf by the species that increased the feeding to the 72 h; L. floridana was the species it plagues with more consumption in S. oleracea with 0,330 g/24 h.

Keywords:

Gasterópodos, vegetables, consumption.

INTRODUCCIÓN

El ataque de plagas es uno de los principales problemas de la agricultura actual no solo por las afectaciones y pérdidas ocasionadas por estos organismos, sino por los costos de las medidas de control utilizadas que generalmente consisten en el uso de plaguicidas químicos tóxicos para la salud del hombre y el medioambiente (Ramírez, et al., 2016).

Dentro del grupo de plagas están identificados los moluscos, los cuales limitan la comercialización de productos agrícolas, en especial de las hortalizas, por la disminución del valor comercial debido a que no cumplen los requisitos de calidad necesarios (Vázquez, et al., 2005).

En la provincia de Cienfuegos, se han dado importantes pasos para lograr pertinencias en la sostenibilidad alimentaria de la población, se desarrolla todo un programa para satisfacer la demanda de alimentos de base agrícola y de procesamiento industrial, favoreciendo la producción de alimentos con el fomento de la agricultura urbana que se estructura sobre bases agroecológicas (Becerra, 2017), todo ello permite disponer de mayor cantidad de alimentos frescos y agroecológicos para la población, fundamentalmente de hortalizas y frutas, y reducir el consumo de alimentos de bajo valor nutritivo y efectos nocivos para la salud.

En Cuba, la producción de vegetales ha cobrado auge en los últimos años dentro del movimiento de la Agricultura Urbana; en los organopónicos y huertos intensivos se le ha dado prioridad al cultivo de hortalizas de hojas y condimentos (Rodríguez, 2011), entre las que se encuentran lechuga y col china, coliflor, brócoli, cebollino, acelga, entre otros (Herrera, et al., 2013; Matamoros, 2017).

En Cuba los moluscos son considerados plagas de importancia para la agricultura urbana, principalmente en organopónicos, huertos intensivos y semiprotegidos donde afectan hortalizas y vegetales según Matamoros (2011); y Vázquez (2011). También, Herrera, et al. (2013), plantearon que las especies *P. griseola*, *S. octona* y *L. floridana* fueron responsables de daños severos a diferentes cultivos en la provincia de Cienfuegos.

En el municipio Cienfuegos Herrera, et al. (2013), detectaron tres especies en dos organopónicos semiprotegidos, *P. griseola*, *S. octona* y *L. floridana*, donde *P. griseola* fue la especie que afectó un mayor número de hortalizas con nueve hospedantes, donde coinciden los cultivos de *L. sativa* y *D. Carota* en ambas unidades. Nodarse, et al. (2019), refieren la presencia de moluscos plagas en organopónicos de cuatro municipios Cienfuegueros: Aguada, Cruces, Cumanayagua y Cienfuegos, además de la reportada por Herrera, et al. (2013), la especie *Z. auricoma*, que incidieron durante la investigación sobre los cultivos bajo condiciones de organopónicos.

Según la bibliografía consultada estudios anteriores no refieren cuanto pueden consumir estas especies plagas, por lo que el objetivo del presente trabajo fue : determinar la capacidad de consumo en g/24 horas de *L. sativa* y *S. oleracea* por las especies *P. griseola*, *S. octona*, *Z. auricoma* y *L. floridana in vitro* para el análisis de su afectación potencial en la provincia Cienfuegos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló durante los meses de abril 2017 a mayo del 2018. Las hojas de las hortalizas seleccionadas para las evaluaciones pertenecían al Organopónico T-15 perteneciente a la Granja Urbana de Cienfuegos, éstas fueron *L. sativa* (lechuga) y *Spinacia oleracea* L. (espinaca), reportadas con incidencia y afectaciones por especies de moluscos plagas (Herrera, et al., 2013).

Para el estudio bajo condiciones de laboratorio se colectaron moluscos adultos en canteros infestados, se aprovechó el desplazamiento de los moluscos para ocultarse de la incidencia del sol o hacia las parcelas. Los moluscos colectados fueron evaluados a temperaturas de $\pm 27-30^{\circ}\text{C}$, y en cuarentena durante 15 días. Se alimentaron con las mismas hortalizas presentes en el momento de la colecta y el día anterior al montaje del experimento estuvieron en ayuno por 24 horas.

Se realizaron 5 réplicas con 10 tratamientos donde se colocaron 2 moluscos por tratamiento según la especie, y se alimentaron con las hojas. El consumo de hojas se realizó en un período de tres días sucesivos. Para ello se pesó cada hoja antes de colocarla en el recipiente y pasadas 24 h se retiró para pesarla y calcular el consumo de hoja diario de la planta. Se usó la técnica aplicada por Ibrahim, et al. (2017), con el caracol *Monacha cartusiana* (Muller) en el cultivo de la fresa, la misma prueba el consumo con relación a la hortaliza por cada especie de molusco. Los recipientes se limpiaron con agua destilada cada vez que fueron retiradas las hojas, se secaron con gasa esterilizada y fueron colocadas nuevas hojas para su consumo. Se tuvo en cuenta en el procesamiento la pérdida de peso por deshidratación en las réplicas del testigo.

Los datos correspondientes se sometieron a un análisis de varianza una vez comprobado los supuestos de normalidad (prueba de Kolmogorov-Smirnov). Se analizaron con el paquete estadístico SPSS versión 22 para Windows, con una probabilidad de error $P \leq 0,05$. Se utilizó la metodología de Ibrahim, et al. (2017).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el experimento no se reportaron muertes de los individuos plagas y los resultados mostraron que durante las horas evaluadas hubo un consumo variado en la planta y acción sobre partes de la hoja por parte de las cuatro especies de moluscos, coincide con Kiss (2017), que plantea que los caracoles terrestres en condiciones

controladas provocan un efecto positivo en el consumo de alimentos.

La Tabla 1 muestra que en las primeras 24 horas no hubo diferencias significativas en el consumo por parte de las cuatro especies ocasionando el mismo nivel de daño sobre la hoja. Se reportó a las 72 horas un ascenso en el consumo de *P. griseola*, *S. octona* y *L. floridana* significativamente, dichos moluscos identificados por producir grandes daños al cultivo en los organopónicos (Herrera, et al., 2013).

Tabla 1. Consumo de hoja en g/24, g/48 y g/72 horas (h) de *L. sativa* para las especies *P. griseola*, *S. octona*, *Z. auricoma* y *L. floridana in vitro*.

Tratamientos	24 h	48 h	72 h
<i>P. griseola</i>	0,903 ^a	0,995 ^a	1,066 ^{bc}
<i>S. octona</i>	0,742 ^a	1,110 ^b	1,290 ^c
<i>Z. auricoma</i>	0,668 ^a	0,643 ^a	0,601 ^a
<i>L. floridana</i>	0,641 ^a	0,675 ^a	0,789 ^{ab}
ES ±	0,186	0,240	0,241
P	0,441 ^{NS}	0,066 ^{NS}	0,001 ^{***}

Leyenda: valores con números desiguales difieren para *P<0,05, **P<0,01, ***P< 0,001, NS-no significativo (Tukey).

El molusco *Z. auricoma* luego de las horas de ayuno reportó el mismo consumo en gramos a través del tiempo, el mismo fue menor al resto de las especies evaluadas a las 72 horas, similar resultado obtuvo Ibrahim, et al. (2017), con el caracol *M. cartusiana* en plantas de fresa en condiciones de laboratorio.

Las observaciones durante los tres primeros días reportaron una variación en la alimentación de 0,641 a 1,290 gramos entre las especies de acuerdo al tiempo y las especies en la hoja de la planta. Matamoros (2017), informa para *Rumina decollata* en *Brassica rapa* L. subsp. *Chinensis* Haneltun consumo mínimo de 34 mm² y máximo de 2400 mm².

Durante las 72 horas evaluadas hubo un consumo variado de 0,133 a 0,409 gramos en la planta y variación de partes de la hoja por parte de las cuatro especies de moluscos, coincidiendo con Kiss (2017).

En las primeras 24 horas la especie que más se alimentó fue *L. floridana* con 0,330 gramos (Tabla 2), reportada su incidencia por Herrera, et al. (2013), en dos organopónicos (Río Palma y ETPP Caonao) del municipio Cienfuegos con nueve cultivos hospedantes en Río Palma y seis en la ETPP Caonao; la misma mantiene un consumo sin diferencias significativas estadísticamente a través del tiempo, pero mayor al resto de las especies con diferencias estadísticas significativas.

Tabla 2. Consumo de hoja en g/24, g/48 y g/72 horas (h) de *S. oleracea* para las especies *P. griseola*, *S. octona*, *Z. auricoma* y *L. floridana in vitro*.

Tratamientos	24 h	48 h	72 h
<i>S. octona</i>	0,133 ^a	0,128 ^a	0,147 ^a
<i>Z. auricoma</i>	0,148 ^a	0,152 ^a	0,213 ^{ab}
<i>P. griseola</i>	0,201 ^{ab}	0,219 ^a	0,249 ^{ab}
<i>L. floridana</i>	0,330 ^b	0,518 ^b	0,409 ^b
ES ±	0,048	0,063	0,061
P	0,010 ^{**}	0,010 ^{**}	0,048 [*]

Leyenda: valores con números desiguales difieren para *P<0,05, **P<0,01 (Tukey).

Los moluscos *Z. auricoma* y *P. griseola* mostraron un consumo ascendente a las 72 horas, el mismo es mayor reportado por Ibrahim, et al. (2017), para la especie *Monacha cartusiana* (Muller) en el cultivo de fresa. Según Herrera, et al. (2013), *L. floridana* que produce grandes daños a los cultivos en organopónicos consumió sin diferencias significativas estadísticamente a través del tiempo y causó el mayor nivel de daño en la hoja con respecto a los otros moluscos.

S. octona y *Z. auricoma* fueron las especies plagas que menos consumieron *S. oleracea* durante el período evaluado sin diferencias significativas estadísticamente hasta las 48 horas, luego de este tiempo *Z. auricoma* aumenta su alimentación a 0,213 gramos y *S. octona* mantiene su consumo inicial menor al resto de los moluscos lo que puede considerarse que no es de las hortalizas de mayor selección de la plaga.

Las especies plagas durante la etapa evaluada devoraron más del 30% de su peso en un día, resultados similares declaran Pérez et al. (2008) para *P. griseola* en condiciones naturales quien es capaz de consumir entre el 30 % y el 50 % de su peso en una sola noche. Las observaciones mostraron variabilidad en alimentación con relación al tiempo y las especies sobre la hoja.

CONCLUSIONES

El consumo sobre *L. sativa* fue variado sobre partes de la hoja por las especies que aumentaron la alimentación a las 72h; *L. floridana* fue la especie plaga con mayor consumo en *S. oleracea* con 0,330 g/24 h.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Becerra Fonseca, E. J. (2017). Nivel de daño económico de moluscos plagas en cultivos de *Lactuca sativa* L. y *Beta vulgaris* L. del organopónico T-15. (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos.

- Herrera, N., López B., Castellanos L., & Pérez I. (2013). Incidencia de los moluscos plagas en los organopónicos del municipio de Cienfuegos. *Centro Agrícola*, 40(4), 49-55.
- Ibrahim, M. A., Lokma, M. H., & Issa, M. A. (2017). Economic Threshold, Injury Levels and Food Preference of Glassy Clover Snail, *Monacha cartusiana* (Muller) Infesting Strawberry Plants at Ismailia Governorate, Egypt. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, H. Botany*, 8(2), 11-20.
- Kiss, T. (2017). Do terrestrial gastropods use olfactory cues to locate and select food actively? *Invert Neurosci.*, 17(3).
- Matamoros, M. (2011). Manejo agroecológico de moluscos. En, L. M. Vázquez, L. M. Manual para la adopción del manejo agroecológico de plagas en fincas de la agricultura suburbana. (pp. 226-229). Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal.
- Matamoros, M. (2017). Daño de *Rumina decollata* (L.) (Gastropoda: Subulinidae) al cultivo de la acelga en la UBPC Organopónico Vivero Alamar. (Tesis de Maestría). Universidad de La Habana.
- Nodarse, M., Martínez, R. C., Cabrera Álvarez, E., Aday, Y. M., & Reyes, A. (2019). Moluscos de importancia agrícola en Cienfuegos, Cuba. *Universidad y Sociedad*, 11(1), 81-85.
- Ramírez, M., Rodríguez, T., Bautista, S., & Ventura, E. 2016. Chitosan Protection Rice Diseases Chitosan in the Preservation of Agricultural Commodities. Oxford Academic Press.
- Rodríguez Nodals, A. (2011). Generalidades sobre la agricultura suburbana. En, L. M. Vázquez, L. M. Manual para la adopción del manejo agroecológico de plagas en fincas de la agricultura suburbana. (pp. 13-24). Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal.
- Vázquez, L. (2011). Cambio climático, incidencias de plagas y prácticas agroecológicas resilientes. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal.
- Vázquez, L., Fernández, E., & Lauzardo, J. (2005). Generación de un programa de manejo agroecológico de plagas en fincas de la agricultura urbana mediante innovación participativa. *Entomología Mexicana*, 4, 531-535.

11

ANÁLISIS ECONÓMICO

**DEL SECTOR AGRÍCOLA DEL CANTÓN CHILLA, PROVINCIA
DE EL ORO, PERIODO 2015-2018**

ANÁLISIS ECONÓMICO

DEL SECTOR AGRÍCOLA DEL CANTÓN CHILLA, PROVINCIA DE EL ORO, PERIODO 2015-2018

ECONOMIC ANALYSIS OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF CANTÓN CHILLA, PROVINCE OF EL ORO, PERIOD 2015- 2018

Liliana Estefanía Guamán Caiminagua¹

E-mail: leguamanc_est@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9035-3234>

Víctor Javier Garzón Montealegre¹

E-mail: vgarzon@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4838-4202>

Jessica Maribel Quezada Campoverde¹

E-mail: jquezada@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2760-4827>

Eveligh Prado Carpio¹

E-mail: eprado@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0225-5264>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Guamán Caiminagua, L. E., Garzón Montealegre, V. J., Quezada Campoverde, J. M., & Prado Carpio, E. (2021). Análisis económico del sector agrícola del cantón Chilla, provincia de El Oro, periodo 2015-2018. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 79-86.

RESUMEN

Las actividades agrícolas siempre han sido una de las ocupaciones que más tiempo lleva desarrollándose y así mismo siendo el motor de la economía del país, debido a estas acciones que se realizan han logrado brindar un reconocimiento internacional de cada uno de los productos que comercializa el Ecuador. La provincia de El Oro se dedica a las actividades de exportación principalmente de banano, camarón y café; la presente investigación tiene como objetivo principal establecer cuáles han sido los principales cambios económicos que se han dado en el cantón Chilla en los años 2015 – 2018, para ello se planteó una encuesta en este sector para así lograr obtener información que permita cumplir con el objetivo planteado, dentro de los resultados se conoció que se dedican en gran parte a la producción de hortalizas y venden sus productos en los mercados locales debido a que ahí mismo la comunidad les hace el consumo de sus productos.

Palabras clave:

Sector agrícola, análisis económico, producción agrícola, políticas agrícolas.

ABSTRACT

Agricultural activities have always been one of the occupations that has been developing the longest and also being the engine of the country's economy, due to these actions that are carried out they have managed to provide international recognition of each of the products that Ecuador sells. The province of El Oro is dedicated to export activities mainly of bananas, shrimp and coffee; The main objective of this research is to establish results that have been the main economic changes that have occurred in the Chilla canton in the years 2015-2018, for this a survey was proposed in this sector in order to obtain information that allows meeting the objective raised, within the results it was known that they are largely dedicated to the production of vegetables and sell their products in local markets because the community does the consumption of their products there.

Keywords:

Agricultural sector, economic analysis, agricultural production, agricultural policies.

INTRODUCCIÓN

En el último siglo, especialmente en los años de 1960, es donde inició el auge de la agricultura y de altos insumos como maquinaria y equipos, semillas para la cosecha por lo que condujo al aumento considerable de la producción de varios cultivos tales como el maíz, el trigo, y otros granos que se siembran en el campo durante todo un año, para ello también se necesita bastantes cantidades de agua y fertilizantes (Castellanos & Morales, 2016).

Los productores agrícolas buscan mantener su actividad mediante estrategias que conlleva incrementar la producción e ingresos, a través del crecimiento económico, se busca la manera de distribuir y comercializar los productos mediante un desarrollo que permita posicionarse en el mercado.

El manejo agrícola de los cultivos, tiende a desarrollar distintos métodos que provocan efectos desfavorables en el agro-ecosistema, el objetivo es evitar cualquier tipo de plagas o enfermedades, aplicando agroquímicos, así la producción de daños disminuya. La explotación agrícola tiene que producirse a grandes escalas para obtener altos porcentajes de venta (Zhiminaicela, et al., 2020).

La población con el pasar del tiempo va en aumento, lo que provoca una disminución de suelos agrícolas, eso preocupa que en el futuro no se logre abastecer con los alimentos a la nueva generación. Con la tecnología lograrían evolucionar el aumento de su productividad y ser sustentable en la producción, aplicando tecnología de riego ayuda a desarrollar la producción en un mayor nivel (Pertierra & Quispe, 2020).

Pérez, et al. (2019), mencionan que la tecnología es un pilar fundamental que ayuda a que exista una mejora en el ámbito que se la use, permitiendo un beneficio a la sociedad, debido a que hoy en día se quieren las cosas de una manera más fácil y práctica, por ende, son muy importantes los avances tecnológicos en la agricultura que van a permitir un mejor desarrollo al país aplicando las debidas estrategias para que puedan desarrollarse.

La economía de todo el mundo depende de las actividades agrícolas, que permiten desarrollar sectores económicos, en lo que se observa en el sector primario donde se caracteriza por la obtención de recursos naturales, ganadería, mano de obra, materia prima; en el sector secundario es lo que corresponde a la industria, en el sector terciario se basa a todos los servicios que se ofrecen. La economía desempeña un rol importante para el país que sirve para generar empleos y aporte económico al país (PIB) (Pinargote & Avilés, 2020).

Ecuador se dedica a las actividades agrícolas que contribuyen a la generación de capital, que permite movilizar a la industria secundaria, sin embargo, las estructuras agrarias ecuatorianas aún no alcanzan niveles que se consideren para evolucionar los sistemas que permitan

garantizar la producción financiera del país (Viteri & Tapia, 2018). La producción agrícola, en los últimos 10 años ha incrementado un 38%, teniendo un crecimiento de la producción del cacao que representa con un 28%, el 5% es destinado a la producción del banano o plátano y entre otros productos (Burgos, et al., 2018).

Según el Banco Central del Ecuador, (BCE) menciona que El Oro representa un 3,32% del Producto Interno Bruto (PIB) del total nacional, destacándose como una de las principales provincias que se dedican a las actividades de cacao, banano y café por lo que se considera que la producción es un factor importante para el desarrollo del país (Ollague, et al., 2019).

La provincia de El Oro requiere fortalecer las actividades económicas, debido a que la gran parte de la población se dedica a realizar actividades con base en la producción de productos orgánicos como son el banano, camarón, café y cacao; es necesario recalcar que el mayor ingreso que posee la provincia es en base a la producción agrícola (Vite & Vargas, 2018).

Siempre existen injusticias en muchos ámbitos, pero donde más se presencian estos casos es cuando los productores pequeños tratan de realizar la comercialización de sus productos y no tienen la oportunidad de obtener un precio justo a la hora de vender su producción (Ortega, Noroña, & Noroña, 2019). Los agricultores no logran tener un precio fijo en el mercado, el sector agrícola tiene varias barreras, una de ellas son las inversiones para poder empezar cualquier actividad de la producción, es importante tener en cuenta los cambios de climas, así con el tiempo necesario ver los frutos obtenidos en los cultivos (Arévalo, et al., 2018).

Así mismo, para realizar bien la cosecha de los productos, se necesita de un buen sistema de siembra, para ello se deben utilizar productos químicos que ayuden a contrarrestar las plagas que en este sector es muy común, pero así mismo el uso excesivo de ellos ocasionan al medio ambiente un gran daño; la provincia de El Oro se ha dedicado en gran parte a la producción de banano, pero también han necesitado limitarse en muchas situaciones debido a la gran afectación que está surgiendo hoy en día en el ecosistema.

Los factores que influyen en la economía de la provincia de El Oro se destacan como pilar fundamental, la agricultura y la ganadería, pero también posee otras actividades tales como el turismo, debido a la gran diversidad de lugares que se posee, además la gastronomía es un punto a favor a la ciudad y se da a conocer con muchos turistas (Sarango, 2018).

Chilla pertenece a la provincia de El Oro y cuenta con una extensión de 389 km², está ubicada a una distancia de 78 km de la ciudad de Machala, posee un clima que es ideal para los productos de primera necesidad y tiene una gran facilidad para comercializarlos (Orellana & Lalvay, 2018).

Sus principales productos son el cacao, frutas, maíz, hortalizas; el sector agrícola con el pasar del tiempo se ha convertido en prioridad de primer nivel, para ello la tecnología es imprescindible para que el ser humano realice las actividades dentro del campo de una manera más eficiente, siendo productor de alimentos a gran escala, varios elementos tecnológicos han surgido para lograr solventar las necesidades de los productores tales como el tractor que hace que las actividades dentro del campo de producción se realicen de manera más fácil (Rea-Sanchez, et al., 2015).

A través de las políticas aplicadas a la mejora de la agricultura se han producido cambios para bien, se plantea seguir mejorando con la finalidad de que los productores se sientan seguros y beneficiosos en todo el ámbito, tomar en cuenta que la agricultura es una de las principales actividades que se realizan en el Ecuador y más aún en el cantón Chilla, por eso se ha manifestado que se apliquen medidas que ayuden a controlar la vivacidad que existe en este sector, debido a que en muchos casos los productores son quienes realizan todo el trabajo de producir, cosechar y vender y se les paga lo mínimo y al final los intermediados son los que terminan ganando más en este mercado (Rodríguez, et al., 2016).

La agricultura tradicional implica fortalecer las actividades del sector agrícola, mediante desarrollos que permitan innovar y destacar al agricultor con la experiencia o capacidades de producción y que se logre fomentar a los pequeños productores y tenga equilibrio la producción (Rodríguez, et al., 2017).

La maquinaria ayuda a la agricultura de manera eficiente en el cultivo y en la gestiones agronómicas y mediante ello se puede llegar a una buena rentabilidad gracias a la explotación de la maquinaria además se brinda un mayor uso y así se logra que los productos se entreguen en el momento y día pactado; no siempre se puede llevar a cabo todo, debido a que existen cosas que no se pueden controlar como por ejemplo el clima, las inundaciones, sequías que en muchos casos logran generar una gran pérdida del producto, debido a la escasez surge una elevación de precios.

A través de los sistemas rurales se implementó algunos cambios en la conversión que mejora la estructura en los agro-ecosistema del territorio, se considera la sustitución de pastizales en la producción que permita que la tecnología se utilice en el proceso de cultivo mediante estrategias que lleven a una elevación de la productividad (Somoza, et al., 2018).

Los constantes crecimientos de las producciones generó una distancia inmensa con el ámbito ecológico, por lo tanto se pone en riesgo con el pasar de los años la capacidad productiva en las tierras debido a las erosiones, degradaciones que conlleva a una pérdida de nutrientes

y eso ha quebrantado la fertilidad en los suelos, por ello es necesario que para cada situación que se presente lograr tomar decisiones que generen un éxito, dentro de la agricultura sustentable es relevante una buena planificación que ayude a direccionar los mejores procesos que intervienen dentro de la actividad agrícola.

Según Iñaguazo, et al. (2021), las actividades económicas del cantón Chilla se dividen en el sector primario que representa un 64,53% en el sector agrícola y pecuario. El sector secundario 8,27% como construcciones e industrias y el sector terciario ocupa con 22,23%, se relaciona con el comercio y transporte en el cantón, en el que desarrolla más las actividades de la producción agrícola, se considera que se debe planear estrategias que conlleven a incrementar la economía en el país.

Se plantea para la presente investigación como objetivo principal establecer los cambios económicos del sector agrícola del cantón Chilla, provincia de El Oro que se han generado en el periodo 2015-2018, a través de la recopilación de las distintas fuentes de información para determinar los cambios que se hayan generado.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación tiene enfoque cuantitativo de alcance descriptivo, la investigación no experimental de diseño transversal, donde se identifica a las variables de estudio que son: hectáreas, cultivos, producción, para analizar los cambios económicos del sector agrícola del cantón Chilla, provincia de El Oro.

El cantón Chilla cuya parroquia tiene el mismo nombre, y está dividido en los siguientes sectores: Cune, Pejeyacu, Dumari, Quera Alto, Pueblo Viejo, Playas de Daucay, Playas de San Tin Tin, Shiquil, Challiguro, Nudillo, Gallo Cantana, Pacay, Carabota, Pacayunga. En lo cual la principal herramienta para la obtención de la información fue mediante la encuesta que se realizó a 385 productores agrícolas.

La población económicamente activa de Chilla, el 80% se dedica a la producción agrícola, sus principales cultivos son productos orgánicos: legumbres, verduras, frutas, entre otros. El cuestionario estaba conformado por 12 preguntas entre las cuales está: tipos de cultivos de siembra, número de hectárea, lugar de venta de los productos, monto de inversión entre otras, los cuales se trabajó en el software estadístico de Microsoft Excel.

La finalidad de las preguntas fue estructurada, para obtener información para el análisis económico del sector agrícola en el cantón, para poder aplicar una encuesta a la población del cantón Chilla se plantea una fórmula que brinda los datos específicos de cuál sería el universo con el que se trabaja. La Fórmula aplicada es la de la población desconocida que se plantea a continuación (Tablas 1 y 2):

Tabla 1. Encuesta n= 385 productores del cantón Chilla, provincia de El Oro.

ÍTEMS	Variables
Identificación	Datos demográficos y ubicación del cantón Chilla
Económico	El número de productores

Tabla 2. Población desconocida.

Ítems	Variables
Unidad de Análisis	Productores del cantón Chilla
Técnica	Encuesta aplicada a los agricultores
Tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra (385)
Margen de Error	Error 5% Nivel de confianza del 95%

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Figura 1, de acuerdo a los análisis mostrados sobre los tipos de cultivos que se desarrollan en el cantón Chilla, indican que el 43% de la población se dedica a la siembra y cosecha de hortalizas como: legumbres verduras, mientras que el 38% representan a la producción de frutas como banano orito, mora, frutilla, el 19% se dedica a la cosecha de otros productos que se generan como camote, caña de azúcar, por lo que se podría evidenciar que sus mayores producciones son las hortalizas y frutas por que los productores podrían mejorar con sus cultivos, es decir que sus producciones son sostenibles.

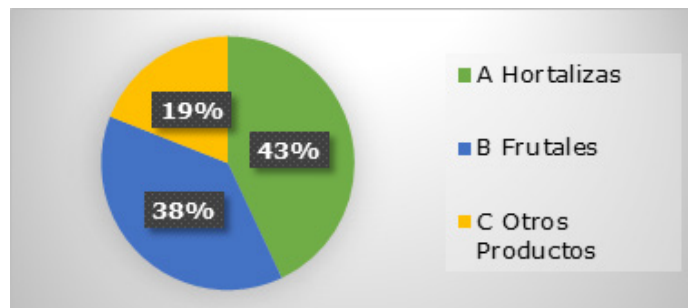


Figura 1. Tipos de Cultivos para la producción agrícola.

Se puede observar en la Figura 2, de los 327 encuestados, el 85% utilizan de 0,1 a 5 hectáreas, plasmando cuán importante es la tierra y el cuidado que le dan, poseen una cantidad de hectáreas pequeña para su producción, el 10% de los productores utilizan 5.1 a 10 hectáreas, porque es un área considerable que ellos pueden producir, tanto por rentabilidad, mano de obra, costo. El 5% de los agricultores de 10,1 a 15 ha, es insostenible, por ende, los productores pequeños no cuentan con financiación para poder invertir en esa área grande, para aumentar su productividad.

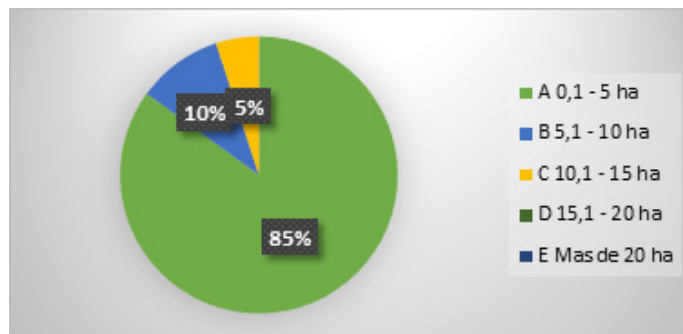


Figura 2. Hectáreas de la producción agrícola.

En la Figura 3, se refleja el tiempo que comercializan los productos y los ciclos que necesita cada uno para su desarrollo. Se obtuvo que 208 productores reflejan el 54% de los encuestados, mencionaron que al cultivo lo realizan de manera mensual y en su mayoría cultivan legumbres y verduras porque son cultivos de ciclo corto y dependen del tiempo y preparación del suelo, el 23% manifiesta que es trimestral, el 14% una vez al año como el cacao, naranja y mandarina. El 8% semestral como la mora, col morada, y finalmente el 1% bimensual como remolacha, nabo.

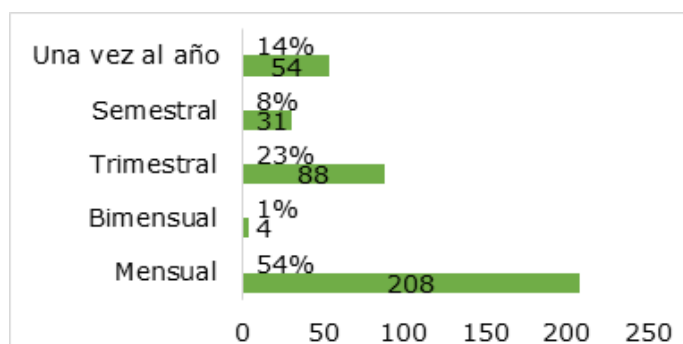


Figura 3. Tiempo de salida del cultivo.

La Figura 4, indica la comercialización en los mercados de la producción, se observa de 306 productores el 79% de los encuestados afirmaron vender sus productos en el mercado local que sería el mercado central de Chilla, mientras el 21% de los agricultores lo hacen en el mercado nacional de la provincia de El Oro, todo depende la cantidad de producto que cultiven.

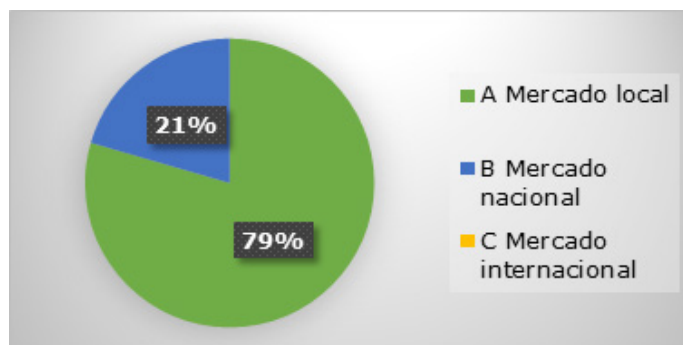


Figura 4. Lugar donde venden sus productos.

La Figura 5, indica los niveles de producción en los últimos años desde 2015 a 2018 y los factores que han influido para el cambio. De los encuestados, el 77% que representan 295 agricultores refleja la producción agrícola se ha mantenido en ese tiempo debido a que no había demasiada competencia en venta de productos orgánicos y su nivel de productividad es con base a la cantidad de cultivo sembrado, los 50 productores que reflejan el 13% de su cultivo, mencionan que ha disminuido debido al clima y aparición de plagas que afectan su producción y los 40 encuestados que son el 10% mencionan que su producción ha aumentado.

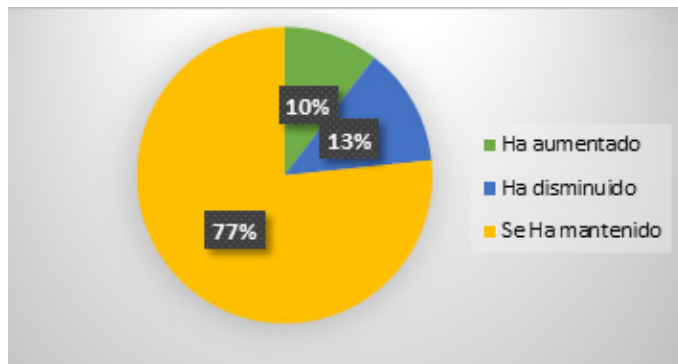


Figura 5. Nivel de producción.

La Figura 6, demuestra el monto de la inversión de la producción, de los encuestados, 294 que son el 76%, manifiestan que la inversión anual en la producción invierten hasta 500 dólares, este valor va variando según el cultivo y la época del año, los 69 productores que son el 18% mencionan que la inversión es de 501 a 1000 dólares es su producción para consumo personal que para venta, los 10 agricultores son el 3% es de más de 2000 dólares que genera sus gastos para las cosechas de sus ventas, los 8 agricultores que son el 2% de 1501 a 2000 dólares son las personas que se atreven a crear más ingresos para la familia, los 4 encuestados reflejan el 1% de 1001 a 1500 dólares que es para maquinaria, transporte para la cosecha.

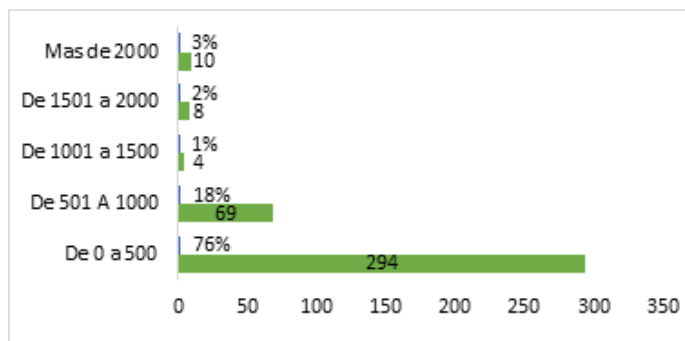


Figura 6. Monto de la inversión de la producción.

La Figura 7, demuestra la generación de empleo en el cantón de Chilla en los años 2015 a 2018. De los 375 encuestados que representan el 97% de los productores, han brindado empleo de 1 a 5 personas en la finca debido

a que las labores que se deben realizar son de sembrar, cuidar, limpiar y obtener una excelente producción, los 10 agricultores, son el 3% de los encuestados brindan empleo en la finca de 6 a 10 estos son los productores que se dedican a varias hectáreas y la labor que realizan son cultivar y tener un mantenimiento de cuidado de los predios en el cultivo en el sector.

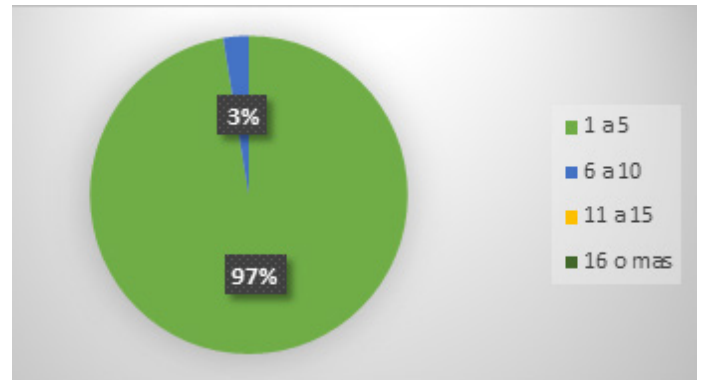


Figura 7. Brinda empleo a su finca.

La Figura 8, es la que demostró cuántos productores del cantón pertenecen a una asociación o producen de manera independiente. De 327 encuestados que son el 85%, son agricultores independientes porque no cuenta con el recurso económico y tiempo necesario para poder pertenecer a una asociación, los 58 de los encuestados son el 15% pertenece a una asociación de pequeños agricultores agroecológicos y tienen la ventaja de distribuir a sus productores y obtener un precio razonable, aparte contar con el beneficio de tener transporte y capacitaciones constantes para mejorar sus ventas.

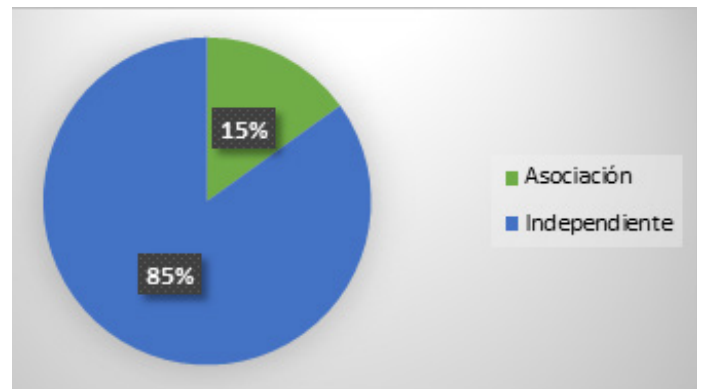


Figura 8. Pertenecer a una asociación o independiente.

La Figura 9, reflejó si los ingresos que genera la actividad de producción son suficientes para el desarrollo económico. Se indica que 281 encuestados que representan el 73%, mencionaron que el ingreso que se recibe de la producción agrícola no contribuye al desarrollo económico debido a que existe una gran inversión en la mano de obra, además se invierte en gastos básicos como son alimentación, educación y salud, los 104 encuestados que son el 27% indican que si les alcanzan los ingresos para el desarrollo económico de sus familias.

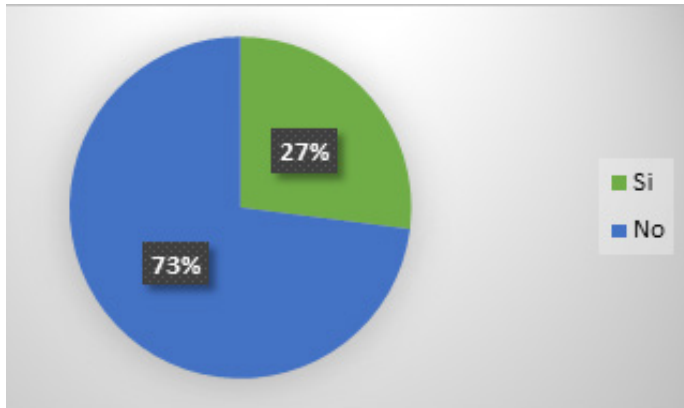


Figura 9. Ingresos de la producción.

La Figura 10, representa las asesorías que se han tenido en los años 2015 – 2018 y los beneficios de las mismas. Establece que 300 encuestados que son el 78% de los productores no han recibido asesoría técnica para el desarrollo de su producción y producen de acuerdo a la experiencia que tienen cuando cultivan y producen sus productos debido a la falta de apoyo, los 85 productores, que son 22% encuestados mencionan que si han recibido asesoría técnica para sus cultivos debido a que son pocos los que tiene asesoría privada para ello tienen técnicos profesionales en base al sector agrícola el mismo que está pendiente de las áreas sembradas.

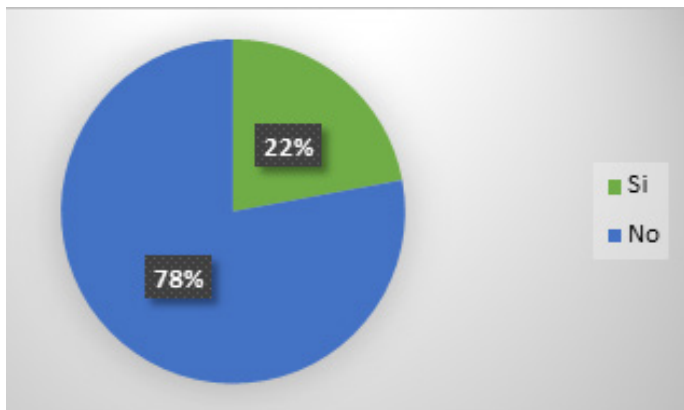


Figura 10. Asesoría técnica en la producción agrícola.

La Figura 11, es donde se mencionan los elementos que se necesitan para que exista una buena producción. Indica que 167 encuestados que reflejan el 43% de los agricultores, mencionan que los aspectos influyen en la reducción del desarrollo económico de la producción agrícola es la falta de financiamiento y crédito, los 129 productores que son el 34% mencionan que falta capacitaciones (asistencia técnica) todo lo que han producido ha sido gracias al conocimiento empírico sobre la siembra, los 89 agricultores que son el 23% establece que lo que necesitan es apoyo gubernamental para así poder producir de la manera que desearían.

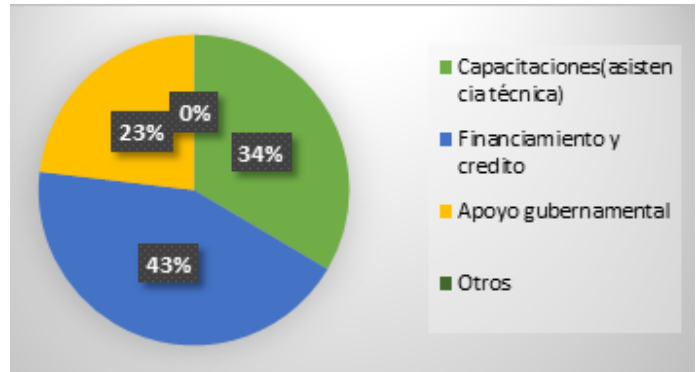


Figura 11. Aspectos que hace falta en la producción agrícola.

La Figura 12, es el registro del apoyo para la producción de distintas entidades. Muestra que 348 encuestados que son el 90% de agricultores, mencionan que no reciben apoyo de municipios o algún organismo del gobierno y eso se consideraría que le hace falta al cantón Chilla además de contar con más apoyo para poder comercializar los productos y poder obtener más conocimientos sobre el cultivo, los 37 que reflejan el 10% mencionan que ellos si reciben apoyo de algunas entidades como son: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Gobierno Autónomo Descentralizado provincial de El Oro y el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Chilla.

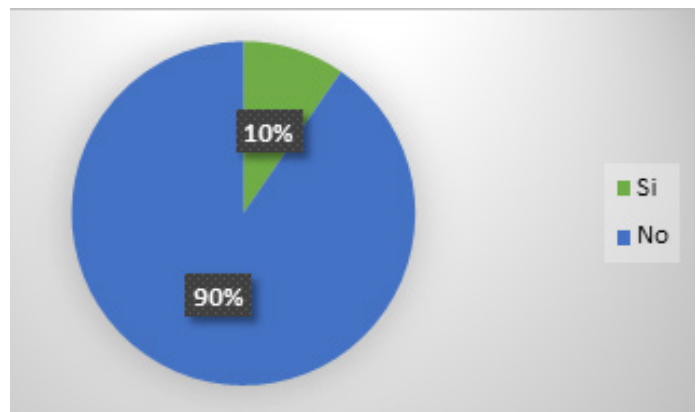


Figura 12. Recibe apoyo para la producción.

Según, Gaibor, (2018), la producción o la comercialización se caracteriza por ser complejo y multidimensional con los altos costo en finca de estos cultivos , también beneficia a las familias, oportunidades de empleo para el desarrollo de la actividad agrícolas, esto confirma con la investigación que se realizado que los años actual , los precios van disminuyendo, por eso se está implementando estrategias para mejorar ventas y la comercialización mediante créditos capacitaciones y huertos familiares que conlleve al crecimiento económico del cantón ya que los últimos años la economía va en aumento.

CONCLUSIONES

El MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería), GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado) PROVINCIAL DE

EL ORO y el GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado) MUNICIPAL DE CHILLA deben establecer estrategias que ayuden a la inclusión de todos los productores brindándoles a cada uno todos los beneficios que les correspondan tales como transporte y tener un mercado mucho más adecuado para realizar las debidas ventas del producto y así la población pueda acceder a los productos de manera más fácil.

Se analizó que los implementos que se necesitan para que exista una mayor producción en el cantón Chilla, serían necesarias las constantes capacitaciones o talleres para lograr incentivar a las familias sobre cómo mejorar e incrementar las ventas y comercialización de los productos en los mercados nacionales.

El análisis económico del cantón Chilla determinó que la mayor parte de la población se dedican a la agricultura de productos orgánicos, los 385 productores han buscado incrementar la producción ya que el 85% de los productores son independientes y han logrado conformarse una asociación que conlleve a generar la base de la producción mediante créditos y entidades del estado y a través del GAD municipal que implemente políticas que permita la mejora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arévalo, P., Arévalo, F., Guadalupe, J., & Palacio, A. (2018). El Sector Agrícola en Ecuador: Análisis de Correlación entre Utilidad, Participación de Mercado y Estructura de Capital. *Revista Científica Economía y Negocios*, 9(1).

Burgos, O., López, R., & Ramírez, A. (2018). La revolución verde, el desarrollo agrícola, la industria y la economía en Ecuador. Provincia El Oro. Estudio de caso. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(2), 178-184.

Castellanos, R., & Morales, M. (2016). Análisis crítico sobre la conceptualización de la agricultura de precisión. *Ciencia en su PC*, (2), 23-33.

Gaibor, J. (2018). Desarrollo de la agroindustria en la transformación de los sistemas productivos, modos de vida y la salud en la región agraria sur occidental del Ecuador. (Tesis doctoral). Universidad Andina Simón Bolívar.

Iñaguazo, J., Carvajal, H., & Vite, H. (2021). Investigación de Mercado para crear una pyme encargada de la postcosecha y comercialización de hortalizas orgánicas en el cantón Chilla. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(1), 155-166.

Ollague, J., Capa, L., Novillo, E., Sanchez, T., Sánchez, L., & García, M. (2019). Variables sociales, económicas y productivas como referente de posicionamiento nacional de la provincia de El Oro, Ecuador. *Revista Espacios*, 40(37).

Orellana, J., & Lalvay, T. (2018). Uso e importancia de los recursos naturales y su incidencia en el desarrollo turístico. Caso Cantón Chilla, El Oro, Ecuador. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, 14(1), 65-79.

Ortega, M., Noroña, J., & Noroña, C. (2019). Diagnóstico situacional de los pequeños productores del banano orgánico de la provincia del oro hacia el mercado europeo. *Espirales*, 3(25).

Pérez, A., Caamal, I., Pat, Martínez, L., & Reza. (2019). Influencia de adopción de tecnología y la mano de obra en la eficiencia productiva en el sector agrícola de MÉXICO 1979-2014. *Acta Universitaria*, 29, 1-18.

Pertierra, R., & Quispe, J. (2020). Análisis económico de Lechugas Hidropónicas bajo sistema raíz flotante en clima semiárido. *La Granja Revista de Ciencias de la Vida*, 31(1).

Pinargote, K., & Avilés, V. (2020). Cultura empresarial y estrategias financieras en el sector agropecuario del Ecuador. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 6(3), 619-640.

Rea-Sanchez, V., Maldonado-Cevallos, C., & Villao-Santos, F. (2015). Los Sistemas de información para lograr un desarrollo competitivo en el sector agrícola. *Revista Ciencia Unemi*, 8(13), 122-129.

Rodríguez, H., Ramírez, C., & Restrepo, L. (2016). Análisis comparativo de la dinámica de desarrollo agrícola en Suramérica en el periodo 1980-2010. *Revista Luna Azul*, 42, 15-29.

Rodríguez, L., Rodríguez, S., Macías, O., Benavides, M., Amaya, O., Perdomo, R., . . . Miyares, Y. (2017). Evaluación de la producción de alimentos y energía en fincas agropecuarias de la provincia Matanzas, Cuba. *Pastos y Forrajes*, 40(3).

Sarango, S. (2018). Análisis de economía de la provincia El Oro. <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-tecnica-particular-de-loja/realidad-nacional/practica/analisis-de-economia-de-la-provincia-el-oro/8141610/view>

Somoza, A., Vázquez, P., & Zulaica, L. (2018). Implementación de buenas prácticas agrícolas para la gestión ambiental rural. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 44(3), 398-423.

Vite, H., & Vargas, O. (2018). Ganadería de precisión en la provincia de El Oro. Diagnóstico Situacional. *Espirales*, 2(17), 1-16.

Viteri, M., & Tapia, M. (2018). Economía e cuatoriana: de la producción agrícola al servicio. *Espacios*, 39(32), 1-6.

Zhiminaicela, J., Quevedo, J., & García, R. (2020). La producción de banano en la provincial de El Oro y su impacto en la Agrobiodiversidad. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(3), 189-195.

12

ALTERNATIVAS NUTRICIONALES
DEL CULTIVO CUCURBITA MÁXIMA DUCH (CALABAZA) EN
CONDICIONES SEMIÁRIDAS DE ONDJIVA, ANGOLA

ALTERNATIVAS NUTRICIONALES

DEL CULTIVO CUCURBITA MÁXIMA DUCH (CALABAZA) EN CONDICIONES SEMIÁRIDAS DE ONDJIVA, ANGOLA

NUTRITIONAL ALTERNATIVES OF THE CUCURBITA MAXIMUM DUCH (PUMPKIN) CROP IN SEMI-ARID CONDITIONS OF ONDJIVA, ANGOLA

Iván García Valladares¹

E-mail: igvalladares@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6578-9482>

Eliecer León Pérez²

E-mail: eliecerlp@nauta.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1682-7443>

Erislandy José Becerra Fonseca¹

E-mail: eribecerra@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4611-9635>

¹ Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

² Centro Universitario Municipal Cumanayagua. Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

García Valladares, I., León Pérez, E., & Becerra Fonseca, E. (2021). Alternativas nutricionales del cultivo Cucurbita máxima Duch (calabaza) en condiciones semiáridas de Ondjiva, Angola. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 87-95.

RESUMEN

El presente artículo da fe del experimento auspiciado por la Universidad Cuito Cuanavale del Instituto Superior Politécnico de Cunene, se acometió en áreas agrícolas del Bairro Castilhos en Ondjiva, provincia de Cunene, Angola en el curso 2018-2019, el cual permitió evaluar diferentes sustratos orgánicos en el cultivo de Cucurbita maxima Duch variedad Marucha. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas respectivamente, con diferentes sustratos orgánicos: Tratamiento uno (control o testigo) (T1), 100% del suelo (sin fertilizantes orgánicos); tratamiento dos (T2), 50% de tierra y 50% de estiércol bovino (EB); tratamiento tres (T3), 50% de tierra y 50% de estiércol caprino (CE); tratamiento cuatro (T4), 50% de tierra, 25% de estiércol bovino (EB) y 25% de estiércol de cabra (CE). El tratamiento tres con la utilización del estiércol caprino demostró mayor desarrollo, crecimiento y rendimiento del cultivo que conllevó el cuidado del medioambiente y de la salud humana.

Palabras clave:

Estiércol, calabaza, rendimiento agrícola

ABSTRACT

The present commodity brings the belief of the experiment about, auspiciado by University of Cuito Cuanavale le of Cun Enes Superior Politécnico Institution, was attacked in the agricultural areas of the 2018-2019 vicinity Castilhos in Ondjiva, the state Cunene of film, I Angola took the such on him Duch, cucurbit, permitted sizing different organic substratums up in the all organic in the culture gives cucurbit genu Cucurbita Maxima Duch in the assortment Marucha. An experimental design of blocks in the opportunity with four processings and three replicas with different organic substratums respectively was used. The three treatment with the use of sludge caprine proved major development. Performance and growth to the culture that carried the caution to the ambient center and in human health.

Keywords:

Manure, pumpkin, agricultural yield.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la agricultura orgánica ha ido cobrando mayor importancia y alcanza un fuerte movimiento internacional. El objetivo principal es la búsqueda de un modelo de desarrollo alternativo al tipo de agricultura moderna o convencional, que tuvo efectos al inicio de gran impacto en los rendimientos agrícolas; pero pronto mostró fragilidad, vulnerabilidad y riesgo para el medio ambiente, la salud humana, los agroecosistemas y la seguridad socioeconómica de los agricultores más pobres. Más tarde, se centró en el desarrollo agroecológico sostenible, que ofrece una mayor seguridad y beneficios ambientales (Peña, et al., 2008).

Las hortalizas y específicamente el cultivo de la calabaza, objeto de referencia en esta investigación, se consideran grandes consumidores de fertilizantes y en este sentido se debe considerar la textura del suelo, pues los suelos arenosos donde se acometió la experiencia referida requieren de una mayor cantidad de fertilizantes, distribuido en pequeños períodos de aplicación (Martínez, 2015).

En el municipio de Cuanhama, en la provincia de Cunene, no hay referencias al cultivo de calabaza en cantidades representativas; pero en otros municipios ha sido cultivada en mayor cantidad por los campesinos, como cultivo asociado (Hilitikwa, 2017).

La principal forma de desarrollo agrícola en el municipio de Cuanhama es intensiva, caracterizada por condiciones climáticas semiáridas donde la aplicación de fertilizantes orgánicos resulta necesaria para aumentar la producción de cultivos; pues los rendimientos son muy bajos y las producciones no satisfacen las necesidades de la población.

Por ello se acometió un estudio experimental en las áreas agrícolas del Senhor José Francisco Katuto, ubicado en Barrio Los Castilhos, en la ciudad de Ondjiva, provincia de Cunene, Angola que permitió evaluar el efecto de diferentes alternativas nutricionales en el crecimiento y rendimiento de la calabaza en condiciones semiáridas, las alternativas de fertilización en el cultivo desde un punto de vista económico y seleccionar la alternativa de fertilización más viable en términos de rendimiento y aspectos económicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento comprendió el periodo desde octubre de 2018 hasta febrero de 2019, óptimo de siembra para la variedad en estudio, de noviembre a diciembre. La variedad seleccionada en el experimento realizado fue *Marucha*, caracterizada por altos rendimientos (17 t. ha^{-1}), con un ciclo vegetativo de 90-120 días, cultivable durante todo el año; aunque los mejores resultados se obtienen de septiembre a febrero. Los frutos son de tamaño mediano, con un cuello corto o redondo, con un peso de 1,7-3,5 kg, su

masa es amarilla y sólida, corteza verde intensa con manchas verdes y amarillas claras.

Las variables climáticas que incidieron en el momento de la investigación fueron: temperatura, humedad relativa y lluvia. Estas se obtuvieron mediante mediciones realizadas por la Estación Meteorológica de Cunene ubicada en el perímetro del Aeropuerto 11 de noviembre en la ciudad de Ondjiva.

Antes de la preparación del suelo, se tomaron varias muestras para su análisis físico-químico de la misma manera que para el estiércol antes de su aplicación al suelo en el Servicio de Laboratorio Analítico Eros Windhoek en Namibia (2018). Para la siembra, se utilizaron semillas certificadas por Starke Ayres Group (2018), con las cuales se realizaron pruebas de germinación en una bandeja del 13 al 17 de octubre de 2018 con un 93% de poder germinativo.

La preparación del suelo para la siembra se realizó con el sistema de laboreo mínimo con empleo de herramientas manuales como aparece en la figura 1. Se eliminaron los obstáculos y otras malezas del área. El suelo se roturó con pico y azada a una profundidad de 10 centímetros, teniendo en cuenta el sistema radicular de la calabaza (Morales, et al., 2001; Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales, 2014).



Figura 1. Preparación del suelo.

Se aplicó el estiércol obtenido en los establos del Senhor Mwalila ubicado en Okaholo y el Senhor André ubicado en Shomukuiyu. Se utilizaron $2,25 \text{ t. ha}^{-1}$ de estiércol bovino y caprino, respectivamente; que se distribuyeron de la siguiente manera: $1,5 \text{ t. ha}^{-1}$ de estiércol bovino para el tratamiento 1 (T1), para el tratamiento 2 (T2) $1,5 \text{ t. ha}^{-1}$ de estiércol de cabra y en el tratamiento 3 (T3) $0,750 \text{ t. ha}^{-1}$ de cada estiércol combinado. Se efectuó un riego antes de la siembra que garantiza el área lista para este proceso. El 22 de octubre de 2018, se realizó la siembra directa, colocando dos semillas por nido, a una profundidad de 3 cm.

Antes de la siembra, las semillas se vertieron en agua durante 24 horas, teniendo en cuenta que el volumen a

utilizar era el doble que ocupaban las semillas (Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales, 2014). Se realizó la resiembra a los siete días después de germinadas las semillas para garantizar el 100% de las plantas en cada tratamiento.

Para acometer la investigación, se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, cada uno con tres réplicas (Rodríguez, et al., 2007). El área total de 1002,84 m² sobre la cual se construyeron 12 parcelas con un área de 82,82 m² (10,10 x 8,20 m) con una separación de 1 m entre ellas como muestra la Figura 2.

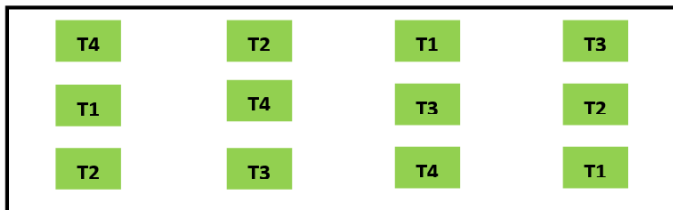


Figura 2. Diseño experimental de las parcelas en el área de investigación.

El marco de siembra de 2,70 m x 1,80 m se usó para un total de 192 plantas y un número de 48 plantas por tratamiento (Morales, et al., 2001).

Se seleccionaron 24 plantas por tratamientos, como una muestra, al azar, donde las plantas se eligieron de las dos filas centrales, dejando las filas externas y una planta en ambos extremos de cada fila, como un efecto de borde (Morales, et al., 2001; y Rodríguez, et al., 2007). Los tratamientos utilizados en la investigación fueron los siguientes:

- Tratamiento uno (control o testigo) (T1): 100% del suelo (sin fertilizantes orgánicos).
- Tratamiento dos (T2): 50% de tierra y 50% de estiércol bovino (EB).
- Tratamiento tres (T3): 50% de tierra y 50% de estiércol caprino (CE).
- Tratamiento cuatro (T4): 50% de tierra, 25% de estiércol bovino (EB) y 25% de estiércol de cabra (CE).

Las atenciones culturales efectuadas para el cultivo durante el experimento fueron la selección de plántulas a los 12 días, se realizó para eliminar el exceso de plantas y evitar la competencia por los nutrientes, dejando una planta por nido, la más vigorosa y con dos pares de hojas verdaderas.

El riego se realizó teniendo en cuenta los diferentes momentos del ciclo de cultivo. El primero se realizó manualmente y se localizó después de la siembra para asegurar la germinación. Luego se efectuaron de forma sistemática hasta el momento de la floración y fructificación para garantizar la humedad del suelo. El aporque se realizó a los 20 días después de la siembra. El control de plagas se llevó a cabo durante todas las etapas de cultivo, se

utilizaron barreras de cultivos como *Zea mays* L. (maíz), plantas repelentes como *Melia azadiracta* (paraíso) y *Azadiracta indica* (Neem) y la eliminación de plantas arvenses o perjudiciales.

La cosecha se realizó antes de alcanzar la maduración fisiológica y las plantas presentaron hojas marchitas o secas. El fruto se cortó por la mañana, utilizando cuchillos para no causar daños mecánicos, dejando el pedúnculo a unos cinco centímetros de la base de la fruta para garantizar su conservación (Morales, et al., 2001; Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales, 2014).

Durante el crecimiento se pudo evaluar el porcentaje de germinación a los 7 y 14 días después de la siembra y los componentes del crecimiento a los 35 días después de la germinación, el ancho promedio del tallo de las plantas (cm) medido desde la región basal del tallo hasta el brote apical, usando una cinta métrica, el diámetro promedio del tallo (mm,) medido con un pie de rey a 5 cm de la base y el número promedio de hojas por planta (U) contadas para cada planta (Figuras 3, 4 y 5).



Figura 3. Medición de largo del tallo.



Figura 4. Determinación del número de hojas.

-Evaluación de los componentes de rendimiento

- Número promedio de flores femeninas (U): contadas desde la aparición de primordios florales.

- Número promedio de frutos (U): se realizó la cuantificación, cuando apareció el 50% de los frutos de cada planta, individualmente por tratamiento y se calculó el valor promedio.

- Ancho promedio de la fruta (cm): medido con una cinta métrica de cada región apical.

- Diámetro promedio de la fruta (cm): medido con pie de rey en la región ecuatorial de la fruta.

- Masa de fruta (kg): se pesaron en balanza analítica un número de dos frutas por planta y se calculó la media aritmética.

- Rendimiento (t.ha⁻¹): se determinó por pesado directo al finalizar la cosecha convirtiendo el peso de kilogramos a toneladas.



Figura 5. Fruto de la calabaza tratamiento 3.

Para la evaluación y comparación de los resultados obtenidos en el porcentaje de la germinación de la semilla se utilizó el test de comparación de proporción. Además, se realizó un análisis de varianza simple y en los casos que existieran diferencias significativas entre las medias de los tratamientos se realizó como criterio discriminante la prueba de comparación múltiple de medias. Los datos se procesaron mediante el paquete SYSTAT-12 versión No. 6.0 sobre Windows 12.2.00.2010.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento del porcentaje de germinación y componentes de crecimiento con diferentes alternativas de fertilización orgánica.

La tabla 1 muestra que, en los porcentajes de germinación de semillas a los 7 días y 14 días, los resultados estadísticos se comportaron de manera similar, donde se

observó que no había diferencias significativas entre T2 (98,14%) y T3 (96,78%) con los valores más altos, respectivamente. Además, hubo tales diferencias en relación con T1 y este con respecto a T0.

Tabla 1. Relación de los porcentajes de germinación de semillas de plantas de calabaza asociadas con diferentes alternativas de fertilización.

Tratamientos	Porcentaje de Germinación de las semillas a /7dds	Porcentaje de Germinación de las semillas /14dds
T1	40,02 c	89,91 c
T2 (50% solo+ 50% EB)	58,10 b	93,14 b
T3 (50% solo+ 50% EC)	66,73 a	98,14 a
T4 (50% solo+ 25% EB + 25% EC)	64,51 a	96,78 a
CV%	13,01	8,92
ES	0,73	0,36

En las columnas, las letras iguales no difieren significativamente para $p < 0.005$, según la prueba de teste de comparación de proporciones.

Estos resultados fueron similares a los obtenidos por Saraguro & Saritama (2014), quienes demostraron que el porcentaje de germinación de semillas de calabaza a los quince días, con estiércol caprino, fue 98,12% y con fosfolesterol 98,75%.

Autores como Ruiz, et al. (2001); Rodríguez, et al., (2007); Trinidad (2014), consideran que la materia orgánica es un componente fundamental en la calidad del suelo porque determina muchas características como la mineralización de nutrientes y la estabilidad de los agregados, lo que facilita la germinación de semillas y el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Según la Estación Meteorológica de Cunene, la temperatura en el momento de la germinación de las semillas del cultivo en estudio era de 27,4 °C, la humedad relativa era del 43% y muy poca lluvia era de 15,7 mm; pero la humedad del suelo se alcanzó a través del riego. Estas condiciones estaban dentro de la escala establecida para el cultivo, así se favorece la germinación adecuada de las semillas.

Cerón (2010), informó que la temperatura debe ser superior a 15 °C, y la óptima de 22 °C a 28 °C. La Fundación de Capacitación e Innovación para el Desarrollo Rural (2013) y el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (2014), consideran que la germinación debe realizarse en la estación del año apropiada con la temperatura adecuada; de lo contrario, la planta debe usar parte de su

energía para contrarrestar los factores climáticos adversos (calor, frío, lluvia excesiva o sequía), susceptible al ataque de plagas.

La tabla 2 muestra que no hubo diferencias significativas en el ancho del tallo entre T3, T4 y T2, sin embargo, hubo diferencias entre ellos y el control; aunque, el diámetro del tallo y el número de hojas no difirieron entre T3 y T4, pero sí con respecto a los otros tratamientos.

Se obtuvieron los mejores resultados en el tratamiento 3 con valores medios de 155,08 cm de ancho de tallo y 19,08 cm de diámetro y plantas con 49,41 número de hojas, siendo proporcionales al ancho y diámetro del tallo.

Tabla 2. Relación de los indicadores promedio del crecimiento de las plantas de calabaza a los 35 días después de la germinación asociada con diferentes alternativas de fertilización.

Tratamientos	Longitud del tallo (cm)	Diámetro del tallo (mm)	Número de hojas/plantas
T1 (Controlo)	143,52 b	9,74 c	36,93 c
T2 (50% solo+ 50% EB)	151,15 a	13,58 b	41,07 b
T3 (50% solo+ 50% EC)	155,08 a	19,08 a	49,41 a
T4 (50% solo+ 25% EB + 25% EC)	154,81 a	17,73 a	47,04 a
CV %	12,11	9,38	5,71
ES	0,41	0,72	0,34

En las columnas, las mismas letras no difieren significativamente para $p < 0.005$, según la prueba de comparación múltiple de las medias de Tukey.

El grosor del tallo en el cultivo de la calabaza es de gran importancia para el desarrollo de la planta y su producción, debido a un mayor número de entrenudos en que aparecen numerosas raíces adventicias que aumentan la absorción de nutrientes del suelo por la planta, la hoja, el desarrollo floral, y la producción de los frutos agrícolas (Huerres & Caraballos, 2006).

De acuerdo con Ruiz, et al. (2001), el estiércol y específicamente el estiércol del ganado bovino y caprino tiene un efecto importante en el crecimiento y la productividad de la calabaza. Constituye un factor determinante en el grosor del tallo y en la formación de raíces adventicias, mejora las propiedades químicas y físicas del suelo y permite la absorción de nutrientes como P, K, Na, N y Ca.

Mesa, et al. (2006), otorgan gran importancia al diámetro del tallo e informan que es responsable del 80% de la floración y del 50% de la fructificación de las plantas ya que la mayor cantidad de conductos vasculares tiene un mayor intercambio y movimiento de nutrientes, y los hace más resistentes al daño mecánico; al igual que las hojas favorecen la formación de los frutos y los rendimientos obtenidos en el cultivo. La síntesis de sustancias resulta de gran importancia para el almacenamiento de los nutrientes en los frutos.

Con respecto al número de flores femeninas por planta y el número de frutos por planta, como se muestra en la Tabla 3, no hubo diferencias significativas entre T3 y T4, sin embargo, hubo diferencias entre estos y los otros tratamientos.

Con respecto al ancho y el diámetro de los frutos las diferencias estadísticas fueron similares; sin embargo, se observaron diferencias entre T3 y los restantes tratamientos. No hay diferencias entre T4 y T2.

Los mejores resultados se obtuvieron en T3, donde las flores femeninas superaron las 14 flores por planta y un número promedio de frutos de 6,24 U. Estos alcanzaron un ancho de 32,07 cm y un diámetro de 21,76 cm, lo que demuestra la adaptación de las plantas a las condiciones de fertilización orgánica en suelos arenosos.

Tabla 3. Lista de promedios de indicadores de rendimiento estudiados en plantas de calabaza asociadas con diferentes alternativas de fertilización.

Tratamientos	Número de flores femeninas/ Plantas	Número de frutos/ Plantas	ancho de frutos (cm)	Diámetro de frutos (cm)
T1 (Control)	9,67 c	3,16 c	21,72 c	14,68 c
T2 (50% suelo+ 50% EB)	11,17 b	4,39 b	26,93 b	17,31 b
T3 (50% suelo+ 50% EC)	14,42 a	6,24 a	32,07 a	21,76 a

T4 (50% suelo+ 25% EB +25% EC)	13,98 a	5,91 a	27,18 b	18,92 b
CV%	4,93	5,01	11,26	9,19
ES	0,51	0,26	0,58	0,36

En las columnas, las mismas letras no difieren significativamente para $p < 0.005$, según la prueba de comparación múltiple de las medias de Tukey.

Durante el período de floración y fructificación se observó que en los tratamientos 2, 3 y 4 no hubo problemas en el momento de la aparición de las flores masculinas y femeninas, lo que influyó positivamente en la cantidad de frutos por planta; así como su ancho y su diámetro.

Los resultados obtenidos en el experimento, como se ilustra en la tabla anterior. Se puso de manifiesto que este cultivo crece muy bien en suelos arenosos, fértiles, frescos y profundos siempre que tenga suficiente humedad y una fertilización adecuada. Oliveira, et al. (2012), citado por Tengeipo (2017), consideran que cuando la fertilización orgánica se usa de forma consecutiva y racional, proporciona acumulación de nitrógeno orgánico en el suelo, lo que se traduce en mayor crecimiento, desarrollo e ingresos.

La Tabla 4 muestra el comportamiento en cuanto a la masa de los frutos y el rendimiento en el momento de la cosecha. Al igual que en los parámetros anteriores, el mejor comportamiento se logró en el T 3 con un valor de masa de 3,04 kg y rendimiento de 12,97 t.ha⁻¹, que muestra diferencias significativas con el resto de los tratamientos. Además, el rendimiento obtenido en el tratamiento 4 fue aceptable, en comparación con T2 y T1.

Tabla 4. Relación de los promedios de masa de fruta y el rendimiento de las plantas de calabaza asociadas con diferentes alternativas de fertilización.

Tratamientos	Masa dos frutos (kg)	Rendimiento (t.ha-1)
T0 (Controlo)	1,99 d	7,25 d
T1 (50% solo+ 50% EB)	2,17 c	9,19 c
T2 (50% solo+ 50% EC)	3,04 a	12,97 a
T3 (50% solo+ 25% EB + 25% EC)	2,79 b	11,07 b
CV%	1,87	3,22
ES	0,13	0,24

En las columnas, las mismas letras no difieren significativamente para $p < 0.005$, según la prueba de comparación múltiple de las medias de Tukey.

Saraguro & Saritama (2014), refieren que las condiciones climáticas son favorables para el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo, ya que la calabaza es una especie de origen tropical, requiere de altas temperaturas y humedad relativa; por lo que el cultivo se adapta fácilmente a estas condiciones climáticas, especialmente en verano.

En el experimento se pone de manifiesto que la temperatura óptima fluctuó entre 25 °C y 27,4 °C y la humedad relativa de 43-59%, en los meses de noviembre, diciembre y enero, según la Estación Meteorológica de Cunene.

Rodríguez, et al. (2007); y el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (2014), informaron que la temperatura óptima para el crecimiento y desarrollo del cultivo de calabaza es de 25 °C, sin embargo, puede variar de 20 °C a 30 °C, con una humedad relativa de 50-90% y la humedad del suelo debe ser del 70% al 80%, lo que se garantizó con riego sistemático.

No se puede obviar la incidencia de plagas en este cultivo, pues en el tratamiento 1 donde no fue aplicado el estiércol, se obtuvo un menor rendimiento pues las plantas fueron afectadas por plagas: *Erysiphe cichoracearum* (mildiu polverento), *Pseudoperonospora cubensis* (mildiu peloso), *Aphis sp.* (pulgón), *Diaphania hyalinata* (Margarona o lagarta das melancias), *Diabrotica balteata* (perforador de las hojas); no así en los demás tratamientos donde la incidencia de plagas no constituyó daño significativo para el crecimiento y desarrollo de estas. Esto evidencia el efecto positivo de la aplicación del estiércol en este resultado. De acuerdo con Martínez, et al. (2007), las especies mencionadas son las más frecuentes en el cultivo de la calabaza.

De acuerdo con Martínez, et al. (2007); y Hernández (2015), estas especies reportadas son frecuentes en dicho cultivo, lo que demuestra que la aplicación de materia orgánica influyó positivamente en el desarrollo del cultivo y la resistencia a las plagas en las condiciones de suelo, según el experimento desarrollado.

Como se aprecia en la Tabla 5, todos los tratamientos mostraron beneficios superiores al control; sin embargo, los mejores resultados se obtuvieron en T3 que reportó beneficios de 4 109 551,50 AKz.ha⁻¹. Este análisis se realizó sobre la base de una hectárea, teniendo en cuenta el valor de una tonelada de calabaza equivalente a 379 950 AKz según el representante de ventas del mercado de Shoprite.

Tabla 5. Análisis económico de los tratamientos utilizados como alternativas de fertilización en el cultivo de calabaza.

Tratamientos	Valor de producción (AKz. ha-1)	Costo da Producción(AKz. ha-1)	Beneficio (AKz. ha-1)
T0 (Controlo)	2 754 637,50	811 400	1 943 237,50
T1 (50% solo+ 50% EB)	3 491 740,50	818 400	2 673 340,50
T2 (50% solo+ 50% EC)	4 927 951,50	818 400	4 109 551,50
T3 (50% solo+ 25% EB + 25% EC)	4 206 046,50	818 400	3 387 646,50

Esto demuestra que el uso de estiércol como fertilizante orgánico en los rendimientos de las plantas es una forma viable, económica y una alternativa ecológica para disminuir la aplicación de fertilizantes químicos.

CONCLUSIONES

La alternativa de fertilización donde se obtuvieron los mayores efectos positivos fue el T 3 con mayores beneficios económicos, demostró que el estiércol caprino tiene elementos nutricionales importantes para el desarrollo de este cultivo con 4 109 551,50 AKz.ha⁻¹. Tuvo los mayores efectos en las plantas de calabaza evaluadas con un porcentaje de germinación a 14 días de 98,14%, y obtuvo los mayores resultados en los indicadores evaluados y rendimientos de 12,97 t. ha⁻¹.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cerón González, L. (2010). Caracterización de calabazas (*Cucurbita* sp.) mexicanas como fuentes de resistencia al Cucumber mosaic virus (CMV). (Tesis doctoral). Universidad Autónoma Chapingo.
- Fundación de Capacitación e Innovación para el Desarrollo Rural. (2013). Manual de organopónicos e huertos intensivos. Agricultura Urbana. CIARA.
- Hernández Heredia, E. (2015). Guía para la producción comercial de la calabaza tropical. Universidad de Puerto Rico.
- Hilitikwa, Z. (2017). Entrevista sobre a estadística do cultivo da abóbora. Instituto de Desenvolvimento Agrario
- Huerres, C., & Caraballo, N. (2006). Horticultura. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. (2014). Instructivo técnico de *Cucurbita* máxima Duch. (calabaza). MINAG.
- Martínez de la Cerda, J. (2015). Fertilización en Hortalizas. Proyecto de Hortalizas. Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Martínez, E., Barrios, G., Rovesti, L., & Santos, R. (2007). Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Manual Práctico. CNSV- Grup. Bou. Tarragona.
- Morales, J. P., Cardero, S., Valdés, M. C., & Machado, F. (2001). Compendio de Agronomía. Primera parte. Pueblo y Educación.
- Peña, E., Carrión, M., Martínez, F., Rodríguez, A., & Companioni, N. (2002). Manual para la producción de abonos orgánicos en la agricultura urbana. PNUD – INIFAT.
- Rodríguez Nodals, A., et al. (2007). Manual Técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales.
- Ruiz Martínez, L. A., Rodríguez Morales, S., & Carvajal Sánchez, D. (2001). La aplicación de materia orgánica, una alternativa eficiente para incrementar los rendimientos de la calabaza. Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales.
- Saraguro Martínez, A., & [Saritama Torres, M. \(2014\). Efecto de la nutrición orgánica en el cultivo de zucchini *Cucurbita pepo* L. var. Black beauty, Sector Moraspamba - Argelia.](#) Chapingo Ser. Hortícola, 20(1).

- Starke Ayres Group. (2016). Sementes. Plennegy Group. S.A. Ltd. Gauting. South África. <http://www.starkayres.co.za>
- Tengeipo, G. (2017). Avaliação de diferentes proporções de esterco bovino no cultivo da Couve (*Brassica oleracea L. var. acephala*) na localidade do Ondjiva. (Trabalho de fim de Curso Engenharia Agro-pecuária). Instituto Superior Politécnico do Cunene.
- Trinidad Santos, A. (2014). Abonos orgánicos. SAGARPA. Sistema de Agronegocios Agrícolas. Instituto de Recursos Naturales.

13

IMPACTO DE AGUA

**RESIDUAL DE UNA FABRICA EN LOS AGRICULTORES
BANANEROS DEL SITIO LIRA DE ORO**

IMPACTO DE AGUA

RESIDUAL DE UNA FABRICA EN LOS AGRICULTORES BANANEROS DEL SITIO LIRA DE ORO

IMPACT OF WASTEWATER FROM A FACTORY ON BANANA FARMERS IN THE LIRA DE ORO SITE

Cindy Margarita Mora Arica¹

E-mail: cmoraarica_est@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2031-9636>

Patricio Fredy Quizhpe Cordero¹

E-mail: pquizhpe@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9429-135X>

Héctor Ramiro Carvajal Romero¹

E-mail: hcarvajal@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6303-6295>

Salomón Barrezueta Unda¹

E-mail: sabarrezueta@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4147-9284>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Mora Arica, C. M., Quizhpe Cordero, P. F., Carvajal Romero, H. R., & Barrezueta Unda, S. (2021). Impacto de agua residual de una fábrica en los agricultores bananeros del sitio Lira de Oro. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 96-103.

RESUMEN

Con el objetivo de identificar y evidenciar el impacto que genera las aguas residuales industriales en la población del sitio Lira de Oro perteneciente al cantón Pasaje, se realizó el presente estudio con la implementación de encuestas analíticas de tipo cerradas, las cuales contaron con un total de diez preguntas. Se identificó los agricultores y trabajadores en estado de afectación directo e indirecto, es decir, aquellos en los cuales sus suelos agrícolas son depósito directo de aguas residuales y aquellos que su salud se ve afectada por proliferación de insectos y emisión de malos olores. Se estimó el número óptimo de encuestas por medio de la Ecuación para muestra finita, teniendo en cuenta que el tamaño de la población de estudio es de 150 personas, el nivel de confianza del 95% y un margen de error de 3%. Los resultados evidenciaron que en el sitio no existe un programa de manejo ambiental destinado a solucionar los problemas ocasionados en la sociedad, el 93 % de la población cree que la mejor solución es la integración de un sistema de tratamiento y un sistema de drenajes de las aguas residuales, para así reducir notablemente el impacto ambiental, social y económico.

Palabras clave:

Aguas residuales, suelos agrícolas, impacto ambiental, salud.

ABSTRACT

In order to identify and demonstrate the impact generated by industrial wastewater on the population of the Lira de Oro neighborhood in the Pasaje canton, this study was conducted with the implementation of closed-ended analytical surveys with a total of ten questions. Farmers and workers in a state of direct and indirect affectation were identified, that is, those whose agricultural soils are a direct deposit of wastewater and those whose health is affected by the proliferation of insects and the emission of bad odors. The optimum number of surveys was estimated by means of the finite sample equation, taking into account that the size of the study population is 150 people, a confidence level of 95% and a margin of error of 3%. The results showed that there is no environmental management program at the site to solve the problems caused in society. 93% of the population believes that the best solution is the integration of a wastewater treatment and drainage system to significantly reduce the environmental, social and economic impact.

Keywords:

Wastewater, agricultural soils, environmental impact, health.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo agro productivo es una de las bases elementales de la actividad económica mundial, sin embargo, la afectación causada al medio ambiente y a la sociedad por los residuos generados disminuyen la sostenibilidad y sustentabilidad del desarrollo económico (Vale Capdevila, et al., 2016).

En América Latina cerca del 70% de los efluentes industriales son liberados sin previo tratamiento, abarcando así consecuencias ecológicas negativas (Yee-Batista, 2013). Dichos residuos son depositados en medios como el aire, suelo y agua, ejerciendo protagonismo en sus procesos biológicos, físicos y químicos. De la misma manera atentan contra la salud humana al ser introducidos por el sistema digestivo o respiratorio (Peña, et al., 2001).

En el Ecuador se carece de infraestructuras necesarias para cubrir la producción de los efluentes generados (Burbano Delgado, 2016). Como consecuencia se reporta que cerca del 90% de las aguas residuales se vierten sin ser tratadas en ríos, lagos, suelos agrícolas, canales de riego, entre otras, (Ecuador. Secretaría Nacional del Agua, 2016).

Los agricultores bananeros del sitio Lira de Oro de la parroquia La Peaña, se ven en constante afectación por la liberación de aguas residuales por parte de una fábrica de alimentos, estos efluentes son transportados por los canales recolectores de las fincas bananeras generando incomodidad por la emisión de malos olores y preocupación por los posibles efectos en sus suelos agrícolas y producciones, los cuales podrían abarcar daños irreversibles en su economía.

En la industria alimenticia el agua es utilizada en su mayoría en procesos de enfriamientos, abastecimiento de calderas, refrigeración y limpieza (Astonitas Fernández, 2018). Los efluentes producidos por estas industrias varían en sus características según el producto, insumos y sistema higiénico utilizado (Locoli, 2016). Es por ello que al ser liberadas en suelos agrícolas sin un tratamiento previo conlleva altos riegos de salinización y contaminación por presencia de metales pesados, además de actuar como inóculo para el desarrollo de insectos y enfermedades que afectan a la sociedad (Zamora, et al., 2008).

Por los antecedentes mencionados, la presente investigación se basa en identificar y evidenciar el impacto que genera las aguas residuales de una fábrica de alimentos en los agricultores bananeros, para así, poder aportar en la búsqueda de soluciones integrales y evitar futuros daños tanto económicos como sociales.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo en la Parroquia La Peaña, sitio "Lira de Oro" perteneciente al cantón Pasaje, provincia de El Oro (Figura 1).

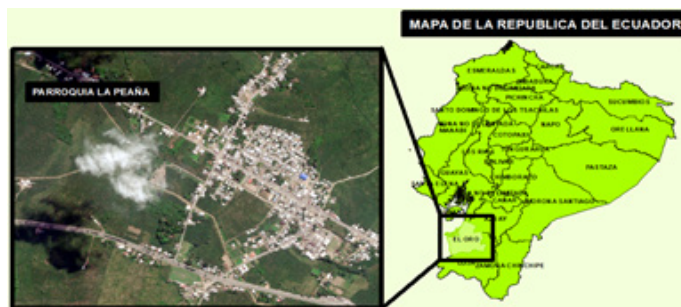


Figura 1. Ubicación y Localización del área de estudio.

El área de estudio está situada a 3 Km y 15 Km de los cantones Pasaje y Machala respectivamente, colinda al Este con el cantón Pasaje, Oeste con el cantón Machala, Norte con el Río Jubones y Sur con la Parroquia Buenavista (Jaramillo Santos, 2014).

En cuanto a sus condiciones climáticas cuenta con un rango de humedad relativa de 70 % a 85 %, la temperatura varía entre 22 °C y 28 °C y su precipitación promedio es de 759 mm al año. Según Holdrige el sitio tiene una clasificación ecológica de Monte Espinosa Tropical (Jaramillo Santos, 2014).

Para obtener una muestra representativa y con mayor exactitud de los datos se identificó los agricultores y trabajadores en estado de afectación directa e indirecto, es decir, aquellos en los cuales sus suelos agrícolas son depósito directo de las aguas residuales y aquellos que su salud se ve afectada por insectos como mosquitos, moscas, entre otros., y por la emisión de malos olores.

El número óptimo de encuestas se determinó por medio de la Ecuación para muestra finita, teniendo en cuenta que el tamaño de la población de estudio es de 150 personas. Para la estimación se trabajó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 3%.

Ecuación para muestra finita:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N-1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la Población de estudio

Z = Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza

e = Margen de error

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

q = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

El impacto generado por los efluentes en la población se evaluó con un total 10 preguntas de tipo cerradas, las cuales se describen a continuación:

- a. ¿Usted ha notado si el racimo de banano cuando se cosecha tiene alguna mancha o quemadura?
- b. ¿Usted se ha visto afectado por las aguas residuales?
- c. ¿Conoce usted si los trabajadores tienen algún problema en la piel?
- d. ¿Ha identificado algún tipo de proliferación de moscas, mosquitos o animales sobre esas aguas?
- e. ¿Usted ha visto si el suelo toma otra coloración por causa del agua del drenaje: toma el color verde, negro, gris etc.?
- f. ¿Ha existido o existe algún programa de manejo ambiental a solucionar los niveles de impacto de las aguas residuales?
- g. ¿Qué mejora piensa usted que se podría realizar en la fábrica para evitar el estancamiento de agua residual?
- h. ¿Percibe si hay mal olores por presencia de las aguas residuales?
- i. ¿Qué tipo de agua utilizan los comuneros para el uso doméstico?
- j. ¿Dónde vierten los comuneros sus aguas residuales?

En la presente investigación de tipo descriptiva se recopiló información de la población del sitio Lira de Oro, la cual fue tabulada y ordenada en el software Excel 2016. Se analizó y representó los resultados por medio de gráficos circulares y de barras, puesto que estos expresan de mejor forma las diferencias existentes entre los grupos de respuesta en función de una variable o pregunta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la población total de 150 personas, con un nivel de confianza de 95% se muestreo 132 personas con una encuesta de 10 preguntas, las cuales arrojaron los siguientes resultados: La pregunta número uno (Figura 2) hace referencia al impacto de las aguas residuales en la producción bananera. En esta, se observó que el 76 % de la población no ha detectado afectaciones en sus racimos, sin embargo, el 24 % si lo ha hecho, por lo cual se presume que actualmente los daños a nivel producción no son muy notorios, pero existen, y con el tiempo podrían llegar a un umbral económico y ocasionar perdidas muy significativas.

¿Usted ha notado si el racimo de banano cuando se cosecha tiene alguna mancha o quemaduras?

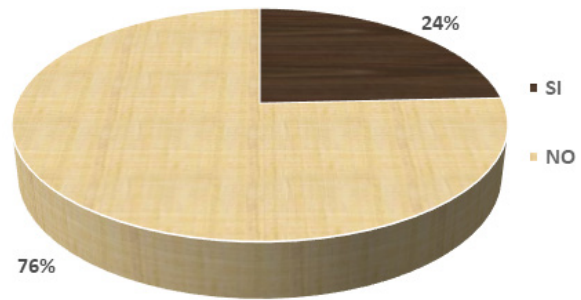


Figura 2. Manchas o quemaduras en el racimo de banano cuando se cosecha.

El 95 % de la población del sitio Lira de Oro se encuentran en constante afectación por la liberación de aguas residuales por parte de la Fábrica de alimentos, así lo evidencia la pregunta numero dos (Figura 3) en la cual solo el 5 % respondió de forma negativa ante los posibles daños de los efluentes.

¿Usted se ha visto afectado por las aguas residuales?

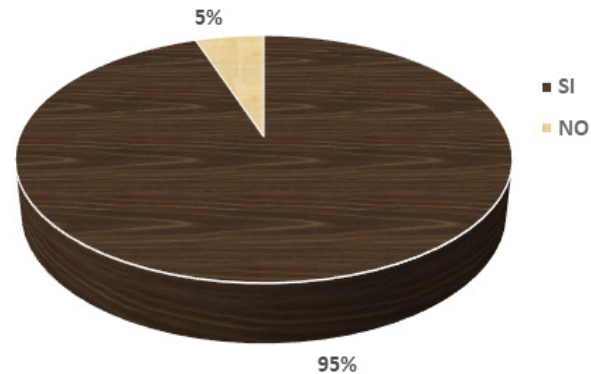


Figura 3. Afectaciones por aguas residuales.

La pregunta número tres (Figura 4), se refiere a los daños generados por los efluentes en la salud de la población. En esta, se observó un nivel bajo de daño puesto que el 86 % respondió que no existen problemas en su piel, sin embargo, el 14 % si conoce de casos con problemas en la piel por efecto de los efluentes. Situación similar a la pregunta uno, por lo que se presume que con el pasar del tiempo y sin una solución al problema, los daños tanto en producción como en salud aumentarán de forma progresiva.

¿Conoce usted si los trabajadores tienen algún problema en la piel?

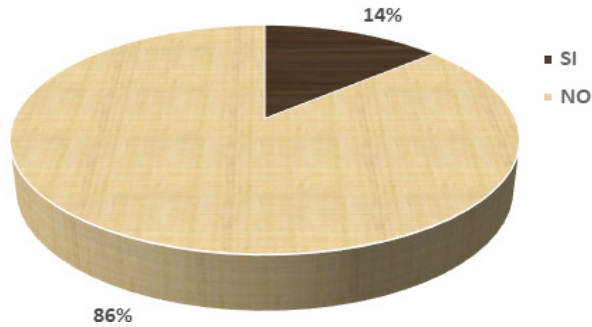


Figura 4. Enfermedades en la piel.

La proliferación de insectos plagas que afectan las producciones bananeras se ve beneficiada por los estancamientos de agua, las cuales actúan como inóculos tanto de insectos como de enfermedades, esto se evidencia en la pregunta número cuatro, puesto que el 89 % de la población ha identificado presencia de insectos en los efluentes liberados, y un 11% no.

¿Ha identificado algún tipo de proliferación de moscas, mosquitos o animales sobre esas aguas?

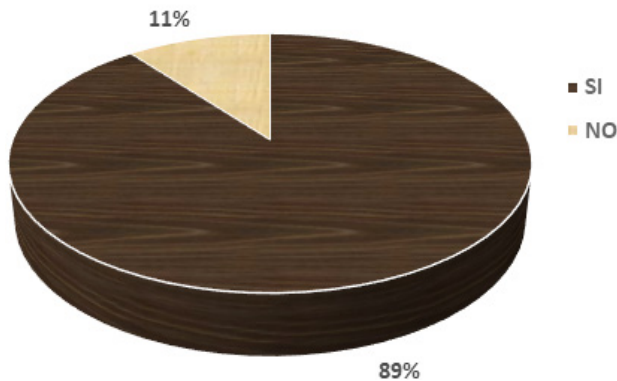


Figura 5. Tipo de proliferación de moscas, mosquitos o animales sobre esas aguas.

Además de la proliferación de insectos plagas, el estancamiento del agua residual podría afectar de más formas la producción bananera. Una de las principales y más importante es la pudrición del sistema radicular como efecto de la excesiva humedad, generando un defectuoso desarrollo vegetativo, ingreso de hongos y enfermedades y en casos severos la muerte de la planta (Jaramillo & Vázquez, 1990).

Se observó que el 92 % de la población ha notado un cambio de coloración de las aguas residuales estancadas (Figura 6). (Metcalf & Eddy, 1998) los efluentes en reposo con el pasar del tiempo desarrollan condiciones anaeróbicas provocando un cambio gradual del color alcanzando un tono final negro. Situación similar a encontrada en el lugar de estudio (Figura 7).

¿Usted ha visto si el suelo toma otra coloración por causa del agua del drenaje: toma el color verde, negro, gris etc.?

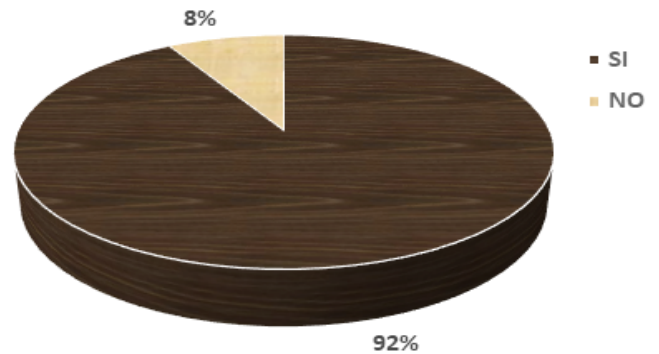


Figura 6. Coloración en el suelo por causa del agua de drenaje.

Se observó que el mal estado de los sistemas de drenaje por un defectuoso mantenimiento ha ocasionado que las aguas residuales no transiten y por ende existan cambios físicos en ellas (Figura 7).



Figura 7. Cambio de color de aguas residuales estancadas.

Un programa ambiental encargado de estudiar el impacto que generan las industrias sobre la sociedad, es un punto importante para que prevalezca la economía evitando pérdidas por afectación al medio ambiente y la sociedad (Matute Carrión, 2018). Sin embargo, en el sitio Lira de Oro, no existe programa alguno, se observó que el 100 % de la población indicó que no hay estudio alguno para ejercer alternativas que solucionen los problemas generados por los efluentes liberados por la fábrica (Figura 8).

Ha existido o existe algún programa de manejo ambiental a solucionar los niveles de impacto de las aguas residuales

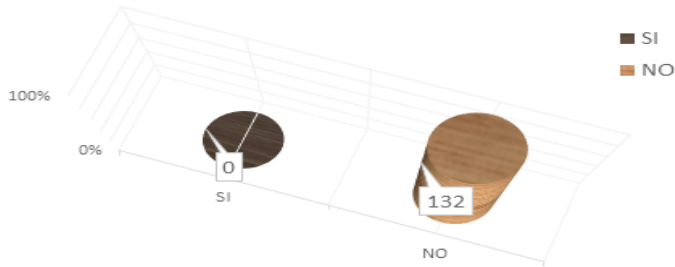


Figura 8. Programa de manejo ambiental para solucionar por niveles de impacto de las aguas residuales.

Se observó que el 93 % de la población opina que la integración de los sistemas de tratamiento de agua residuales y sistema de drenaje son las opciones de mayor urgencia para disminuir el impacto negativo generado por los efluentes estancados y liberados sin un tratamiento previo, así mismo, el 5% opino que el sistema de drenajes es la mejor opción, esto se puede explicar a que al acondicionar el drenaje se beneficiara el traslado de las aguas residuales y se evitará el estancamiento, disminuyendo el impacto directo en la planta de banano por la excesiva humedad (Figura 9).

El 2 % opto por la implementación de un sistema de tratamiento de agua residuales, dando posibilidad de un reúso del recurso hídrico en los sistemas de riego, puesto que los efluentes al ser tratados disminuyen notablemente los niveles de contaminación y dan paso a otras posibles formas de uso.

¿Qué mejora piensa usted que se podría realizar en la fábrica para evitar la afectación por el agua residual?



Figura 9. Acciones que debe realizar la fábrica para evitar la afectación por el agua residual.

Según Dume, 2016., la perdida de oxígeno de las aguas residuales estancadas es la causa de la emisión de olores intensos y desagradables que incomodan a la sociedad. Situación que se evidencia en el área de estudio, puesto que en la pregunta número ocho (Figura 10) el 100 % de la población contesto que se sienten en contante incomodidad por la presencia de malos olores en el sector.

Percibe si hay mal olores por presencia de las aguas residuales

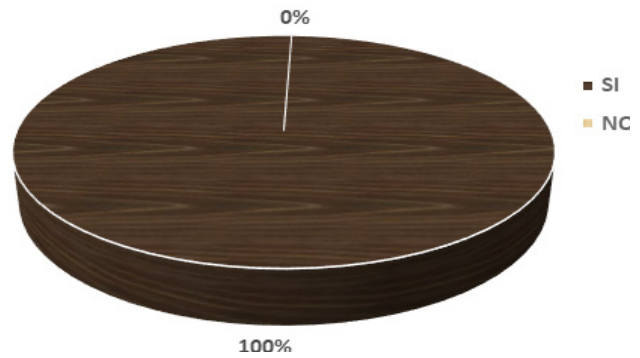


Figura 10. Presencia de malos olores por aguas residuales.

En la pregunta número nueve (Figura 11), se observó que el 3 % de la población estudio hacen uso de las aguas residuales, lo cual, a pesar de ser un mínimo porcentaje es un problema de tal importancia, puesto que su salud estaría en un alto riesgo de contraer enfermedades graves por causa de la presencia de metales pesados, proliferación de insectos, entre otras.

Así mismo, el 9 % respondió que utilizan el agua de canal para el uso doméstico, lo cual nos lleva a ver la importancia de la pregunta número siete, esta se traduce a un llamado para las autoridades a no hacer caso omiso de la situación actual del sitio lira de Oro e implementar soluciones rápidas y acorde al nivel de impacto.

¿Qué tipo de agua utilizan los comuneros para el uso doméstico?

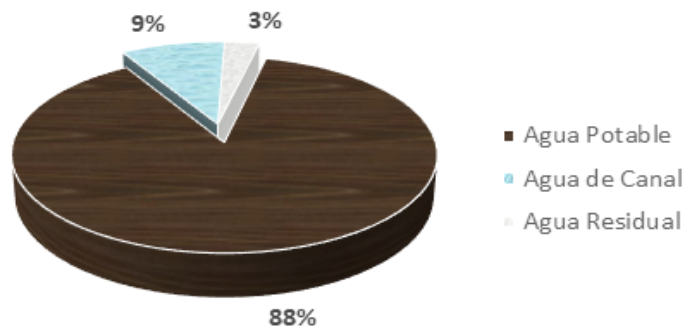


Figura 11. Tipo de agua utilizan los comuneros para el uso doméstico.

Finalmente, el impacto generado por la fábrica alimenticia comienza en el lugar donde desembocan sus efluentes, sin embargo, se observó que el 37 % de la población vierten sus residuos en el mismo lugar: los canales de riego y drenaje. Esta situación sin lugar a dudas beneficia el aumento del nivel de impacto, puesto que es mayor la cantidad de agua estancada alcanzando una mayor área de daño.

Se observó que el 63 % restante de la población vierten sus aguas residuales en un sistema de alcantarillado (Figura 12), por lo que se presume que una posible

solución para reducir el nivel de impacto podría ser la implementación de alcantarillado para todas las viviendas del sitio Lira de Oro.

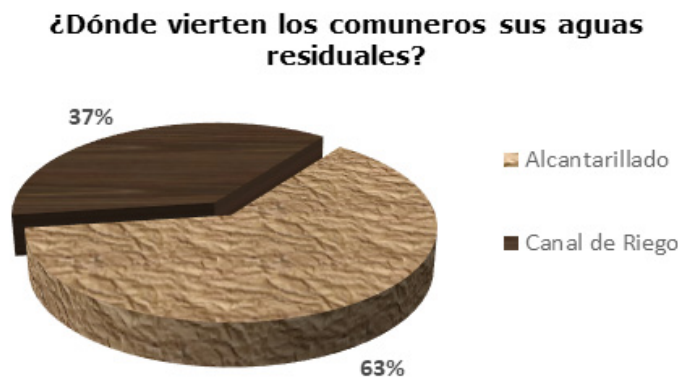


Figura 12. Lugar donde vierten los comuneros sus aguas residuales.

CONCLUSIONES

La población del sitio Lira de Oro, perteneciente al cantón Pasaje se ve en constante afectación por la liberación de aguas residuales por parte de una fábrica alimenticia, dichos efluentes no cuentan con un tratamiento previo a su liberación, lo cual ha ocasionado que el 14 % de la población obtengan problemas en su piel, un 24 % sintió el impacto en su producción, puesto que notaron un cambio en la estética de sus cosechas, encontrando algunas manchas o quemaduras en sus racimos.

Así mismo, el 92 % observó el cambio de coloración de las aguas residuales estancadas y el 100 % percibió los malos olores emitidos, lo cual provoca la proliferación de insectos como moscas, zancudos, entre otros., esto se evidenció puesto que el 90 % contestó de forma positiva en la pregunta número cuatro.

En el sitio no existe un programa de manejo ambiental destinado a solucionar los problemas ocasionados en la sociedad, el 93 % de la población cree que la mejor solución es la integración de un sistema de tratamiento de aguas residuales y un sistema de drenajes de las aguas residuales, esto permitiría que dichos efluentes puedan ser reutilizados de mejor manera. Además de proveer de agua de mejor calidad al 9 % de la población que utiliza agua de los canales de riego para su uso doméstico, y así reducir notablemente el impacto ambiental, social y económico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Astonitas Fernandez, Y. E. (2018). Propuesta de un sistema de tratamiento de agua residual en la Empresa Pevastar S.A.C. para disminuir el impacto ambiental. (Tesis de Pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Burbano Delgado, N. A. (2016). Propuesta de modelo de gestión por procesos para la subsecretaría de la demarcación hidrográfica de Mira-Senagua. (Tesis de Maestría). Instituto Superior de Investigación y Postgrado.

Dume Lopez, M. L. (2016). Implementación del plan de mantenimiento para el tratamiento de aguas residuales en la producción de puré de banano y flake en la Empresa Futurcorp S.A, en el Cantón Pueblo Viejo, año 2016. (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Ecuador. Secretaría Nacional del Agua. (2016). Estrategia Nacional de Agua Potable y Saneamiento. Ecuador. SENAGUA. <https://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/revista-senagua.compressed.pdf>

Jaramillo Santos, M. A. (2014). Estudio de prefactibilidad para la comercialización del yogurt de arazá eugenia stipitata mc vaugh en el cantón Pasaje parroquia La Peaña. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Machala.

Jaramillo, R., & Vázquez, A. (1990). Manual de procedimientos para presentación y realización de estudios detallados de suelos y clasificación de tierras para el cultivo de banano. Mimeografiado. Corporación Bananera Nacional.

Locoli, A. G. (2016). ¿Residuo o recurso? Reaprovechamiento energético y valorización de efluentes de la industria agroalimentaria. (Ponencia). V Jornadas Bahinses y II Encuentro Internacional de Seguridad Alimentaria. Bahía Blanca, Argentina.

Matute Carrión, G. F. (2018). Análisis sobre los componentes sociales como herramientas para documentar un proceso de estudio de impacto ambiental. (Examen complejo). Universidad Técnica de Machala.

Metcalf & Eddy, INC. (1998). Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. McGraw-Hill.

Peña, C., Carte, D., & Ayala, F. (2001). Toxicología Ambiental: Evaluación de Riesgos y Restauración Ambiental. Southwest Hazardous Waste Program.

Silva Torres, S. (2019). Elaboración y desarrollo de un sistema de gestión ambiental en la planta de agroindustrias lactha EIRL Rioja. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional de San Martín -Tarapoto. _

Vale Capdevila, R. M., Pérez Silva, R. M., & Ramírez Gortario, M. (2016). Valoración del impacto ambiental en una productora de aceites y grasas lubricantes. Revista Cubana de Química, 28(2), 736-750.

Yee-Batista, C. (2013). Un 70% de las aguas residuales de Latinoamérica vuelven a los ríos sin ser tratadas. Banco Mundial. <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2014/01/02/rios-de-latinoamerica-contaminados>

Zamora, F., Rodríguez, N., Torres, D., & Yendis, H. (2008). Efecto del riego con aguas residuales sobre propiedades químicas de suelos de la planicie de Coro, Estado Falcón. *Bioagro*, 20(3), 193-199.

14

COMPORTAMIENTO

**DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN CUATRO SISTEMAS
CAFETALEROS DE GUAMÁ, SANTIAGO DE CUBA, CUBA**

COMPORTAMIENTO

DE LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN CUATRO SISTEMAS CAFETALEROS DE GUAMÁ, SANTIAGO DE CUBA, CUBA

BEHAVIOR OF COFFEE PRODUCTION IN FOUR COFFEE SYSTEMS OF GUAMÁ, SANTIAGO DE CUBA, CUBA

Belyani Vargas Batis¹

E-mail: belyani@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6698-1281>

Onelkis Fuentes Miranda²

E-mail: onelkis.fuentes@nauta.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0609-340X>

Orledis Rodríguez Osoria²

E-mail: rodriguezosorio@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6417-7321>

Rubert Rodríguez Fonseca¹

E-mail: rubert.rodriguez@estudiantes.uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6032-6438>

Oniel Fuentes Miranda¹

E-mail: oniel.9710@nauta.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7272-6749>

¹ Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

² Unidad Empresarial de Base de Acopio Guamá. Santiago de Cuba. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Vargas Batis, B., Fuentes Miranda, O., Rodríguez Osoria, O., Rodríguez Fonseca, R., & Fuentes Miranda, O. (2021). Comportamiento de la producción de café en cuatro sistemas cafetaleros de Guamá, Santiago de Cuba, Cuba. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 104-111.

RESUMEN

El cultivo del café (*Coffea* spp.) es un renglón importante en la economía del país, de ahí la necesidad de realizar investigaciones sistemáticas que analicen como se van cumpliendo los planes económicos-productivos como base para la toma de decisiones. El trabajo tuvo como objetivo valorar el comportamiento de la producción de la café en cuatro ecosistemas cafetaleros del municipio Guamá, Santiago de Cuba, Cuba. Se visitaron siete sistemas productivos y se seleccionaron los cuatro que cumplieron con todos los criterios de inclusión. Para valorar el comportamiento de las producciones y su valor monetario, se realizó un análisis de los informes emitidos por la Empresa Agroforestal del municipio Guamá de las campañas 2012-2013 hasta la de 2017-2018 (Cuba. Ministerio de la Agricultura, 2018b). Las producciones mostraron una disminución, tanto en los ecosistemas estudiados como de una temporada a la otra y, aunque existe un incremento del valor monetario, este está relacionado con el aumento de los precios pagados por unidades del producto una vez beneficiado. Entre los factores que contribuyeron al comportamiento de estos resultados están los relacionados con la calidad del cultivo y todos los indicadores que la determinan, así como, las afectaciones por plagas.

Palabras clave:

Calidad, *Coffea*, rendimiento, sostenibilidad, valor monetario.

ABSTRACT

The cultivation of coffee (*Coffea* spp.) is an important line in the country's economy, hence the need to carry out systematic investigations that analyze how economic-productive plans are being fulfilled as a basis for decision-making. The objective of the work was to assess the behavior of coffee production in four coffee ecosystems of the Guamá municipality, Santiago de Cuba, Cuba. Seven production systems were visited and the four that met all the inclusion criteria were selected. To assess the behavior of the productions and their monetary value, an analysis was carried out of the reports issued by the Agroforestry Company of the Guamá municipality from the 2012-2013 to 2017-2018 campaigns. The productions showed a decrease, both in the ecosystems studied and from one season to the other and, although there is an increase in the monetary value, this is related to the increase in the prices paid for units of the product once benefited. Among the factors that contributed to the performance of these results are those related to the quality of the crop and all the indicators that determine it, as well as the effects of pests.

Keywords:

Coffea, monetary value, performance, quality, sustainability.

INTRODUCCIÓN

Es fácil confundir el verdadero origen del café (*Coffea* spp.), aunque leyendas sobre su cultivo y costumbre de tomarlo provienen de Arabia. Los árabes fueron los primeros en descubrir las virtudes y las posibilidades económicas del café, porque desarrollaron todo el proceso del cultivo, lo guardaron como un secreto y trataron de evitar la extradición del producto (Figueroa, et al., 2016). De acuerdo con Canet et al. (2016) el mayor dinamismo del consumo mundial de café en los últimos años ha provenido de los países exportadores y de los mercados emergentes. Los impulsores clave de este crecimiento han sido: mayores ingresos, aumento de la clase media, el establecimiento de una cultura de café y tendencias hacia productos de mayor calidad.

La producción mundial de café, durante el ciclo 2016-2017 (septiembre-octubre) se estimó en 9 360 000 t lo que significó un incremento de 2,4 % respecto al ciclo anterior (Escamilla, 2017). Desde la introducción del café en Cuba (1748) en cinco ocasiones se ha logrado una producción superior a las 45 000 t (Soto & Caro, 2000). Hasta el 2015 existían en el país aproximadamente 66 000 ha de este cultivo, de ellas el 35 % son de la especie *Coffea canephora* Pierre ex Froehner y un 65 % de la especie *Coffea arabica* L. (Pichardo, 2015).

No obstante, el comportamiento histórico de la producción de café en Cuba, desde 1950 hasta 2017, tuvo una tendencia decreciente considerando los rendimientos y el área cultivada. Ello se debe a un modo de cultivo extensivo arraigado en la mayoría de los productores. Los resultados de las últimas campañas sitúan estos indicadores en los peores valores de este período. En el año 2017 se planificó acopiar 7 600 t de café y se acopiaron 6 671,5 t para un 88 % de cumplimiento (Cuba. Grupo Agroforestal Nacional, 2018a). En el municipio Guamá, en la campaña 2017-2018 se cumplió con la siembra planificada (226 ha) y la resiembra se cumplió en 356 ha. El plan de acopio según el Plan de Desarrollo Cafetalero (PDC) fue de 160 t y se acopiaron 120 t para un 75 %. La campaña anterior (2016-2017) fue superior al alcanzarse 121 t. Los rendimientos que hoy se obtienen en esta localidad están por debajo de las 0,9 t.ha⁻¹ que se registran como media nacional (Vélez, 2018).

Tener en cuenta este comportamiento de las producciones es importante pues ellas juegan un papel decisivo en la sostenibilidad de este tipo de ecosistemas. Delgado (2007), señaló que los sistemas de producción de café sobre modelos sostenibles contribuyen a que la plantación sea rentable por los diferentes beneficios que brindan. Determinar el nivel de sostenibilidad en los sistemas cafetaleros permite conocer el efecto causado por la implementación de diferentes normas de producción y su impacto en la conservación de estos ecosistemas

(Márquez, et al., 2016). En su evaluación, es importante seleccionar indicadores que reflejen, entre otros, aspectos económicos y sus interrelaciones con el resto de los elementos, de esta forma permite tener una visión holística del agroecosistema (Machado & Ríos, 2016).

El café es un cultivo de tradición y cultura en Santiago de Cuba, a pesar de mantenerse como la mayor productora del país, el rendimiento del cultivo ha sido inestable en los últimos años con una tendencia a la disminución. En este sentido la dirección del gobierno en la provincia ha orientado el desarrollo de investigaciones para determinar las causas que inciden en este comportamiento. Ello constituye el paso que antecede a la toma de decisiones para iniciar acciones en función de su recuperación. El trabajo tuvo como objetivo valorar el comportamiento de la producción de la café en cuatro ecosistemas cafetaleros del municipio Guamá, Santiago de Cuba, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo investigativo tuvo lugar en el Departamento de Agronomía de la Universidad de Oriente, en la Empresa Agroforestal Guamá (EAG) y en cuatro ecosistemas cafetaleros del poblado de Chivirico, cabecera del municipio Guamá de la provincia Santiago de Cuba. El trabajo se realizó en el período comprendido de mayo de 2014 a abril de 2018.

Fueron desarrollados recorridos por estudiantes y profesores pertenecientes al Grupo Científico Estudiantil de Gestión Ambiental de Ecosistemas Agrícolas (GAEA) en las áreas que se dedican a la producción de café. Inicialmente fueron visitados siete ecosistemas cafetaleros en los cuales se evaluaron, de manera visual, los siguientes criterios de inclusión: (i) representatividad del cultivo del café, (ii) al menos el 50 % del área total dedicada a la producción, (iii) diferentes niveles de altitud, (iv) fácil accesibilidad, (v) presencia permanente del factor social en el cafetal (vivienda de trabajadores o propietarios), (vi) productores legalmente reconocidos (con registro de entrega) y (vii) plantaciones con vitalidad y desarrollo como para evaluar la calidad.

Luego de aplicar los criterios fueron seleccionados cuatro cafetales de los siete visitados al cumplir con todos los requisitos establecidos. La ubicación geográfica y los niveles de altitud de los predios que resultaron elegidos aparecen en la Tabla 1. La ubicación geográfica se determinó aplicando el método de los cuadrantes y las cuadrículas utilizando un Mapa Físico de la República de Cuba (provincias Santiago de Cuba y Granma) a escala 1:50 000 específicamente la Hoja cartográfica 4876-11. La altura sobre el nivel del mar (mínima y máxima) se midió por medio de un Altimetro de procedencia sueca marca THOMMEN.

Tabla 1. Ubicación geográfica y altura de los ecosistemas cafetaleros seleccionados.

Ecosistemas cafetaleros	Ubicación geográfica		Altura (msnm)	
	Cuadrante	Cuadrícula	Mínima	Máxima
Cafetal 1	0,89-151	06	205	260
Cafetal 2	0,89-151	06	162	212
Cafetal 3	0,89-151	06	105	150
Cafetal 4	0,89-151	06	120	125

Para valorar el comportamiento de las producciones y su valor monetario, se realizó un análisis de los informes emitidos al respecto por la Empresa Agroforestal del municipio Guamá. Se revisaron todos aquellos donde se incluían datos desde la temporada 2012-2013 hasta la de 2017-2018 en los cuatro ecosistemas cafetaleros seleccionados, tomando la información relacionada con la cantidad de latas o kilogramos de café oro y el valor monetario de las producciones. Tanto para las producciones como para su valor monetario, el análisis se realizó teniendo en cuenta las normas o clasificaciones que se le realiza al grano de acuerdo a su calidad. A partir de lo señalado se realizaron valoraciones en cada uno de los indicadores tal y como se muestra en la Tabla 2.

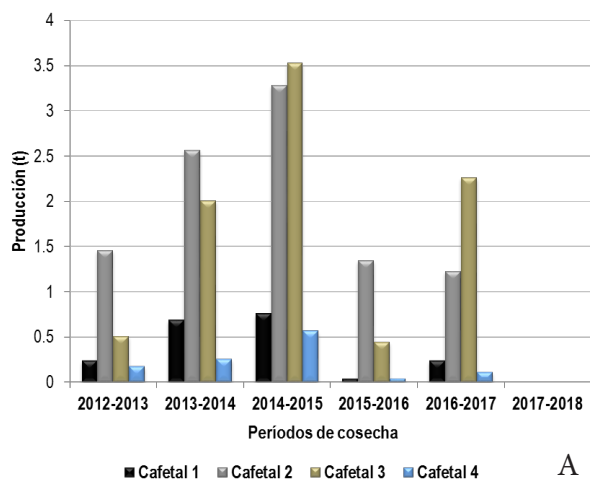
Tabla 2. Indicadores para la valoración de las producciones y su valor monetario.

Para las producciones	Para el valor monetario de la producción
Rango de variación de las producciones	Rango de variación del valor monetario de las producciones
Tendencia de las producciones en el tiempo (de una temporada a la otra)	Tendencia del valor monetario de las producciones en el tiempo (de una temporada a la otra)
Tendencia de las producciones en el espacio (ecosistemas cafetaleros)	Tendencia del valor monetario de las producciones en el espacio (ecosistemas cafetaleros)
Calidad del grano más favorecida con las fluctuaciones	Calidad del grano más favorecida con las fluctuaciones del valor monetario de la producción

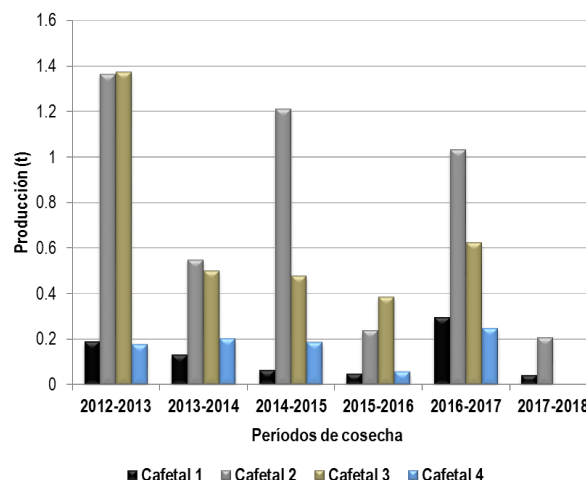
A partir de los resultados obtenidos se elaboraron bases de datos y se determinaron patrones de comportamiento. Se contrastaron los resultados de la calidad del cultivo y las afectaciones por plagas para valorar sus posibles implicaciones en este comportamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se pudo comprobar que el café se clasifica de cuatro formas diferentes de acuerdo a la calidad del grano (café oro). Cuando se puede notar (Figura 1), la producción tuvo un comportamiento variable siempre con una tendencia a la disminución, cuando se compara una cosecha con la otra tomado como base las diferentes calidades. Considerando el comportamiento obtenido, las temporadas analizadas pueden ser divididas en dos grupos. El grupo 1 estaría conformado por las campañas 2012-2013, 2013-2014 y 2014-2015 mientras que el grupo 2 lo conformarían las cosechas 2015-2016, 2016-2017 y 2017-2018.



A



B

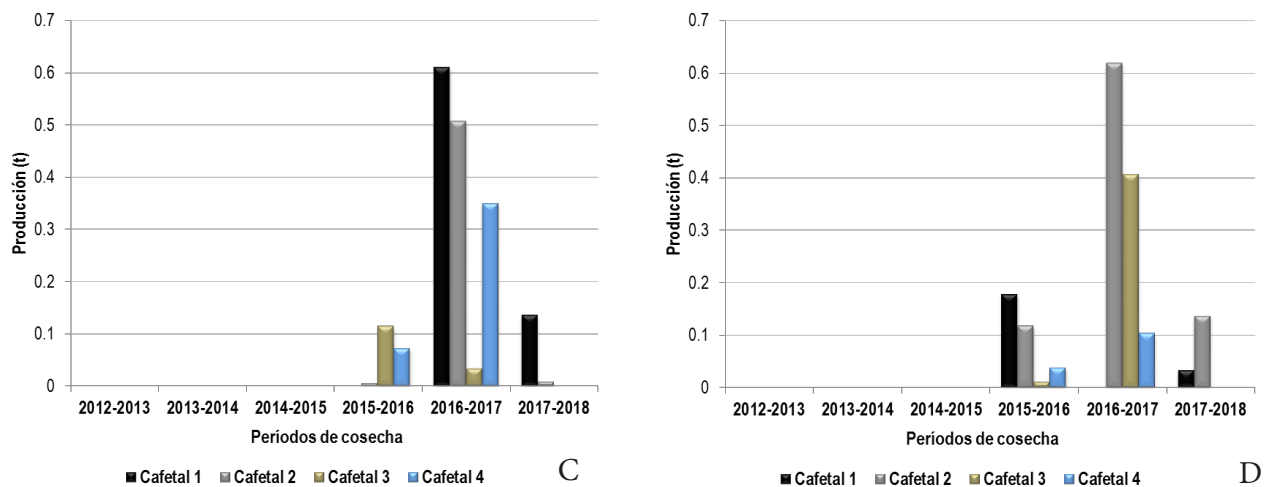


Figura 1. Producción de café en los ecosistemas estudiados según los informes de la Empresa Agroforestal Guamá para las categorías 1ra (A), 2da (B), 3ra (C) y fuera de norma (D).

La producción de café oro de primera calidad en estos ecosistemas cafetaleros osciló entre 0,026 y 3,53 t (Figura 1A). En las tres primeras cosechas en todos los cafetales existe un aumento en la producción de una cosecha a la otra, sin embargo, este comportamiento no se mantiene en el tiempo. La producción de café de esta calidad disminuyó considerablemente en las tres últimas cosechas de las seis que se analizan, inclusive, en la temporada 2017-2018, no se alcanzó producción de esta calidad en ninguno de los cafetales objeto de estudio.

En el café de segunda calidad (Figura 1B) ocurre un hecho contrario pues las producciones tienden a disminuir en los tres primeros períodos de cosecha. Lo planteado no es un aspecto negativo, de hecho es el comportamiento lógico, pues la mayor cantidad de las producciones en estas temporadas están ocupadas por el café de primera calidad. En las tres últimas cosechas existe una disminución del café producido de segunda calidad y los cafetales 3 y 4 se mantienen sin producción en la cosecha de 2017-2018, en la cual para los ecosistemas 1 y 2 se reportan producciones de segunda calidad, aunque no muy elevadas. De forma general las producciones de café oro de esta calidad fluctuaron de 0,04 a 1,36 t.

Respecto al café oro de tercera calidad (Figura 1C) y el clasificado fuera de norma (Figura 1D) se puede observar que existe una tendencia al aumento en las tres últimas cosechas. Solo en los cafetales 3 y 4 no se reportaron producciones de estas calidades. Este mismo comportamiento se manifestó en todos los ecosistemas cafetaleros en las tres primeras cosechas de la que se analizan. En estas dos últimas calidades las producciones variaron entre las 0,006 y 0,61 t.

De forma general, tanto en el total como por calidades, la producciones del grano en los ecosistemas cafetaleros estudiados están muy por debajo de la media del rendimiento nacional ($0,9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Por otra parte, la secuencia de los resultados relacionados con las producciones demuestra que, tanto la producción como la calidad, tienden a la disminución. De lo planteado da cuenta la reducción de café oro en las primeras calidades y la aparición de producciones en las categorías inferiores, inclusive, predios cafetaleros en los cuales no se reportan resultados en la campaña 2017-2018.

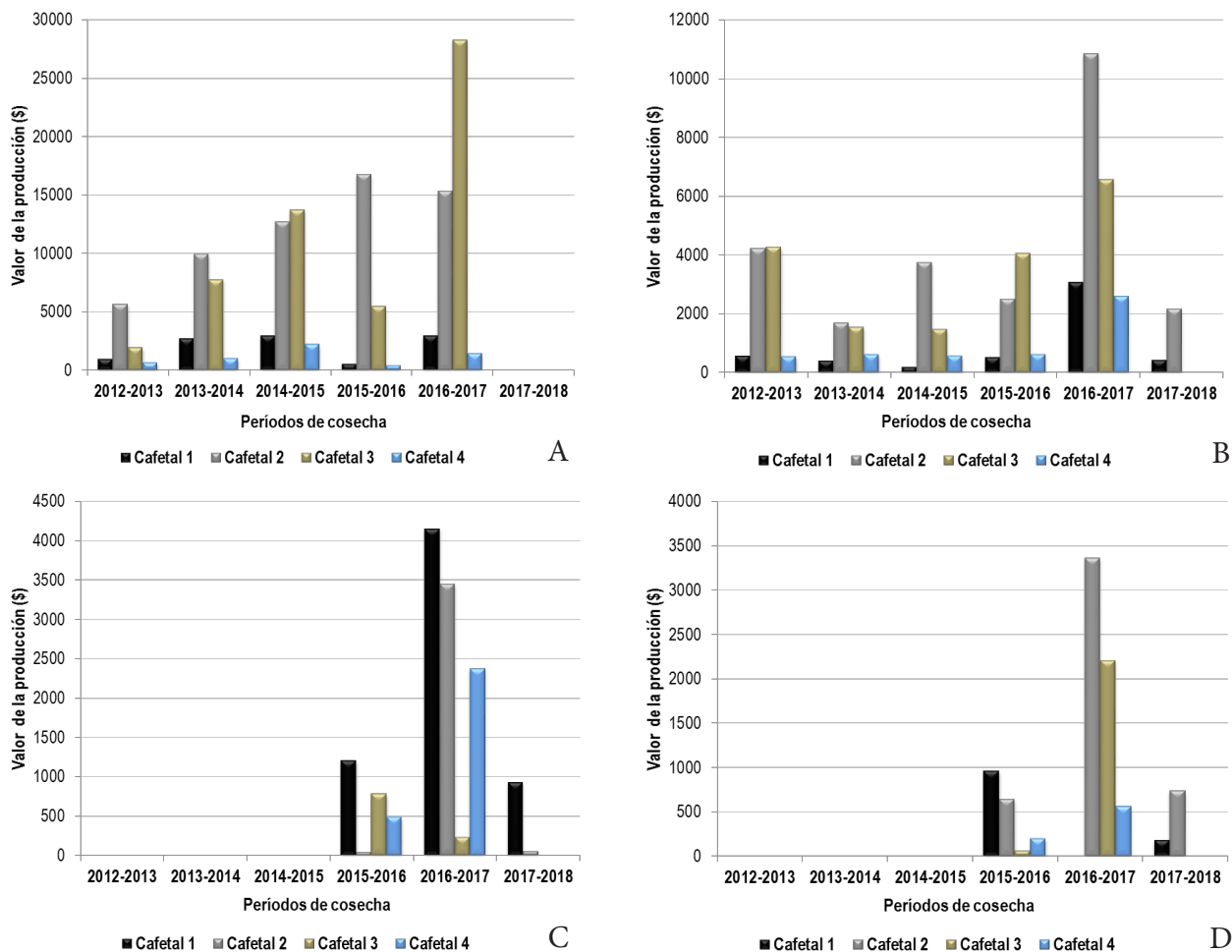


Figura 2. Valor de la producción de café en los ecosistemas según los informes de la Empresa Agroforestal Guamá para las categorías 1ra (A), 2da (B), 3ra (C) y fuera de norma (D).

Lo planteado anteriormente tiene implicación en el valor de las producciones. Como se puede observar en el café de primera calidad (Figura 2A) el valor de la producción aumenta conforme aumentaron las producciones en las tres primeras temporadas. En las tres últimas cosechas el comportamiento de este indicador es más inestable pues a pesar de que las producciones disminuyen, en algunos cafetales el valor disminuye, pero en otros aumenta considerablemente, sobre todo en la cosecha 2016-2017. En la temporada 2017-2018 no se registró el valor de la producción por cuanto no hubo cosecha del grano. De forma general el valor para el café oro de la primera calidad se registró entre \$ 325,00 y \$ 28 300,00.

El valor de las producciones en el café oro de segunda calidad tuvo un comportamiento inestable en las tres primeras temporadas siendo menor que en las tres últimas (Figura 2B) a pesar de haberse reportado las mayores producciones. Un hecho interesante es que el valor de las producciones que se reportan en la cosecha 2017-2018 para los cafetales 1 y 2, son iguales o superiores a algunas de las que se obtuvieron para todos los cafetales en temporadas anteriores. El valor de las producciones para el café oro de segunda calidad osciló de \$ 400,62 a \$ 10 857,00.

En el caso de las producciones de calidades inferiores, tercera calidad (Figura 2C) y fuera de norma (Figura 2D), el valor estuvo en correspondencia con las producciones obtenidas. A lo anterior se le une el que en la campaña 2016-2017 el valor obtenido fue superior que el reportado en cosechas anteriores para café de mejor calidad. El rango de variación del valor de las producciones fue de \$ 40,80 a \$ 10 857,00 para el de tercera calidad, así como, de \$ 59,73 a \$ 3 366,60 para el clasificado como fuera norma.

Si se comparan los resultados obtenidos de las producciones con el valor de estas, puede parecer una posible contradicción pues, en las campañas donde menos se produce es donde más se ingresa. Es válido destacar que este aumento en el valor de las producciones no está relacionado con un incremento en los rendimientos sino con un aumento del precio que se paga por el producto. En las temporadas 2012-2013, 2013-2014 y 2014-2015 el café se pagaba por

latas a un precio de \$ 50,00 (primera calidad), \$ 40,00 (segunda calidad) y \$ 21,00 (fuera de norma) pues el de tercera calidad no existía. A partir de la cosecha 2015-2016 en adelante se paga a \$ 12,50 el kilogramo de primera calidad, \$ 10,50 el kilogramo de segunda, \$ 6,80 el kilogramo de tercera y \$ 5,43 el kilogramo fuera de norma.

Haciendo un análisis integral de los resultados se puede plantear que esta disminución de las producciones guarda alguna relación con la disminución de la calidad del cultivo y las afectaciones por plagas reportadas por Fuentes (2018). Si se tiene en cuenta el período que enmarca las campañas en las que se reportó disminución de las producciones y la calidad de estas, se puede notar que coincide con el espacio de tiempo en el que se reportó una disminución de la calidad del cultivo y un aumento en la distribución, infección y daños de organismos plagas que superaron en todos los casos los valores críticos establecidos. Estos resultados evidencian que se pone en riesgo la capacidad productiva de estos ecosistemas cafetaleros y por tanto su sostenibilidad a la hora de continuar brindando bienes y servicios. Estos resultados también refuerzan lo señalado por la literatura especializada en el tema (Saldívar, 2018; y Paniagua, 2019). También informó las afectaciones por plagas como uno de los factores clave que puede incidir en la reducción de los rendimientos y la productividad de este cultivo.

La producción de café en Cuba en el último trienio ha sido variable con tendencia a la disminución. De acuerdo con Grupo Agroforestal Nacional de Cuba (2018b), 10 son las provincias que se dedican a la producción del grano en el país y en ellas se distinguen tres patrones de comportamiento diferentes. El primer patrón está relacionado con aquellos territorios que de 2015 a 2016 experimentaron una disminución y luego (2017) aumentaron sus producciones ligeramente (Pinar del Río, Artemisa y Cienfuegos). El segundo grupo lo integran Villa Clara, Sancti Spiritus, Santiago de Cuba, Guantánamo e Isla de la Juventud donde hubo un aumento de las producciones de 2015 a 2016 y posteriormente una disminución. Holguín y Granma son las únicas provincias donde existe un incremento de las producciones con el paso del tiempo.

Según la fuente antes referida, a nivel nacional las producciones fueron 5 049 t (2015), 7 069,2 t (2016) y 6 671,5 t (2017). Granma con 813,9 t, 843 t y 1 139,7 t en 2015, 2016 y 2017 respectivamente; Guantánamo 1 022,3 t (2015), 1 204,2 t (2016) y 1 025,5 t (2017), así como, Santiago de Cuba con 2 254, t en 2015, 3 584,3 t en 2016 y 3 065,1 t en 2017 fueron las provincias más productoras. De todas ellas el municipio especial Isla de la Juventud (46 t) y Pinar del Río (92,4 t) exhiben las producciones más bajas en tanto, Santiago Cuba se erige como la mayor productora del país con 8 903,4 t, en todos los casos considerando lo producido en los tres últimos años hasta 2017.

De acuerdo con el informe estadístico de la Delegación Provincial de la Agricultura (Cuba. Ministerio de la Agricultura, 2018a), en la provincia Santiago de Cuba existían hasta ese año 26 509,3 ha dedicadas al café (bajo sombra), de ellas 18 219,5 ha en producción y 8 289,8 en desarrollo. De la especie *C. arabica* existían 15 211,2 ha que representaba el 57 % del total y de la especie *C. canephora* 11 298,1 (43 %). Estas áreas se encuentran en siete empresas agropecuarias que abarcan ocho municipios (excepto Mella), con 63 UBPC, 50 CPA, 126 CCS, siete granjas de EJT y una Granja del MININT, abarcando 7 283 productores individuales de ellos 3 923 usufructuarios.

Por municipios Tercer Frente posee el 29 % del área de café, seguido por Songo-La Maya 20,5 %; Segundo Frente 16,5 %; Palma 13,8 %; San Luis 7,8 %; Contramaestre 6,8 % y Guamá 5,6 % por ese orden. El sector cooperativo y campesino abarca el 69 % del área total y representa el 63 % de la producción. Se cuenta además para el proceso de beneficio con 78 despulpadoras (28 Ecológicas) y 53 secadoras mecánicas de ellas 25 en buen estado. Hasta febrero de 2018 la provincia cumplió su estimado de café total en un 104 % al acopiar 2 934,7 t de café de un plan de 2 835 t. En el caso del café arábico se cumplió al 114 % y el robusta al 99 %. En este sentido incumplieron los municipios Palma al 91 % y San Luis al 92 %. El plan de despulpe se cumple al 126 %. El municipio más productor de café fue Tercer Frente con 1 085,7 t y Guamá con 98,8 t fue el menos productivo (Fuentes, 2018).

Según informes estadísticos de la EAG (2018), mediante el modelo 240 que recoge todo el acopio, ventas y existencia de café en la empresa hasta marzo de 2018, la empresa incumplía la producción, teniendo un plan de 160 t a entregar y hasta la fecha antes referida solo se acopió 106 t, de las cuales 56,65 t son de arábico y 49,34 t de robusta. Ya la empresa ha logrado vender 65,69 t de la producción, quedando 40,31 t. Para el cierre del 2017 obtuvieron un ingreso de \$ 9 466 634,6 y una ganancia de \$ 382 283.

De forma general, todo el comportamiento descrito concuerda con las producciones de café en el resto del mundo donde se informa que se ha producido una reducción vertiginosa, de los rendimientos, la productividad y la calidad, asociado a factores ecológicos, sociales, culturales y económicos (Rodríguez, 2018; Venegas, et al., 2018; Murgueitio, 2019). Como se puede observar, el comportamiento variable e inestable mostrado en los ecosistemas objeto estudio, coincide con lo reportado para la producción de café de manera general, o sea en el país. Esto ha servido para repensar la producción cafetalera y para tomar decisiones en función de recuperar los valores de producción y rendimiento que en otro momento se alcanzaron. De ahí que en los últimos años se hayan implementado nuevos proyectos y tecnologías para aumentar las áreas productivas, recuperar las ya existentes

e incentivar a los productores para desarrollar esta actividad que, sin dudas, es una de la que más impacta en la economía del país.

CONCLUSIONES

Las producciones mostraron una disminución, tanto en los ecosistemas objeto de estudio como de una temporada a la otra y, aunque existe un incremento del valor monetario, este está relacionado con un incremento de los precios pagados por unidades del producto una vez beneficiado. Entre los factores que contribuyeron al comportamiento de estos resultados están los relacionados con la calidad del cultivo y todos los indicadores que la determinan y las afectaciones por plagas. Todos ellos de conjunto ponen en riesgo la productividad de estos agroecosistemas y por tanto, la sostenibilidad de los mismos. Impostergablemente, se hace necesario continuar desarrollando acciones para reanimar las producciones en particular y de manera general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Canet, G., Soto, C., Ocampo, P., Rivera, J., Navarro, A., Guatemala, G. M., & Villanueva, S. (2016). *La situación y tendencia de la producción de café en América Latina y el Caribe*. IICA-CIATEJ.
- Cuba. Grupo Agroforestal Nacional. (2018b). Informe sobre el acopio de toneladas de café oro en Cuba. MINAG.
- Cuba. Grupo Agroforestal Nacional. (2018a). *Balance 2017 GAF*. Grupo Agroforestal Nacional.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura. (2018a). *Evaluación sobre la marcha del programa de desarrollo cafetalero 2012-2020*. Subdelegación Café y Forestal Santiago de Cuba. Delegación Provincial de la Agricultura de Santiago de Cuba.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura. (2018b). *Modelo 240 sobre producción, acopio, despulpe, compras, ventas y existencias de café y cacao*. Empresa Agroforestal Guamá.
- Delgado, L. A. (2007). *Agrocadena de café sostenible*. Ministerio De Agricultura y Ganadería.
- Escamilla, M. (2017). *Panorama Internacional de café*. SAGARPA.
- Figuroa, E., Pérez, F., & Godínez, L. (2016). *La producción y el consumo del café*. ECOFRAN.
- Fuentes, O. (2018). *Factores agroproductivos que inciden en la sostenibilidad de cuatro ecosistemas cafetaleros del municipio Guamá, Santiago de Cuba*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente.
- Machado, M. M., & Ríos, L. (2016). Sostenibilidad en agroecosistemas de café de pequeños agricultores: revisión sistemática. *IDESIA (Chile)*, 34(2), 3-11.
- Márquez, F., Julca, A., Canto, M., Soplín, H., Vargas, S., & Huerta, P. (2016). Sustentabilidad ambiental en fincas cafetaleras después de un proceso de certificación orgánica en La Convención (Cusco, Perú). *Ecología Aplicada*, 15(2), 125-132.
- Murgueitio, P. A. (2019). *¿Cuáles son los factores que influyen para que Colombia como país productor tenga bajo consumo de café especial per cápita?* (Tesis de Pregrado). Colegio de Estudios Superiores de Administración.
- Paniagua, M. F. (2019). *Factores que afectan la comercialización de café, calidad y mercado en pequeños y medianos productores del municipio Jinotega e el ciclo productivo 2017-2018*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Pichardo, R. (2015). *Programa de desarrollo cafetalero 2016-2020*. MINAG-INAF.
- Rodríguez, K. D. (2018). *Evolución de la producción cafetera y su contribución a la competitividad en el período 2010-2017*. (Trabajo de Investigación). Universidad Católica de Colombia.
- Saldívar, P. (2018). *El cultivo del café Coffea arabica Lin. y Coffea canephora Pierre ex Froehner*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Soto, F., & Caro, P. (2000). *Breve reseña de la introducción y producción del café en Cuba*. En, R. Rivera, & F. Soto, El cultivo del café en Cuba. Investigaciones y resultados. INCA.
- Vélez, E. (2018). *Informe a la reunión de la dirección del GAF con los productores de café*. Empresa Agroforestal Guamá.
- Venegas, S., Orellana, D., & Pérez, P. (2018). La realidad ecuatoriana en la producción de café. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 2(2), 72-91.

15

ANÁLISIS

**DEL COMPORTAMIENTO ECONÓMICO DE LA EXPORTACIÓN
EN EL SECTOR CAMARONERO EN EL ECUADOR, PERIODO
2015- 2019**

ANÁLISIS

DEL COMPORTAMIENTO ECONÓMICO DE LA EXPORTACIÓN EN EL SECTOR CAMARONERO EN EL ECUADOR, PERIODO 2015- 2019

ANALYSIS OF THE ECONOMIC PERFORMANCE OF EXPORTS IN THE SHRIMP SECTOR IN ECUADOR, PERIOD 2015-2019

Erika Solange Ullsco Azuero¹

E-mail: eullsco1@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5738-8585>

Víctor Javier Garzón Montealegre¹

E-mail: vgarzon@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4838-4202>

Jessica Maribel Quezada Campoverde¹

E-mail: jquezada@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2760-4827>

Salomón Barrezueta Unda¹

E-mail: sabarrezueta@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4147-9284>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ullsco Azuero, E. S., Garzón Montealegre, V. J., Quezada Campoverde, J. M., & Barrezueta Unda, S. (2021). Análisis del comportamiento económico de la exportación en el sector camaronero en el Ecuador, periodo 2015- 2019. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 112-119.

RESUMEN

El objetivo principal del trabajo de investigación fue analizar la tendencia de las exportaciones del camarón y su influencia en la economía del país desde el periodo de 2015 al 2019, con el propósito de saber en cuánto aporta el PIB acuícola al PIB nacional. Se analizó la evolución del sector camaronero en el Ecuador para determinar cómo ha sido su crecimiento en las exportaciones en los últimos años, teniendo como reporte que dentro de los años estudiados la mejor tasa de crecimiento de exportación fue el 2019, vendiendo un total de 1.397.490.3 libras, lo cual representa 3.652.684 dólares, siendo China el principal país que importa nuestro producto; a su vez se revisó el desarrollo de los precios y se determinó los factores que influyen en su variación. El mejor año del precio de camarón fue en el 2014 llegando a costar la libra \$3,75 y decayendo hasta el 2019 a \$2,61. Mediante esta investigación se obtuvo que para el 2019 el aporte de acuicultura y pesca de camarón al PIB agropecuario fue de 16,57% y de 1,27% al PIB nacional, esto representa un buen ingreso a la economía del país.

Palabras clave:

Producción, precios, crecimiento económico, PIB agropecuario, PIB nacional.

ABSTRACT

The main objective of the investigation work was to analyze the trend of shrimp exports and its influence on the country's economy from 2015 to 2019, to know how much contributes the aquaculture PIB to the national PIB. The evolution of the shrimp sector in Ecuador was analyzed to determine how it has been its growth in exports in recent years, having as report that within the years studied the best export growth rate was 2019, selling a total of 1,397,490.3 pounds which represents 3,652,684 dollars being China the main country that imports our product; in turn the development of prices was reviewed and the factors that influence its variation were determined. The best year for the price of shrimp was in 2014, when the price per pound was \$3.75 and declined to \$2.61 in 2019. Through this investigation it was obtained that for 2019 the contribution of Shrimp Aquaculture and Fishing to the Agricultural PIB was 16.57% and 1.27% to the National PIB, this represents a good income to the country's economy.

Keywords:

Production, prices, economic growth, PIB, agropecuario, PIB nacional.

INTRODUCCIÓN

Ecuador se caracteriza por las exportaciones de los bienes agropecuarios, los cuales han sido reconocidos internacionalmente gracias a que el país tiene productos de calidad, como por ejemplo el banano, cacao, café, etc.; por las tierras fértiles y recursos naturales que posee, agregando a esto que existe un buen clima tropical. El sector camaronero con el pasar de los años ha ido evolucionando considerablemente y ha marcado territorio en cuanto a las exportaciones, abriendo camino a buenos mercados internacionales, lo que conlleva un valor agregado, generando de esta manera fuentes de trabajo y beneficiando así a la población, aunque exista competitividad con el resto de países por los precios que estos imponen.

Dentro de los factores positivos que promueven el desarrollo del sector acuícola de la actividad camaronera es su clima, como se enunció anteriormente, esto permite que exista 3 ciclos por año, comparándonos con otros países productores de este nivel como Tailandia, que solo presenta 2 ciclos y China, 1 ciclo por año. Esta metodología hace que los crustáceos tengan mayor desarrollo, resistencia a las enfermedades y mejor calidad en el sabor y textura (Marriott, 2003).

En esta actividad existen dos categorías que son: productor y/o exportador, con la información que proporciona la Cámara Nacional de Acuicultura, se registran 187 empresas dedicadas a las categorías antes mencionadas, las cuales, hoy en día tienen unas 210.000 hectáreas destinadas al camarón. En la actualidad, en el país existe un alto número de productos dedicados al cultivo de camarón, en donde la mayoría de productores son pequeños y medianos (Bernabé, 2016).

La provincia de El Oro y el Golfo de Guayaquil, son las regiones más productivas desde que se inició la actividad camaronera; el Guayas ocupa el primer lugar de destinados a la producción de camarón con un 70% de hectáreas, le sigue la provincia de El Oro con un 15% y el 9% en Esmeraldas. Otro 9% se encuentra en Manabí y 7% en Santa Elena (Cruz, 2016).

El cultivo de camarón marino (*Litopenaeus spp*), corresponde más del 95% de la acuicultura en Ecuador, seguido de la cría de tilapia que ha crecido significativamente en los últimos años, el porcentaje que resta está direccionada a otras especies (peces y crustáceos de agua dulce). El cultivo acuícola de agua dulce es el de más rápido crecimiento en la región interandina (Peña, 2017).

El comienzo de la actividad camaronera en el Ecuador se dio a finales de la década 60, se originó en la provincia de El Oro aproximadamente en el año 1968, transformándose en la tercera actividad de ingreso del país. Esta actividad ha evolucionado durante estas cuatro décadas, la cual se ha enfrentado a problemas fuertes como enfermedades,

falta de financiamiento, sobreoferta del producto a nivel mundial.

Para los años 70 comenzó a incrementar el volumen de exportación llegando a representar el 5% de las exportaciones no petroleras. Ya en la década de los 80 esta actividad tuvo un impulso mayor en su crecimiento, teniendo niveles de 28,5%, siendo así que superó el rango de ventas del banano y cacao. Entre los años 1987 y 1988, esta industria llegó a su nivel máximo de producción y ventas internacionales, y es así que se convirtió en el primer rubro de exportaciones tradicionales no petroleras (Alvarado, 2017).

En la década de los 90 esta actividad empezó a disminuir su rentabilidad en el sector acuícola, pese a que la producción y ventas se mantenían en el mismo nivel. Esto se debía a la situación de la caída de precios internacionales, a los controles sobre las tasas internas de interés, así mismo por la subida de precios de los combustibles (Alvarado, 2017).

En esta misma década la producción de la industria camaronera sufre una de sus mayores desaceleraciones en la historia, por lo que se ve afectada por el virus de la mancha blanca, lo que provocó la destrucción de una gran parte de los cultivos en todo el país. En 1998, el Ecuador llegó a convertirse en el segundo productor mundial de este marisco gracias a la tecnificación y al valor agregado que tuvo el producto destinado a la exportación (Bustamente, 2014).

En la evolución del sector camaronero en cuanto a las exportaciones de camarón existió un incremento significativo. Para el año 1985 se llegó a 20.044 toneladas correspondiente a \$156.486, y hubo un crecimiento de 11.054 toneladas para el año 1986, exportando en total 31.098 toneladas. El año de mayor exportación fue en 1988 llegando a las 56.211 toneladas, cantidad que para el periodo siguiente decayó en 46.279 equivalente a 17,67% según los datos registrados en el Banco Central del Ecuador (2019).

La industria del camarón ocupa una gran parte de las exportaciones, es uno de los sectores de exportación más relevantes dentro de los productos no petroleros. Esta actividad es fundamental, por lo que representa un crecimiento muy importante y constante en el PIB en diferencia de los otros rubros (Reyes, 2019).

Actualmente, el sector acuícola de camarón ha evolucionado notoriamente en cuanto a la exportación y a su producción. En el año 2000, el área de cultivo de camarón era de aproximadamente 152.000 hectáreas. Desde 2002, las exportaciones de camarón han tenido una tendencia creciente, aumentando a una tasa del 35% a fines de 2005, esto indica que las ventas al exterior rebasaron los 440 millones de dólares (Bustamente, 2014).

Entonces, esta actividad ha tenido un desarrollo significativo debido a que se inició con un sistema de producción extensivo de necesidad baja, en donde se cultiva de 8 a 15 larvas por metro cúbico. Debido a investigaciones, se estima que en el mundo existe un déficit de 25% de este crustáceo, la causa principal a este problema es el síndrome de muerte temprana el cual daña al camarón. Este problema influyó a que los precios se duplicaran, de \$2 en promedio pasó a \$4 por libra en el periodo 2010, ya para el año 2013, el país produjo alrededor de 225.000 toneladas de este crustáceo, donde utilizó un total de espacio de 191.000 ha. (Córdova, 2018).

En los periodos que se analiza en esta investigación que es desde el 2015 al 2019, el óptimo año para la industria camaronera frente a las exportaciones tradicionales fue el 2019, donde tuvo un ascenso del 22%, el banano presentó un 2,5% de crecimiento, mientras que el cacao, café y elaborados reflejaron una reducción de 3% y 3,8% respectivamente, en las exportaciones de atún y pescado no hubo una variación en ese año, por tanto no se constató una reducción ni un crecimiento en cuanto su exportación, según los datos obtenidos del Banco Central del Ecuador, (2020).

Según lo antes mencionado, esta actividad ocupó en el periodo 2019 el primer lugar en cuanto a las exportaciones tradicionales no petroleras, convirtiéndose en el principal pilar del crecimiento económico e ingresos del país en la balanza comercial, seguido de las exportaciones bananeras. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal analizar la tendencia de las exportaciones del camarón y su influencia en la economía del país en el periodo 2015 – 2019.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación que se plantea en este documento es de tipo no experimental, porque la información que se obtendrá de este trabajo no será alterada ni manipulada por el investigador, los datos encontrados se los presentará en su forma original denotando así la realidad de la información.

Entonces, el análisis que se ejecuta en el presente trabajo es de carácter descriptivo, el cual permitió establecer el tema, de esta manera se conocerá la evolución que ha tenido el sector camaronero a nivel nacional y el crecimiento de exportación de cada año, y cómo ha influido en la economía del país, presentando así puntos claves como por ejemplo información estadística suficiente que se requiere para el desarrollo de la investigación.

Para el desarrollo del estudio se iniciará con la revisión de documentos teóricos y datos estadísticos mediante fuentes oficiales como: Cámara Nacional de Acuicultura, Banco Central del Ecuador, Corporación Financiera Nacional, etc., que permitirán obtener información veraz acerca de las exportaciones camaroneras, y cuanto estas

atribuyen al PIB del país desde el año 2015-2019; a su vez se utilizará el software estadístico de Excel para la elaboración de las tablas y figuras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según los registros de la Cámara Nacional de Acuicultura de Ecuador (2020), los países que mayor importan nuestro producto están dentro de los continentes de Asia, Europa, América y África. De esta información se resalta que nuestro principal importador de camarón es Asia y Europa; como se puede observar en la siguiente Figura 1, el consumo de Asia ha ido creciendo constantemente en los últimos años, siendo así que para el año 2019 el 67% de las ventas se destina a Asia, seguido de Europa y Estados Unidos con un porcentaje del 19% y 12%, manteniendo en ese mismo orden corresponden las ventas a dichos continentes. El 2% restante se destina a países de América, y como se demuestra para el continente de África no se obtuvo ni una sola exportación.

Por otro lado, el segundo mercado de consumo de camarón ecuatoriano ha presentado un decrecimiento constante en la cifra de porcentaje desde el año 2016 al 2019, por lo que en el 2015 su consumo fue de 24%, llegando al 2019 con una importación del 12%. Mientras que el tercer mercado importador de camarón ecuatoriano se mantuvo equilibrado en el periodo 2015 y 2016, teniendo una disminución en su cifra del 1% para el siguiente año, pero este se mantuvo constante para los siguientes periodos. África es el quinto mercado de consumo de este crustáceo, representado para los años 2015 y 2016 el 0,5% de importación, ya que para los años consiguientes no tuvo un porcentaje de 0% esto significa que no se exportó a los países de ese continente, de acuerdo con los datos de la Cámara Nacional de Acuicultura de Ecuador (2020).

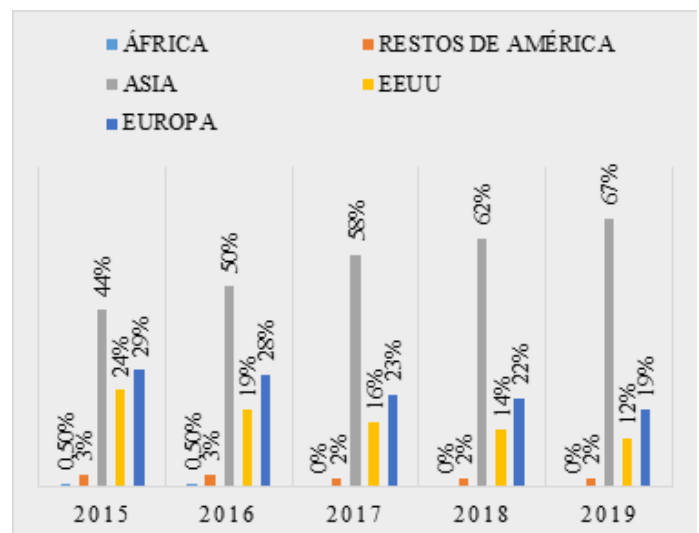


Figura 1. Mercados de consumo de camarón ecuatoriano.

Fuente: Ecuador. Cámara Nacional de Acuicultura (2020).

Como se analizó anteriormente el mercado de mayor consumo es el continente asiático, y según los datos de CNA, (2020) China fue el principal consumidor del camarón ecuatoriano presentando un 55% (libras) de exportación destinado a este país, seguido de Estados Unidos, Vietnam, España, Francia, Italia y Corea del sur, los cuales representan un 98% en las exportaciones de camarón del país, como se puede apreciar en la Figura 2; a estos países se exportó \$3.468.273.674 lo que representa 1.333.445.230 de libras.

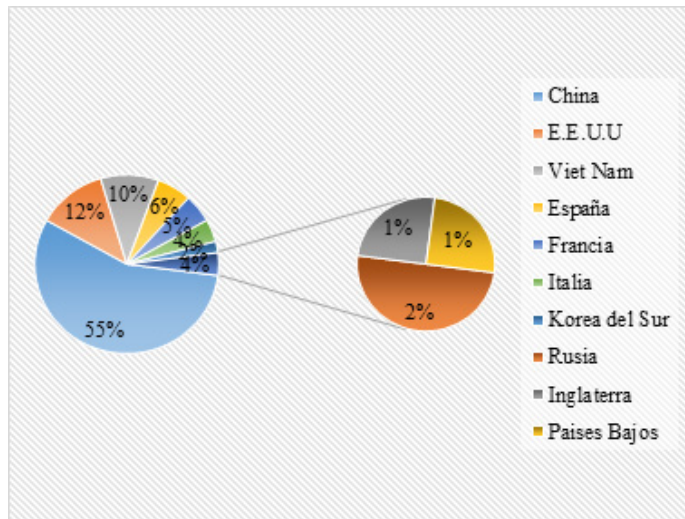


Figura 2. Principales países que consumen camarón ecuatoriano. Fuente: Ecuador. Cámara Nacional de Acuicultura (2020).

Como es de conocimiento nacional, el Ecuador no tiene las medidas necesarias para fijar precios en los productos, los exportadores deben acoplarse a los ajustes del mercado, aunque en algún momento esto conduce a una disminución de la rentabilidad del sector. A continuación, se presentará la Figura 3 en donde se detalla cómo ha venido evolucionando el precio del camarón desde el año 2000 al 2014; según las cifras de la Cámara Nacional de Acuicultura de Ecuador (2020).

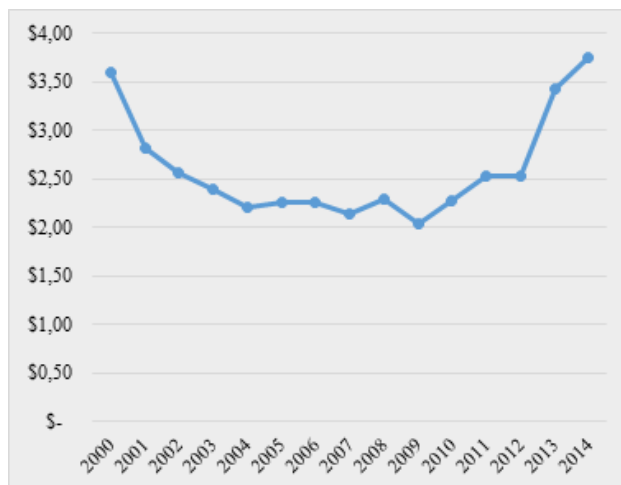


Figura 3. Evolución histórica del precio de camarón \$/Lb (2000-2014).

Fuente: Ecuador. Cámara Nacional de Acuicultura (2020).

Se puede observar que hubo bajos precios en el producto desde el 2001 hasta el 2009, se interpreta que en ese tiempo no se pudieron recuperar después de soportar completamente el ataque de la mancha blanca, pero para el año 2014 el precio por libra se elevó notoriamente, el cual fue \$3,75, el mejor valor que se haya experimentado en ese siglo, por tanto, esto generó los flujos monetarios más altos del sector. Mediante la siguiente Figura 4, se indicará la evaluación de precio desde el periodo 2014 al 2019, para poder realizar una comparación de cómo ha subido o ha disminuido los precios del producto.

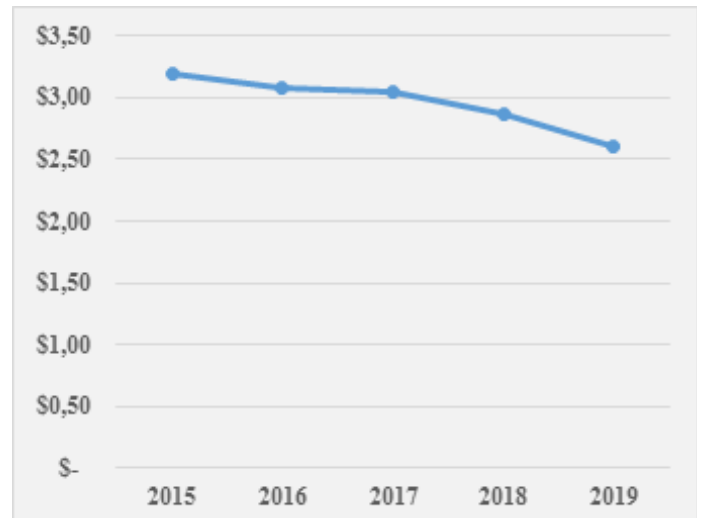


Figura 4. Evolución actual del precio de camarón \$/Lb (2014-2019).

Fuente: Ecuador. Cámara Nacional de Acuicultura (2020).

Como se puede denotar la cifra que se obtuvo en el 2014 disminuyó en el siguiente período del 2015 por causa de la caída del precio que se originó en el mismo año, valor que hasta hoy en día se préndete recuperar. Este periodo culminó con un nivel de precio aparentemente equilibrado, claro está que fue por debajo del año anterior. Para los siguientes años existió un equilibrio en los precios, las cifras solo disminuyeron 2 centavos, para el 2019 el valor decayó en \$2,61 la libra.

Esta variación de los precios del camarón en el Ecuador se debe a múltiples factores externos, como, por ejemplo, los cambios de valor en la moneda de todos los países importadores y de los que se dedican a la misma actividad, además por la caída de los precios en el petróleo (esto afecta de manera indirecta a otros sectores industriales) sumando a estos los desastres naturales o pandemias que atraviesa el mundo en sí, más aún cuando no se tiene un plan estratégico para estas catástrofes.

La Figura 5, muestra que desde el año 2015 hasta el 2019 las exportaciones han ido creciendo notoriamente. Según Reyes (2019), este crecimiento se debe a los acuerdos firmados con la Unión Europea, Estados Unidos y países

asiáticos, igualmente por la autoridad competente que realizan gestiones para que el producto ingrese a un nuevo mercado, por ejemplo, Brasil, la Revista Seafood, se refirió al camarón ecuatoriano como “petróleo acuícola”, destacando la calidad de este crustáceo.

Del año 2016 al 2017 existe una variación muy significativa del 17%, es decir que hubo un buen crecimiento en ese lapso de tiempo llegando a 938.583.529 libras de exportaciones cantidad que representa \$2.860.631. A partir de ese año hubo un crecimiento acelerado, llegando al 2018 a exportar 1.115.223.7 libras, reflejando un incremento de 18%. Por último, en el 2019 hubo una variación del 25% el mejor ascenso de exportación que se ha logrado tener entre el 2015 y 2019, obteniendo ventas de 1.397.490.3 libras lo que representa \$3.652.684 variación del 14%. Entonces, el 2019 concluyó con una cifra alta en sus exportaciones desde que empezó su actividad en ese periodo.

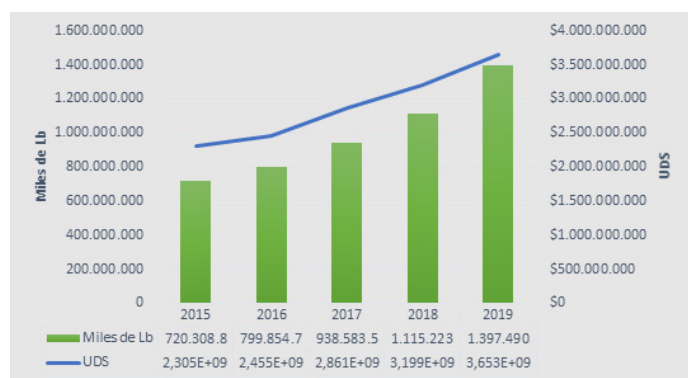


Figura 5. Exportaciones de camarón (libras vs dólares).

Fuente: Ecuador. Cámara Nacional de Acuicultura (2020).

A continuación, se presenta en la Tabla 1 los valores totales de acuicultura y pesca de camarón, y el PIB nacional desde el periodo 2015 al 2019 cuyo objetivo es conocer en cuánto aporta el sector a la economía del país y cuál ha sido el mejor año.

Para el periodo estudiado el año en que menos aportación tuvo al PIB nacional fue el 2015 teniendo una aportación de 0,87% lo que representa a \$609.462 MM, como se estudió anteriormente las exportaciones de camarón ha sido en manera ascendiente ayudando mucho al sector acuícola, por ende, este sector ha ido creciendo notoriamente.

Dicho esto, según los datos del Banco Central del Ecuador (2020), el año 2019 sumó aproximadamente \$913.487 MM, que equivale a 1,27% del PIB total del mismo año, siendo este periodo el más significativo comparándolo con los otros anteriores. Este sector generó una variación positiva de 12,1% relacionado al 2018.

Tabla 1. Participación del sector de acuicultura y pesca de camarón sobre el PIB nacional.

Año	Acuicultura y pesca de camarón (MM USD de 2007)	PIB Total (MM USD de 2007)	Participación PIB Nacional
2015	609.462	70.174.677	0,87%
2016	659.473	69.314.066	0,95%
2017	764.271	70.955.691	1,08%
2018	814.729	71.870.517	1,13%
2019	913.487	71.879.217	1,27%

Fuente: Banco Central del Ecuador (2020).

En el sector acuícola, la actividad que se destaca es la producción y exportación de camarón, siendo este un producto que tiene una muy buena participación en el PIB Nacional, como ya se ha estudiado cuál es su aporte en el apartado anterior ahora se analizará cuánto interviene este sector en el PIB Agropecuario, como bien se conoce este sector engloba la agricultura, ganadería y pesca (acuicultura).

La Tabla 2, se puede observar el aporte del sector de acuicultura y pesca de camarón en los últimos años 2015-2019 tiene un incremento sostenido. Reflejando que el menor aporte en ese periodo analizado es el en año 2015 aportando al PIB Agropecuario un 11,36%, y para el siguiente año un 12,31% representando este porcentaje a \$659.473 MM., reflejando una variación de 8,2%.

Se tiene un crecimiento acelerado en cuanto a la participación de este sector en el PIB agropecuario, pese a que este varía constantemente de manera creciente y decreciente. Para el año 2019 se puede observar que el PIB de acuicultura y pesca de camarón tiene un aporte de 16,57%, teniendo una variación de 12,12% entre ese año y el 2018. Teniendo en cuenta que el PIB agropecuario del 2019 fue de \$5.511.269 MM menor al del periodo anterior que llegó a \$5.540.844 MM, esto da a notar que el sector de acuicultura influye mucho en la economía del sector agropecuario y por ende del país. Mientras que los otros sectores han tenido una baja producción en sus actividades este sector ha crecido constantemente aportando de forma significativa al PIB agropecuario.

Tabla 2. Participación del sector de acuicultura y pesca de camarón sobre el PIB Agropecuario.

Año	Acuicultura y pesca de camarón (MM USD de 2007)	PIB Agropecuario (MM USD de 2007)	Participación PIB Agropecuario
2015	609.462	5.366.126	11,36%
2016	659.473	5.356.735	12,31%
2017	764.271	5.593.352	13,66%

2018	814.729	5.540.844	14,70%
2019	913.487	5.511.269	16,57%

Fuente: Banco Central del Ecuador (2020); Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería (2021).

Con base a estos resultados se determina que esta actividad camaronera ocupa un lugar significativo en las exportaciones no petroleras del Ecuador, como lo menciona Calvo (2017), que analizó la variación de los costos de producción de las empresas camaroneras y la incidencia que estas tuvieron en las exportaciones del producto, manifestó que entre los años 2013 al 2016 el camarón es el segundo producto de mayor incidencia económica del país, ocupando el primer lugar el banano en cuanto a los productos no petroleros, dicha su investigación. Según la evidencia recaudada en el presente documento en la actualidad esta información cambio, los datos obtenidos del BCE y CNA indican que la industria camaronera subió sus exportaciones en el año 2019, llegando a ocupar el primer lugar frente a los demás productos tradicionales, dejándolo al banano en segundo lugar.

Por otro lado, del periodo 2013 hasta el 2017 los precios del camarón han tenido un nivel decreciente, debido a los riesgos de rentabilidad que han sufrido las empresas exportadoras, esta conclusión confirma con los resultados que se ha adquirido en esta investigación, según las evidencias obtenidas la disminución de precios no solo se limitó entre los años 2013 hasta el 2017, sino que continuó decreciendo, llegando al 2019 con un precio de \$2,61 la libra, valor sumamente bajo comparándolo con los años anteriores.

Este indicó que existe un crecimiento constante en las exportaciones de camarón, según los períodos de su investigación, en el año 2016 hubo una exportación de 799.854.741 (libras), mismos datos que se obtuvo en este documento, con los valores recopilados se puede constatar que el crecimiento se mantiene hasta el año estudiado 2019, llegando a exportar 1.397.490 (libras) lo que representa \$3.652.684, es notorio la tendencia creciente que ha tenido en los últimos años y el gran aporte económico que tiene hacia el país esta actividad camaronera.

CONCLUSIONES

Una vez realizada la presente investigación, se obtuvo información necesaria que permite llegar a las siguientes conclusiones: los puntos de venta más importantes para Ecuador son los continentes de Asia y Europa, desde el año 2015 hasta el 2019 han tenido una evolución creciente, ubicándolo a Asia como el principal importador de camarón ecuatoriano llegando a 67% en ventas en el periodo 2019. Siendo así, que China es el país al que más se exporta el producto presentando un 56% (libras), seguido de Estados Unidos el cual representa un 13% (libras) de ventas.

La situación de la actividad camaronera con respecto a su influencia en la economía del país durante el periodo 2015-2019 fue positiva, esta industria tuvo un crecimiento constante en dichos periodos en cuanto a las exportaciones, convirtiéndose en el primer producto tradicional no petrolero el cual tiene una buena aportación al PIB agropecuario y al nacional. En el 2015, aportó con el 11,36% al PIB agropecuario y con una participación de 0,87% al PIB nacional teniendo una tendencia creciente hasta el periodo 2019, llegando a aportar 1,27% y 16,57% al PIB nacional y agropecuario respectivamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, M. (2017). Comercio internacional y acuicultura: caso del camarón en Ecuador (Tesis de Maestría). Universidad Andina Simón Bolívar.
- Banco Central del Ecuador. (2017). Exportaciones de camarón. BCE. <https://www.bce.fin.ec>
- Banco Central del Ecuador. (2019). Evolución de la Balanza Comercial. BCE. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/balanzaComercial/ebc201912.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2020). Información Estadística Mensual No. 2026. BCE. <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>
- Bernabé, L. (2016). Sector Camaronero: Evolución y proyección a corto plazo. Revista Espol, 87.
- Bustamente, D. (2014). Análisis de las Exportaciones de Camarón, y su Influencia en la Balanza Comercial. (Tesis de Grado). Universidad de Guayaquil.
- Calvo Cabezas, M. B. (2017). Análisis de la variación de costos de producción en las empresas camaroneras ecuatorianas y su incidencia en las exportaciones del producto en el periodo 2013-2016. (Trabajo de Titulación). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Córdova, E. (2018). La importancia del sector camaronero para la economía ecuatoriana, caso cantón Salinas periodo 2014-2018. (Tesis de Grado). Universidad de Guayaquil.
- Cruz, J. (2016). Análisis del comportamiento del sector camaronero ecuatoriano y su incidencia en el empleo. (Trabajo de Titulación). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Ecuador. Cámara Nacional de Acuicultura. (2020). Camarón – Reporte de Exportaciones Ecuatorianas Totales. CNA. <http://www.cna-ecuador.com>
- Ecuador. Corporación Financiera Nacional. (2017). Ficha Sectorial del Camarón. CFN. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2017/10/Ficha-Sectorial-Camaron.pdf>

- Ecuador. Ministerio de Acuacultura y Pesca. (2018). Reporte estadístico de exportación de camarón. Subsecretaría de Acuacultura y Pesca. <http://acuacultu-raypesca.gob.ec>
- Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2021). Valor Agregado Bruto (VAB) Agropecuario Nominal y Real - Anual. MAG. <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/estadisticas-economicas>
- Marriott, F. (2003). Análisis del sector camaronero. BCE. <https://contenido.bce.fin.ec>
- Peña, L. (2017). El Sector Camaronero del Ecuador y las Políticas Sectoriales: 2007-2016. (Trabajo de Titulación). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Reyes, V. (2019). Análisis del sector camaronero y su participación en el crecimiento económico del Ecuador, periodo 2013-2017. (Tesis de Grado). Universidad de Guayaquil.

16

INCIDENCIA DE PLAGAS

**EN ECOSISTEMAS CAFETALEROS DEL MUNICIPIO GUAMÁ,
SANTIAGO DE CUBA, CUBA**

INCIDENCIA DE PLAGAS

EN ECOSISTEMAS CAFETALEROS DEL MUNICIPIO GUAMÁ, SANTIAGO DE CUBA, CUBA

INCIDENCE OF PESTS IN COFFEE ECOSYSTEMS OF THE MUNICIPALITY GUAMÁ, SANTIAGO DE CUBA, CUBA

Onelkis Fuentes Miranda¹

E-mail: onelkis.fuentes@nauta.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0609-340X>

Belyani Vargas Batis²

E-mail: belyani@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6698-1281>

Ernesto Jesús Rodríguez Suárez³

E-mail: nety.rodriguez@nauta.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7602-9913>

Orledis Rodríguez Osoria¹

E-mail: rodriguezosorio@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6417-7321>

Rubert Rodríguez Fonseca¹

E-mail: rubert.rodriguez@estudiantes.uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6032-6438>

Oniel Fuentes Miranda¹

E-mail: oniel.9710@nauta.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7272-6749>

¹ Unidad Empresarial de Base Acopio Guamá, Santiago de Cuba, Cuba.

² Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.

³ Empresa Provincial de Acopio, Santiago de Cuba, Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Fuentes Miranda, O., Vargas Batis, B., Rodríguez Suárez, E. J., Rodríguez Osoria, O., Rodríguez Fonseca, R., & Fuentes Miranda, O. (2021). Incidencia de plagas en ecosistemas cafetaleros del municipio Guamá, Santiago de Cuba, Cuba. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 120-128.

RESUMEN

El café es un cultivo de cultura y tradición en toda Cuba, en especial en la región oriental del país. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar la incidencia de plagas en ecosistemas cafetaleros del municipio Guamá, Santiago de Cuba, Cuba en el período 2011-2016. Se revisaron los reportes de plagas emitidos por la Estación Territorial de Protección de Plantas (ETPP) elaborando curvas de dinámica que permitieron el análisis de la composición del universo de plagas, rango de variación del total de áreas afectadas y etapa del año en la que más se concentran las afectaciones. Se consideró la influencia del clima y se seleccionaron las plagas más influyentes en estos ecosistemas. En el período estudiado se reportaron un total de 12 plagas, 8 órdenes, 11 familias, 12 géneros y 12 especies. La cantidad de terreno afectado por plagas fue variable. Los valores más altos de sitios con presencia de plagas se concentran en los últimos seis meses del año, aunque, en enero y febrero de cada año se pueden observar afectaciones en más de 50 ha. *Perileucoptera coffeella*, *Colletotrichum gloeosporioides* y *Hemileia vastatrix* fueron las plagas de mayor incidencia a las cuales hay que darles un seguimiento más profundo.

Palabras clave:

Café, comportamiento, clima, *Colletotrichum*, *Perileucoptera*, *Hemileia*.

ABSTRACT

Coffee is a crop of culture and tradition throughout Cuba, especially in the eastern region of the country. The objective of this work was to analyze the incidence of pests in coffee ecosystems of the Guamá municipality, Santiago de Cuba, Cuba in the period 2011-2016. The pest reports issued by the Territorial Plant Protection Station (ETPP) were reviewed, developing dynamics curves that allowed the analysis of the composition of the universe of pests, range of variation of the total affected areas and the stage of the year in which the most the affectations are concentrated. The influence of the climate was considered and the most influential pests in these ecosystems were selected. In the studied period, a total of 12 pests, 8 orders, 11 families, 12 genera and 12 species were reported. The amount of land affected by pests was variable. The highest values of sites with the presence of pests are concentrated in the last six months of the year, although, in January and February of each year, damages can be observed in more than 50 ha. *Perileucoptera coffeella*, *Colletotrichum gloeosporioides* and *Hemileia vastatrix* were the pests with the highest incidence, which should be monitored more closely.

Keywords:

Coffee, behavior, climate, *Colletotrichum*, *Perileucoptera*, *Hemileia*.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el café (*Coffea arabica* L.) tiene un valor económico-social muy importante y está presente en la cultura de muchos pueblos. Más de 80 países lo cultivan y poco más de 50 lo exportan. El mayor dinamismo del consumo mundial de café en los últimos años ha proveni-do de los países exportadores y de los mercados emer-gentes. Los impulsores clave de este crecimiento han sido: mayores ingresos, aumento de la clase media, el establecimiento de una cultura de café y tendencias ha-cia productos de mayor calidad. Sin embargo, la inciden-cia de plagas es uno de los factores que pone en riesgo la productividad y calidad de este cultivo (Fuentes, 2018).

Hay importantes plagas que han causado grandes estra-gos en las fincas cafeteras de todo el mundo y que hoy en día siguen causando gran destrucción. Una de ellas es la roya del café (*Hemileia vastatrix*), que ataca a las hojas, al igual que la antracnosis del café (*Colletotrichum gloeos-porioides*), que además afecta el grano (Romero & Camilo, 2019). Numerosos insectos pertenecientes a los órde-nes *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Isoptera* e *Hymenoptera*, perforan la madera del cafeto, dañando ramas y tallos. De acuerdo con los reportes de Barrera (2017); Nieta & Morón (2017); Pantoja, et al. (2019); y Kucukosmanoglu (2019), algunos de las especies más significativas son: *Leucoptera meyricki*, *Leucoptera coffeella*, *Ascotis selena-ria*, *Ancistrostoma rufipes*, *Platycoelia* válida e *Idiarthron subquadratum*. También destacan los géneros *Dactylispa*, *Atta*, *Acromyrmex* y *Megachile*.

De lo referido por Paniagua (2019), se infiere que las plagas son consideradas como el principal factor reduc-tor del rendimiento. Estas pueden ser influenciadas por varios factores como: altitud, clima, sombra y manejo. Entre los insectos plagas de mayor importancia se des-tacan la broca del café (*Hypothenemus hampei*), el mina-dor de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) y las cochinillas (*Planococcus citri*) y *Planococcus licalinus*). Para el caso de las enfermedades se destacan *H. vastatrix*, *C. gloeos-porioides*, el ojo de gallo del café (*Stilbum flavidum*), mal de hilachas (*Corticium koleroga*) y mancha de hierro (*Mycosphaerella coffeicola*).

Las plagas que atacan el cafeto se deben manejar de forma integrada y sostenible, incorporando prácticas para evitarlas o reducir su daño. Es necesario conocer los hábitos de cada plaga y el daño que puede llegar a ocasionar, así como, los métodos de control y el momento oportuno de realizarlo para obtener los mejores resulta-dos. La detección temprana de las plagas es una de las funciones que desempeñan las Estaciones Territoriales de Protección de Plantas (ETPP) en Cuba, cuya informa-ción sirve para prevenir grandes afectaciones en las plan-taciones. Sin embargo, se precisa de análisis oportunos contextualizados a las condiciones de los productores, capaz de brindarles informaciones precisas que sirvan de base para el proceso de toma de decisiones. Por tanto,

este trabajo pretende analizar la incidencia de plagas en ecosistemas cafetaleros del municipio Guamá, Santiago de Cuba, Cuba en el período 2011-2016.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el Departamento de Agronomía de la Universidad de Oriente y la Estación Territorial de Protección de Plantas (ETPP) del municipio Guamá de la provincia Santiago de Cuba. El procedi-miento empleado en cada etapa de trabajo es como se describe a continuación.

Para el estudio de las afectaciones por plagas se reali-zó un análisis documental de los informes emitidos por la ETPP del municipio Guamá sobre las áreas afectadas por la presencia de plagas. A partir de ellos se determinó la composición del universo de organismos nocivos que se encontró afectando en el cuatrienio 2011-2014 con-siderando el total de plagas, órdenes, familias, géneros y especies que posteriormente fueron especificados en plagas insectiles y fúngicas.

Se elaboraron curvas de dinámica de comportamiento para cada plaga en cada uno de los años que se inclu-yen en el período antes mencionado. A partir de estas curvas se determinó el rango de variación del total de áreas afectadas, etapa del año en la que más se concen-traron las afectaciones y se seleccionaron los organismos que mayor influencia tuvieron en el comportamiento de los aspectos mencionados. A las plagas que resultaron seleccionadas se les realizó un seguimiento en el bienio 2015-2016 considerando los mismos aspectos que en el período anterior.

También se tuvo en cuenta la influencia de las condicio-nes climáticas sobre el comportamiento de las plagas. Para ello se tuvieron en cuenta aquellas variables que, de acuerdo con la literatura científica especializada en el tema, estaban más relacionadas con los indicadores evaluados y podían tener mayor influencia en la manifes-tación de los mismos. Las variables climatológicas a con-siderar durante el período de tiempo que duró la inves-tigación fueron: Temperatura media, Humedad relativa, Precipitación y Velocidad del viento.

Los valores de comportamiento histórico de cada una de las variables, se obtuvieron de los registros del Centro Meteorológico Provincial de Santiago de Cuba perte-neciente al Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente. Específicamente los emitidos por la Estación Meteorológica de la Universidad de Oriente cito en Patricio Lumumba, Altos de Quintero S/N, Santiago de Cuba, con código 78364. Se encuentra ubicada a los 20°02'40'' de latitud norte y a los 75°49'01'' de longitud oeste, a una al-tura de 38,67 m.s.n.m. La misma emite ocho partes triho-rarios (cada tres horas) donde se excluyen la temperatura tanto máxima como mínima, emite además cuatro partes

sinópticos (1:00 AM, 7:00 AM, 1:00 PM, 7:00 PM) e incluye todas las variables. Ello es posible gracias a un método de trabajo de 24 h.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

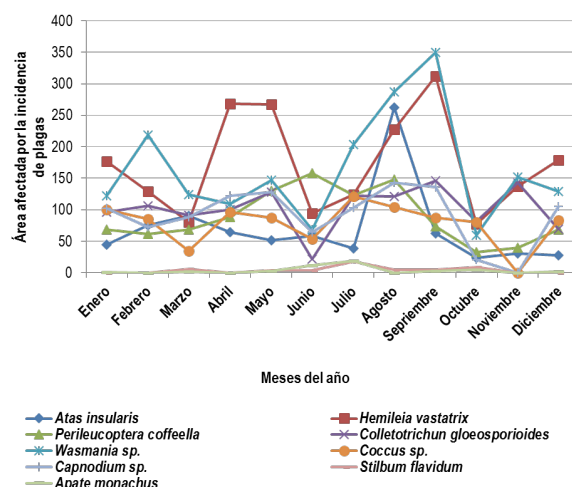
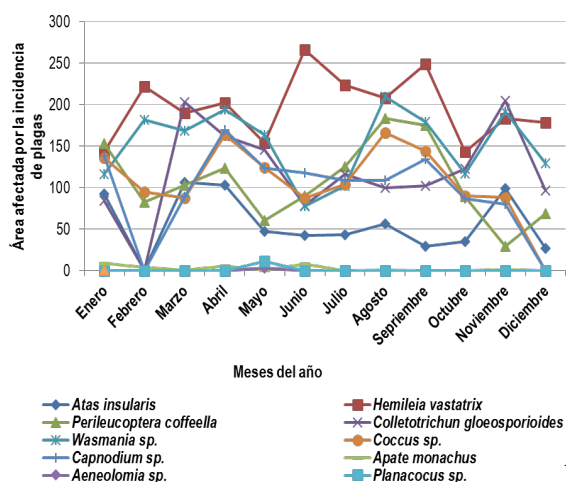
Los informes sobre las áreas afectadas por la presencia de plagas en el cultivo del café, según la ETPP, evidencian que en el período 2011-2014 se reportaron un total de 12 plagas pertenecientes a 8 órdenes, 11 familias, 12 géneros e igual número de especies (Tabla 1). De ellas 8 son plagas insectiles y pertenecen a 4 órdenes, 7 familias, 8 géneros e igual número de especies. Los órdenes de insectos más representados fueron *Hemiptera* (3), *Coleoptera* e *Hymenoptera* con 2 especies cada uno.

Tabla 1. Listado de plagas reportadas en el período de 2011 a 2014.

	Nombre vulgar	Orden, familia, género y especies
Insectos	Salivazos	<i>Aeneolomia sp.</i> (Hemiptera: Cercopidae)
	Taladrador del cafeto	<i>Apate monachus</i> (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Bostrichidae)
	Bibijagua	<i>Atta insularis</i> (Guérin-Méneville, 1845) (Hymenoptera: Formicidae)
	Cóccidos	<i>Coccus sp.</i> (Hemiptera: Coccidae)
	Broca del café	<i>H. hampei</i> (Coleoptera: Scolytidae)
	Minador de la hoja	<i>P. coffeella</i> (Lepidoptera: Lyonetiidae)
	Pseudococcidos	<i>Planococcus sp.</i> (Hemiptera: Pseudococcidae)
	Hormiga bibijoa	<i>Wasmannia sp.</i> (Hymenoptera: Formicidae)
Hongos	Antracnosis	<i>C. gloeosporioides</i> (Melaconiales: Melaconiaceae)
	Roya del café	<i>H. vastatrix</i> (Urdinales: Puccineaceae)
	Ojo de gallo	<i>S. flavidum</i> (Hyphomycetales: Stilbaceae)
	Mancha de hierro	<i>M. coffeicola</i> (Mucorales: Mucoraceae)

El que estos órdenes aparezcan como los más representados no es contradictorio. Vargas, et al. (2019); Mendoza, et al. (2020); y Mendoza, et al. (2021), al realizar estudios sobre diversidad entomológica en especies asociadas a la flora existente ecosistemas agrícolas, reportaron a estos órdenes como los de mayor representatividad. Otro aspecto que refuerza la presencia de estos órdenes es que a ellos pertenecen importantes plagas de especies vegetales de interés económico donde se incluyen las que afectan a este cultivo.

El resto de plagas reportadas (4) son agentes fitopatógenos fúngicos y pertenecen a 4 órdenes, 4 familias, 4 géneros e igual número de especies. De ellas, *C. gloeosporioides* y *H. vastatrix* constituyen enfermedades importantes del cultivo. Las dos restantes pueden aparecer bajo determinadas condiciones, pero su incidencia y nivel de daño son menores que las mencionadas anteriormente.



A

B

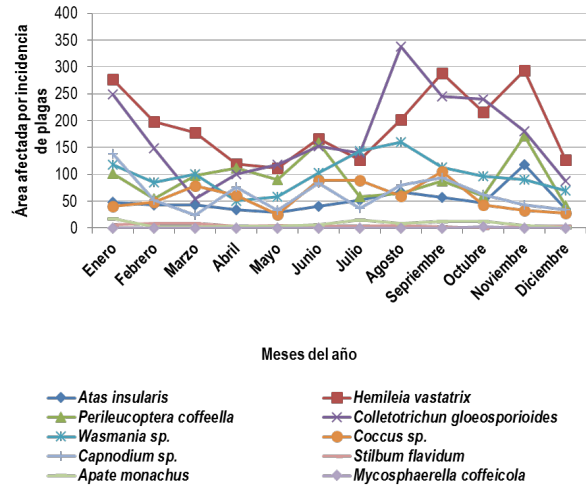
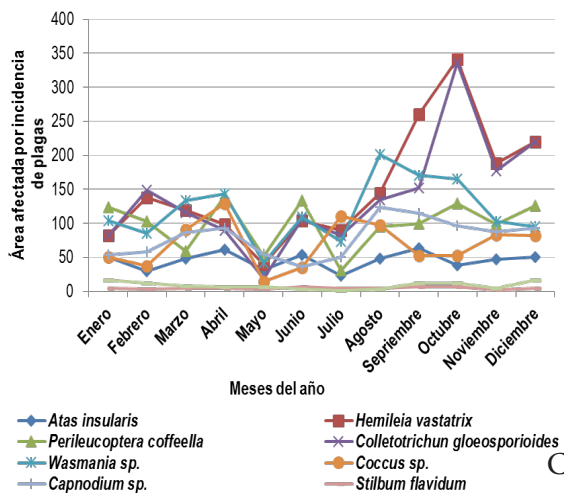


Figura 1. Comportamiento de las plagas según cantidad de área afectada de acuerdo con los reportes de la Estación Territorial de Protección Plantas de Guamá en los años 2011 (A), 2012 (B), 2013 (C) y 2014 (D).

Dentro de los años que se encuentran en el período 2011-2014 el total de áreas afectadas osciló de 0 a 350 ha (Figura 1) teniendo en cuenta el comportamiento de todas las plagas que se reportaron en el período dentro de cada año. Lo planteado demuestra que la cantidad de terreno afectado por cada plaga en particular y en su conjunto fue muy variable. De forma general los valores más altos de sitios con presencia de organismos nocivos se concentran en los últimos seis meses del año, aunque, en enero y febrero de cada año se pueden observar afectaciones en más de 50 ha.

La mayor cantidad de áreas afectadas se documentó en el año 2011 (Figura 1A) donde todas las plagas reportadas afectaron, en algún momento de este período, una cantidad de área cercana o superior a las 100 ha. Para todos los casos la mayor proporción de áreas, se afectan en momentos críticos dentro del ciclo del cultivo incluyendo el período de floración-fructificación y la cosecha, lo que corrobora el hecho de que estos indicadores no alcancen valores favorables en la evaluación de la calidad del cultivo realizada por Fuentes (2018). En ecosistemas cafetaleros del municipio Tercer Frente, también de la provincia Santiago de Cuba, Galindo (2019) reportó igualmente valores desfavorables de los indicadores de calidad del cultivo relacionados con la incidencia de plagas.

Respecto al número de plagas se puede decir que de un año al otro no experimenta mucha variación pues se mantiene constante cuando se comparan por dúos. En los años 2011 y 2014 (Figura 1D) se reportó la presencia de 10 organismos nocivos, mientras que en el período 2012 (Figura 1B) y 2013 (Figura 1C) se documentaron nueve plagas. *Aeneolomia* sp. y *Planococcus* sp. fueron insectos que se encontraron solo en el año 2011 mientras que, *M. coffeicola* se reportó presente solo en el año 2014 aunque a todas estas plagas le correspondieron valores bajos en cuanto a áreas afectadas.

Para todos los años de los que se obtuvo datos, la mayor cantidad de áreas fueron afectadas por *P. coffeella* y *Wasmannia* sp. como plagas insectiles y como plagas fúngicas por *C. gloeosporioides* y *H. vastatrix*. A pesar de lo planteado, en la literatura consultada no se encontró reporte de *Wasmannia* sp. como plaga clave dentro del cultivo del café. Respecto a *Wasmannia* se puede decir que esta no afecta al cultivo en sí pues es reportada como una especie omnívora de suelo y hojarasca (Arenas & Armbrrecht, 2018), pero sus picaduras resultan molestas para los productores y obreros encargados de cosechar el grano.

Serna, et al. (2019), señalaron que pueden establecer simbiosis con diferentes *Hemiptera* (*Ferrisia* sp., *P. citri*, *Coccus viridis*, *Puto barberi*) que son plagas del café, agregaron que también puede actuar como control biológico estando dentro de las especies depredadoras de *H. hampei*. Por otra parte, especies de este género estuvieron en el estudio desarrollado por Jiménez, et al. (2019), para determinar su potencial en el control biológico. De las cuatro especies de mayor influencia reportadas por la ETPP en el período, solo *P. coffeella*, *C. gloeosporioides* y *H. vastatrix* son referidas entre las más importantes del cultivo para las condiciones de Cuba con incidencia directa en los rendimientos. Es por ello que fueron seleccionadas estas tres especies de plagas para realizar un seguimiento en los años 2015 y 2016.

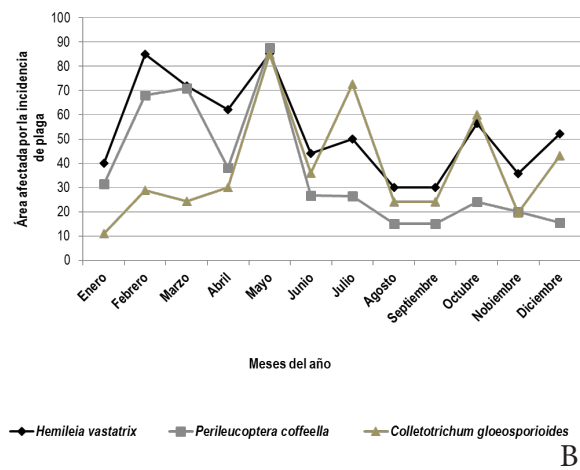
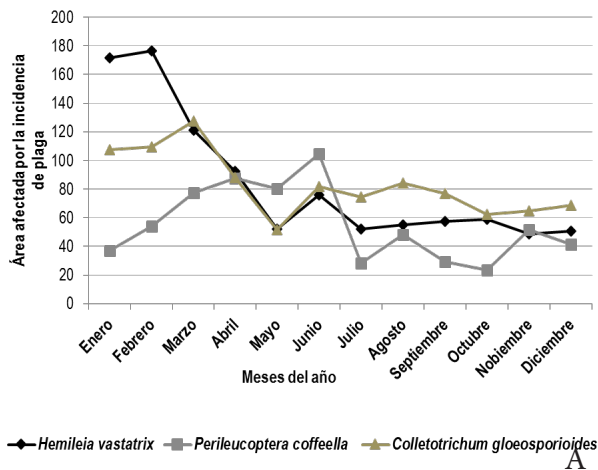


Figura 2. Comportamiento de las plagas de mayor incidencia según cantidad de área afectada de acuerdo con los reportes de la Estación Territorial de Protección Plantas de Guamá en los años 2015 (A) y 2016 (B).

Si se observan los datos presentados (Figura 2), se puede notar que el comportamiento, durante los años 2015 y 2016, de las plagas seleccionadas es un poco diferente al reportado en los años anteriores. En el 2015 (Figura 2A) la mayor cantidad de áreas afectadas se concentraron en un estrecho período que comprende los meses de enero, febrero y marzo. A partir de este último la cantidad de terreno afectado por estas plagas comienza a disminuir bruscamente el resto del año, sin embargo, aunque prácticamente imperceptible, se puede observar un ligero aumento en los últimos tres meses excepto para *P. coffeella*. De forma general el total de área afectada en este período estuvo entre las 22 y 179 ha.

Para el año 2016 (Figura 2B) el comportamiento mostrado cambia respecto al año anterior. El período donde se concentran la mayor cantidad de áreas afectadas es mucho más amplio e incluye los meses comprendidos de enero a junio. En el resto del año se observa una tendencia a la disminución del total de terreno, pero mucho menos marcada que en el año 2015 con tendencia al aumento en los meses de julio y octubre, así como, para el final del año. De forma general el total de área afectada en este período estuvo entre las 10 y 90 ha. Entonces se puede plantear que la cantidad de área afectada por alguna de estas plagas en el año 2016 disminuyó respecto al 2015 aunque los valores medios son aproximadamente similares.

Si se tienen en cuenta los resultados presentados dentro del período 2011-2016, se puede plantear que estas plagas son altamente dependientes de las condiciones climáticas. Se dice esto porque al observar los datos climáticos a partir del año 2012 (Figura 3), donde los efectos de las plagas sobre las áreas son más definidos, éstos coinciden con los picos más altos de temperatura, humedad relativa y precipitaciones (finales de junio en adelante). Sin embargo, se debe aclarar que aunque en el resto del año las condiciones son más desfavorables, siempre algunas de las variables que más inciden se mantienen dentro del rango necesario para el desarrollo de algunos de estos organismos nocivos.

Dentro del período de tiempo donde se reportan los picos más altos de áreas afectadas el rango de comportamiento de estas variables climatológicas fue de 25 °C a 29 °C en el caso de las temperaturas, del 65 % al 75 % la humedad relativa y de 19 mm a 125 mm las precipitaciones. De esta última variable se debe destacar que el valor más bajo se reportó en el mes de diciembre de 2014 y fue de 0,9 mm mientras que los valores más altos fueron de 200,7 mm y 268,8 mm en noviembre de 2013 y octubre de 2015 respectivamente. Varios autores al describir el comportamiento de estos organismos, señalaron que los mismos están fuertemente influenciados por las condiciones climáticas, las que pueden favorecer o retardar su desarrollo transfiriendo dicho efecto al cultivo.

De la relación de dependencia de *P. coffeella* con las condiciones climáticas se puede decir, según Campos (2019), que es un microlepidóptero considerado como una plaga de verano. Puede alcanzar altos niveles poblacionales en corto tiempo, favorecido por factores como largos períodos de sequía, exposición al solar y altas temperaturas. Olvera (2019), refirió que en condiciones de alta humedad del aire y altas temperaturas el ataque del minador es más grave, en aquellos cafetales por debajo de los 1300 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m).

Ratifica que los cafetales más afectados son aquellos que se manejan a plena exposición solar, pues los mayores ataques de esta plaga ocurren en la época seca, provocando serias defoliaciones. Beltrán (2020), señaló que el desarrollo del insecto de huevo a adulto puede variar de acuerdo con la variedad de café, así como, a las condiciones de temperatura, humedad relativa y precipitación. Los resultados con relación a la duración del ciclo de huevo a adulto

reportados en la literatura pueden variar entre 19 y 87 días, encontrándose como un rango favorable de temperatura para el desarrollo del insecto de 22 a 28°C. El rango de temperatura mostrado anteriormente coincide con el reportado en el momento del análisis de las variables climáticas. De lo planteado se entiende que el factor más determinante para el desarrollo de este insecto es la temperatura.

En el caso de *C. gloeosporioides*, el hongo puede afectar todas las partes de la planta (tallo, ramas, hojas, flores y frutos) en diferentes fases de desarrollo. Es común en lugares donde existe alta humedad relativa u ocurre demasiada precipitación y con temperatura entre 20 a 25°C. El hongo es diseminado a cortas distancias por salpique de lluvia o a través de los trabajadores cuando realizan prácticas en el campo y a largas distancias por medio de plántulas (Batista, 2018). El Instituto del Café de Costa Rica (2020), confirmó que se ve favorecido por ambientes húmedos y lluviosos que permiten mantener más horas de agua en las hojas.

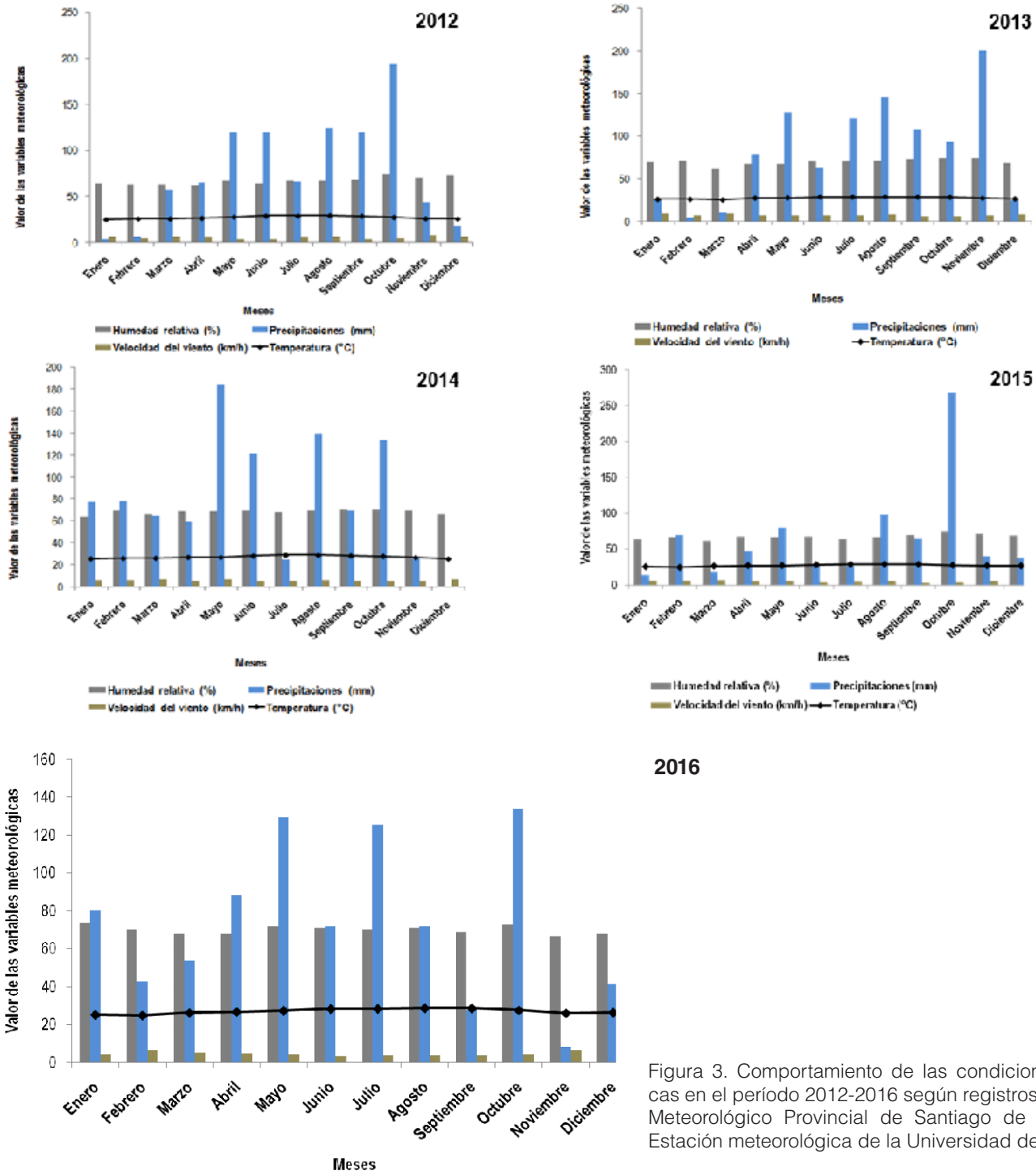


Figura 3. Comportamiento de las condiciones climáticas en el período 2012-2016 según registros del Centro Meteorológico Provincial de Santiago de Cuba y la Estación meteorológica de la Universidad de Oriente.

Para el desarrollo de *H. vastatrix*, la altura es uno de los factores más importantes en su desarrollo, una combinación de zonas bajas con temperaturas altas, aumentan la vulnerabilidad a los daños provocados por la enfermedad. Por otra parte, la sombra mantiene un ambiente húmedo con poca luz y reduce los extremos de temperatura, factores claves que promueven la germinación de las esporas (Henderson, 2019). En general todas las especies cultivadas de café son atacadas en mayor o menor grado por *H. vastatrix*, aunque algunas variedades son más susceptibles al hongo. Los principales factores que determinan la intensidad del ataque son la temperatura, frecuencia e intensidad de las lluvias, duración de la película de agua sobre la lámina foliar y cantidad de inóculo.

El período de incubación, dura entre 34 a 36 días al sol y de 31 a 34 días a la sombra. El período infectivo de la roya en Cuba se extiende desde octubre a marzo, con un pico máximo de infección entre diciembre y febrero, precedido por un período infectivo menos acelerado que le antecede de octubre a noviembre y un período de declive de marzo a abril. Además, de la lluvia que es un factor muy importante (incrementa la intensidad y severidad) de la enfermedad, existen otros factores de igual importancia (entre otros, variaciones bruscas del ambiente, mojado foliar, altitud, edad de la planta, época de cosecha, esporas viables del ciclo anterior).

Después de depositarse la espora sobre el envés de la hoja, en presencia de condiciones favorables, ocurre la germinación. Durante esta etapa, el hongo necesita agua, poca o la nula presencia de luz, temperaturas inferiores a 28°C y superiores a 16°C, el tubo germinativo crece, proceso que ocurre con mayor frecuencia en la noche o durante el día en cafetales cultivados bajo sombra (Subit, et al., 2020).

CONCLUSIONES

En el período estudiado se reportaron un total de 12 plagas pertenecientes a 8 órdenes, 11 familias, 12 géneros e igual número de especies, de ellas 8 fueron insectos y 4 patógenos. La cantidad de terreno afectado por cada plaga en particular y en su conjunto fue muy variable.

De forma general los valores más altos de sitios con presencia de organismos nocivos se concentran en los últimos seis meses del año, aunque, en enero y febrero de cada año se pueden observar afectaciones en más de 50 ha.

Teniendo en cuenta el comportamiento de los resultados obtenidos se mantiene el criterio que *P. coffeella*, *C. gloeosporioides* y *H. vastatrix* se consideraron las tres plagas más influyentes y por tanto al desarrollar un estudio más profundo del comportamiento de plagas a nivel de ecosistema cafetalero, deben ser ellas las priorizadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arenas, A., & Armbrecht, I. (2018). Gremios y diversidad de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en tres usos del suelo de un paisaje cafetero del Cauca-Colombia. *Biología Tropical*, 66(1), 48-57.
- Barrera, J. F. (2017). *Insect Pests of Coffee and their Management in Nature-friendly Production Systems*. En, V. Vacante and S. Kreiter, Handbook of Pest Management in Organic Farming. (pp. 477-501). CAB International.
- Batista, I. S. (2018). *Enfermedades del cultivo del café*. (Diplomado en Producción Sostenible y Empresarial de Café). Universidad ISA.
- Beltrán, F. F. (2020). *Manejo y prevención del minador de la hoja (Perileucoptera coffeella), en el cultivo de café, en la hacienda Chacarita*. (Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo). Universidad Técnica de Babahoyo.
- Campos, O. G. (2019). Recomendaciones de la época para el control de la broca del fruto del cafeto (*Hypothenemus hampei*) y el minador de la hoja (*Leucoptera coffeella*). *Boletín Técnico*, 1-6.
- Fuentes, O. (2018). *Factores agroproductivos que inciden en la sostenibilidad de cuatro ecosistemas cafetaleros del municipio Guamá, Santiago de Cuba*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente.
- Henderson, T. P. (2019). La roya y el futuro del café en Chiapas. *Revista Mexicana de Sociología*, 81(2), 389-416.
- Instituto del Café de Costa Rica. (2020). *Guía técnica para el cultivo del café*. ICAFE.
- Jiménez, E., Armbrecht, I., Quintero, R., Montoya, J., & Constantino, L. M. (2019). Detección molecular de depredación de *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae) por *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 17(1), 82-88.
- Kucukosmanoglu, A. (2019). Preliminary study on biodiversity of butterflies in Beykoz Grove of Istanbul, Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(5), 11359-11366.
- Mendoza, E. O., Vargas, B., Cobas, M., Plana, A., Vuelta, D. R., & Parra, A. (2020). Comportamiento de la entomofauna asociada a la flora existente en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(3), 93-102.
- Mendoza, E. O., Vargas, B., Plana, A., Ramos, Y. M., Cobas, M., & Martínez, R. (2021). Diversidad de insectos benéficos asociada a la flora existente en fincas suburbanas en Santiago de Cuba, Cuba. *Revista Chilena de Entomología*, 47(1), 121-145.

- Olvera, H. A. (2019). *Caracterización agronómica de 12 cultivares de café robusta (Coffea canephora) en la época lluviosa, en el Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos*. (Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo). Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Paniagua, M. F. (2019). *Factores que afectan la comercialización de café, calidad y mercado en pequeños y medianos productores del municipio Jinotega e el ciclo productivo 2017-2018*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Pantoja, L. M., Corrêa, A. S., de Oliveira, L. O., & C Guedes, R.N. (2019). Common Origin of Brazilian and Colombian Populations of the Neotropical Coffee Leaf Miner, *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae). *Journal of Economic Entomology*, 112(2), 924–931.
- Romero, J. M., & Camilo, J. (2019). *Manual de producción sostenible de café en la República Dominicana*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Serna, F. J., Mera L. D., Ramírez, K., & Gaigl, A. (2019). *Hormigas de mayor impacto en la agricultura colombiana*. En, F. Fernández, R.J. Guerrero & T. Delsinne, Hormigas de Colombia (pp. 1115-1148). Universidad Nacional de Colombia.
- Subit, D., Sierra, P. M., & Casanovas, E. (2020). El cultivo del café (*Coffea arabica* L.) y su susceptibilidad a la roya (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome) en la provincia Cienfuegos. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(3), 109-114.
- Vargas, B., Mendoza, E. O., Rodríguez, R., Jiménez, R., Cobas, M., & Vuelta, D. R. (2019). Identificación y comportamiento de la fauna entomológica asociada a la vegetación existente en dos fincas suburbanas en Santiago de Cuba, Cuba. *Revista Chilena de Entomología*, 41(1), 139-156.

17

**DEPENDENCIA ECONÓMICA
Y SOCIAL DE LA PRODUCCION DE BANANO ORGÁNICO EN EL
SITIO LA PALESTINA, CANTÓN EL GUABO, PERÍODO 2017-
2020**

DEPENDENCIA ECONÓMICA

Y SOCIAL DE LA PRODUCCION DE BANANO ORGÁNICO EN EL SITIO LA PALESTINA, CANTÓN EL GUABO, PERÍODO 2017-2020

ECONOMIC AND SOCIAL DEPENDENCE OF ORGANIC BANANAS IN THE SITE THE PALESTINA, CANTÓN THE GUABO, PERIOD 2017-2020

Tania Guadalupe Vega Armijos¹

E-mail: tvega2@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9973-8854>

Harry Vite Cevallos¹

E-mail: hvite@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2056-7111>

Héctor Carvajal Romero¹

E-mail: hcarvarjal@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6303-6>

Víctor Javier Garzón Montealegre¹

E-mail: vgarzon@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4838-4202>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Vega Armijos, T. G., Vite Cevallos, H., Carvajal Romero, H., & Garzón Montealegre, V. J. (2021). Dependencia económica y social de la producción de banano orgánico en el sitio La Palestina, cantón El Guabo, período 2017-2020. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 129-136.

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo analizar la dependencia económica y social de la producción de banano orgánico de los productores del sitio La Palestina del cantón El Guabo Provincia de El Oro Ecuador; el banano es uno de los principales productos agrícolas de exportación, siendo de gran aporte al PIB nacional y generador de empleos. La investigación es de tipo no experimental en la cual para la obtención de información primaria se empleó una encuesta dirigida a los productores de banano del sector; entre los resultados más relevantes se encuentra 90% son pequeños productores cuentan con un ingreso promedio de 1000 a 2000 dólares al mes; el 85% de los productores de banano orgánico generan una mano de obra estable, de la misma manera, han conseguido comercializar su producción a Usd.5,00 por caja de banano orgánico, precio debajo del precio oficial. El 75% encuestados mencionó que aumentaron sus ingresos cuando estos accedían a fuentes de financiamiento a través de la banca pública, lo cual les permite seguir con la explotación de sus plantaciones, mejorar los niveles tecnológicos y aplicar las buenas prácticas agrícolas. Consecuentemente, se puede concluir que El Sitio La Palestina evidencia alta dependencia económica y social, producto de la actividad bananera, generando dinamismo económico en el sector.

Palabras clave:

Producción, exportación, comercio justo, inocuidad y dinamismo económico.

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the economic and social dependence of the organic banana production of the producers of La Palestina in the canton of El Guabo, province of El Oro-Ecuador; bananas are one of the main agricultural export products, making a great contribution to the national GDP and generating employment. The scope of the research is descriptive and non-experimental, to obtain primary information, a survey was used directed to the banana producers of the sector; among the most relevant results is that 90% are small producers with an average income of 1000 to 2000 dollars per month; 85% of the organic banana producers generate a stable labor force, in the same way, they have managed to market their production at Usd.5.00 per box of organic bananas, a price below the official price. Seventy-five percent of those surveyed mentioned that their income increased when they had access to sources of financing through public banks, which allows them to continue farming their plantations, improve their technological levels and apply good agricultural practices. Consequently, it can be concluded that El Sitio La Palestina shows a high level of economic and social dependence on the banana industry, mainly in the families dedicated to this activity, which has generated economic dynamism in the sector.

Keywords:

Production, exports, fair trade, safety and economic dynamism.

INTRODUCCIÓN

La importancia de la producción de banano orgánico en los últimos años cobra terreno en el mundo y especialmente en el Ecuador, más aún cuando los mercados internacionales exigen a los países productores de materias primas, productos libres de pesticidas. El uso desmedido de insumos contaminantes en la agricultura convencional ha provocado una pérdida en la biodiversidad, cambios notables en la salud de los individuos que operan en las fincas, por ello surgen las pequeñas empresas como una nueva iniciativa de una producción libre de uso de químicos, con responsabilidad ambiental.

El banano es una fruta que se consume a nivel mundial por su gran aporte nutritivo, es considerado un alimento de primera necesidad; su producción y venta en el mercado local e internacional es catalogada como una actividad que proporciona ingresos económicos a las unidades familiares de forma directa e indirectamente, además dinamiza la economía y genera fuentes de trabajo.

El banano es uno de los principales productos agrícolas de exportación en el Ecuador, en 2020 el país contaba aproximadamente 179,000.00 hectáreas de producción con un promedio de 1600 a 2100 cajas por hectárea al año, además, Ecuador es el primer exportador de banano a nivel mundial, sin llegar a ser el primer país productor, contando con una participación del 30% debido a su fruta es preferida por los consumidores internacional por sabor y textura (PrimiciasEc, 2020).

Las exportaciones no petroleras de mayor incremento fue las bananas frescas de tipo “Cavendish Valery”, en el año 2019 represento un total de \$2, 742,005 (MILES USD FOB), en el 2020 obtuvo un incremento \$ 2, 750,105 (MILES USD FOB), aunque la Unión Europea disminuyó su consumo de banano ecuatoriano. Sin embargo, según la Oficina Europea de Estadística (Eurostat) durante 2020 la presencia del fruto se incrementó un 13,23% en esa zona. De hecho, el informe de AEBE indica que los envíos a la Unión Europea correspondieron a casi 5 millones de cajas, un 16,92% más interanual (Banco Central del Ecuador, 2020).

De acuerdo con la Asociación de Exportadores de Banano de Ecuador (2020), durante el primer trimestre de 2020 se exportaron 104.731.409 cajas de banano, lo que implicó un incremento de un 9,92% en comparación con el mismo período de 2019.

Más de un tercio de la mano de obra ecuatoriana se dedica a la agricultura, su actividad aporta aproximadamente el 20% del Producto Interno Bruto (PIB), de los cultivos de mayor relevancia comercial se encuentran el banano, como cultivo de subsistencia se considera a la papa, cebada, yuca, arroz y el maíz (Ecuador. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2017). El consumo interno per cápita de banano es de 30 kilogramos por persona, es decir, cada ecuatoriano se come un racimo cada año en

patacones, bolones, chifles, cazuelas, sancocho, tortillas, empanadas, tigrillos, bollos.

En el año 2017, la producción de banano en la provincia de El Oro, tuvo una superficie cosechada 42340.00 (ha), con una producción de 1,075,395.00 (Tm), presentando un rendimiento del 25.40 (tm/ha), esto representa el 16,47% de la producción nacional (Ecuador. Corporación Financiera Nacional, 2017). Asimismo, los productores de banano, se clasifican en pequeños, medianos y grandes productores, de acuerdo a su número de hectáreas son categorizados, están entre 10 a 20 hectáreas, de 20 a 30 y más de 50 hectáreas (Ecuador. Ministerio de Comercio Exterior, 2017).

En El Oro se concentran el 41%, de los pequeños productores, Guayas 34% y Los Ríos 16%, cabe indicar que en las provincias de Los Ríos y Guayas es donde se concentran los grandes productores de banano (Cabanilla, 2016). Además, la producción de banano orgánico por parte los pequeños productores es una fuente de ingresos y aporte a la economía interna donde estos se concentran (Borja, 2018). Siendo un factor primordial en la generación de empleo según la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (Enemdu), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), indica que la rama de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, y pesca concentra la mayor participación del empleo en el país, con el 29,3% en el año 2019.

En otro contexto los productores de banano convencional se han manifestado de diferentes maneras y por diversas causas, sin embargo, uno de los factores que más ha influido a nivel de tipo de producción es la presencia de enfermedades y el coste por caja menor. Mientras que la producción de banano orgánico el precio caja es más alto con relación al anterior, los países consumidores empiezan a exigir productos libres de pesticidas que cumplan con inocuidad, es una alternativa para las pequeñas fincas bananeras que están en manos de grupos familiares. No obstante, toma importancia la aplicación de tecnología a los procesos de productivos (Vite, Carvajal, & Townsend, 2020).

La actividad bananera que caracteriza al Cantón El Guabo es generadora del 45% de las plazas de trabajo y dinamismo de la economía local, donde más del 80% de las familias que viven en sitios o zonas rurales son parte de la dependencia económica y social que genera la producción de banano orgánico en el sitio La Palestina. La parroquia La Iberia, en el sitio Palestina es catalogada, como una de las zonas más productivas y óptimas para la producción de banano, uno de los motores de desarrollo económico de El Guabo. Impulsando la creación de grandes y pequeñas empresas dedicadas a producción de banano y que ratifican a La Palestina como el destino ideal para invertir en fomentar pequeñas fincas bananeras, por su accesibilidad vial, clima cálido, acceso a riego y suelo húmifero.

El sitio La Palestina fue creada en el año 1925 aproximadamente perteneciente a la Parroquia La Iberia, para el año 2015 contaba con 1500 habitantes en su totalidad, la principal actividad económica que desempeñan es la producción y comercialización de banano orgánico y convencional, es un sitio que genera un gran comercio basado en la actividad agrícola (Ecuador. Gobierno Autonomo Descentralizada Parroquial de La Iberia, 2019).

Por ello el presente estudio se enfoca en analizar la dependencia social y económica que generan los productores bananeros del sitio La Palestina, con la finalidad de determinar si la actividad bananera es la única fuente de ingresos de las personas que forman parte de la Población Económica Activa; de esta manera se puede plantear soluciones alternativas para mejorar las condiciones de vida de las personas que viven en la localidad.

Por lo tanto, la asociatividad entre pequeños productores de banano orgánico, ayuda al incremento de producción, comercio, control de enfermedades y comercialización, que trae consigo beneficios económicos y sociales que incrementan la calidad de vida de los involucrados. Además para poder exportar su producción deben estar asociados para hacerlo con mayor facilidad, si lo hacen solos la consecuencia de limitaciones es compleja; como no ajustar el número de cajas por semana a cubrir al importador, no poder acceder a las certificaciones internacionales (Peralta, 2015). Las empresas bananeras generan empleo a distintos niveles de profesión y no profesionales, generando riqueza de mercado y bienestar en las familias que participan de forma directa e indirectamente.

En el caso de los productores de banano orgánico en los últimos años, la producción ha mejorado, permitiendo competir en el mercado internacional con los grandes productores convencionales más aun cuando su producción en caso de lo orgánico es libre de uso de agroquímicos, por el cual los consumidores están dispuestos a pagar un precio mayor, por ser pequeños producen menos, pero venden a un precio mayor que los segundos que producen más, pero venden a un precio menor por caja.

Por lo descrito, la presente investigación tiene por objetivo analizar la dependencia económica y social de la producción de banano orgánico en los productores del Sitio Palestina del cantón El Guabo Provincia de El Oro en el periodo 2017-2020.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se localizó en el cantón El Guabo, Parroquia la Iberia, sitio La Palestina, ubicado geográficamente al oeste, se encuentra en la región costanera, con un clima húmedo tropical, el cultivo más importante es el banano para exportación.

El alcance de la investigación es de tipo descriptiva y no experimental, en la cual a través de la encuesta se aplicó

el cuestionario con preguntas de opción múltiple a los pequeños productores de banano orgánico del sitio La Palestina.

En el sitio La Palestina existen un total de 35 productores de banano, donde se tomó una muestra por conveniencia a 20 productores, producto de las recomendaciones y normas de bioseguridad a raíz de la pandemia Covid - 19. La encuesta fue realizada de forma presencial, el cuestionario estuvo conformado por dos dimensiones, dependencia económica y dependencia social, como aplicaron Araujo Tianga & Malan Yautibug (2019), en su estudio sobre el análisis de la situación económica de los pequeños productores de banano de la parroquia Jesús María del cantón Naranjal, provincia del Guayas durante el periodo 2015-2017.

En la Tabla 1, se detallan los factores de la investigación con sus respectivas variables y características.

Tabla 1. Factores de la investigación.

Factores	Indicador o Variables	Características
Social	Sexo	Clasificar a los productores masculinos y femeninos
	Edad	Se mide la edad de los productores de banano
	Cantidad Hectáreas	Se cuantifica por el número de hectáreas que poseen en sus fincas
Económica	Ingresos	Identifica la cantidad de ingresos que generan los productores de banano orgánico
	Mano de Obra	Mide cuanto mano de obra ocupa la actividad
	Precio	Mide la rentabilidad que tienen los productores

Para el procesamiento de información primaria se utilizó el programa Microsoft Excel 2016, y posteriormente fue procesada en el software estadístico SPSS Versión 24.0. Para el análisis de las variables a través de su asociación, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado a fin de determinar su relación y a través del Análisis de Correspondencia Simple se corroboró los resultados obtenidos de las variables de estudio.

Para la investigación se propuso las siguientes hipótesis:

H1: La dependencia económica y social, influye directamente en el tipo de productor de banano

H2: La actividad bananera genera dependencia económica y social en sitio La Palestina.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La edad de los jefes de hogar está en un rango de 50 a 55 años es 55% tiene un rango de edad de 50 a 55 años como se observa en la Figura 1, mientras que el género

femenino quienes representan como jefas de hogar es del 10% están concentrados en el sitio la Palestina inmersas en la actividad bananera orgánica.

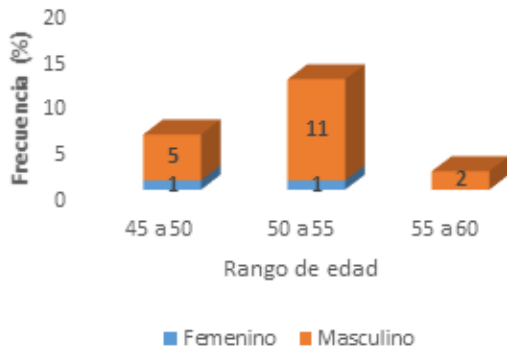


Figura 1. Demografía del sitio La Palestina de productores de banano orgánico encuestados. Distribución por género y rango de edades.

En la Figura 2. Se muestra el tipo de producción que manejan los productores bananeros del Sitio La Palestina, el 95% se dedica a la producción bananera a pequeña escala de tipo orgánico que se cultiva sin químicos, ni soluciones no permitidas, lo hace mediante una variedad de nutrientes orgánicos de origen vegetal, animal y escasos aditivos; en cuanto a las propiedades tiene elevado valor energético, es fuente de vitaminas B y C, además de (K) potasio (Bastías & Cepero, 2016). Mientras que el 5% aún mantiene la producción convencional que es alta en la utilización de químicos, pesticidas y herbicidas en el sitio la Palestina como se observa en la Figura 2 A. Mientras que el 90% de los productores del sector según la muestra tomada están ocupados por pequeños productores como se observa en la Figura 2 B.

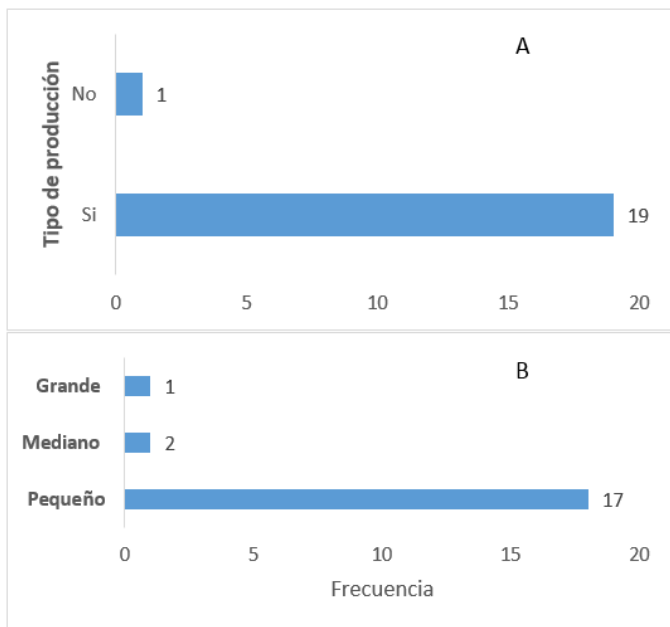


Figura 2. A) Tipo de Producción y B) Tamaño de la empresa productora de banano.

En la Figura 3. Se muestra que 18 de las 20 fincas tomadas como muestra que representa el 90%, tienen un rango de 5 a 10 hectáreas de cultivo de banano, mientras que el 5% tiene de 10 a 15 ha y el otro 5% es propietario de 15 ha de banano en adelante en la zona de estudio.

El 90% de los productores tiene fincas con menos de 10 ha, por lo tanto sus ingresos están en un rango al mes de USD \$1000 a 2000 dólares, mientras más grande es la finca productora de banano los ingresos mensuales por venta son mayores, ya que al tener un mayor tamaño las actividades son continuas y esto permite ahorrar mano de obra, con los ingresos percibidos se invierte en mejorar la tecnologías y los mecanismo de logística para lograr una eficiente productividad, el cual escasea en las pequeñas fincas de menor escala de producción.

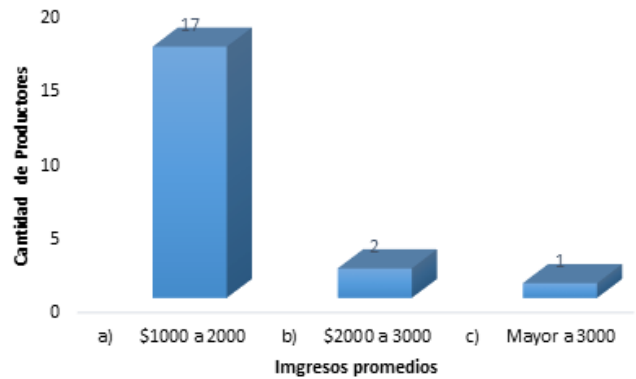


Figura 3. Cantidad de hectáreas A) e Ingresos mensuales en ventas de caja de banano B)

En cuanto al número de trabajadores los pequeños bananeros orgánicos concentran de 3 a 4 trabajadores de laborando de forma estable como se observa en la Figura 4. En las fincas que tiene un rango de 5 a 10 hectáreas. Mientras más grande son las fincas mayores es cantidad de trabajadores que tiene de forma estable, a su vez la producción de banano es la mayor generadora de mano de obra directa e indirecta (Tabla 2).

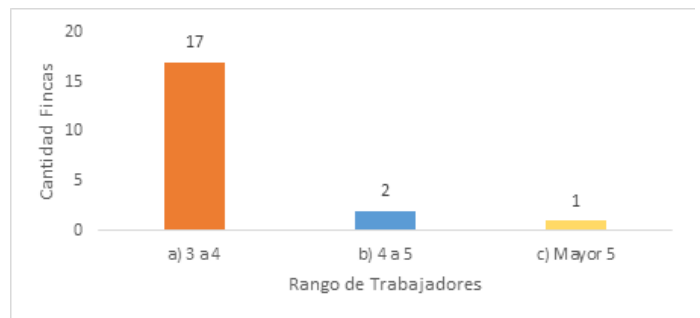


Figura 4. Rango de trabajadores en laboran de forma estable en las fincas bananeras.

Tabla 2. Distribución de frecuencia de créditos, tiempo de la actividad y el precio al productor de banano orgánico.

Descripción	Frecuencia	%
Desea recibir créditos por parte de la entidad gubernamentales y privados a largo plazo		
Si	13	65
No	7	35
Tiempo en la actividad bananera		
a) 3 a 6 años	7	35
b) 6 a 9 años	11	55
c) Mayor a 9 años	2	10
Precio de caja de banano		
\$5	2	10
\$6	18	90
\$7	0	

El 65% de los agricultores desean recibir un crédito por parte de la banca pública o privada, con el fin de invertir en tecnologías, insumos, logística en sus predios de producción de banano, ya que todo ello es necesario implementar en finca bananeras orgánicas para lograr la certificación del comercio justo, de las buenas prácticas agrícolas. A su vez el 55% de los productores tiene sus cultivos produciendo de forma estable mayor a 6 años, lo que les ha permitido generar empleo y dinamismo para la economía local del sector.

Un 90% de los productores de banano orgánico venden su producción a USD \$6 dólares, a los importadores transnacionales, pero este precio tiene a variar de acuerdo a las temporadas, como en el año 2019 los precios oscilaron de 9,50, 10,20 y hasta 10,30 dólares, debido a una menor oferta de fruta en el país, en donde ha tenido influencia el clima (Fernández, 2016). Según las temperaturas bajas se alargaron a inicios de año, señalan bananeros de varias zonas en las cuales tiene sus plantaciones.

En base a las hipótesis planteadas se aplicó la prueba de Chi-cuadrado en Tablas Cruzadas, con un nivel de significancia de $p < 0.05$, los resultados se presentan en la Figura 5. Que el tipo o tamaño de productor bananero influye directamente en la dependencia económica y social que genera su actividad. Los resultados identificados se pudo realizar el análisis de relación entre las variables dependencia económica y social e tipo de productor bananero, estableciendo a través de la prueba de Chi-Cuadrado con un nivel de significancia menor a 0,05, lo que nos determinar que las dos variables se

relacionan entre sí, además mediante la prueba estadística de Análisis de Correspondencia Simple, se puede visualizar gráficamente las relaciones existentes, donde se puede concluir que el gran productor bananero es menos dependiente, mientras que los pequeño y medianos productores son dependen directamente de los ingresos que genera su actividad, la cual generan empleo y dinamizan la económica local.

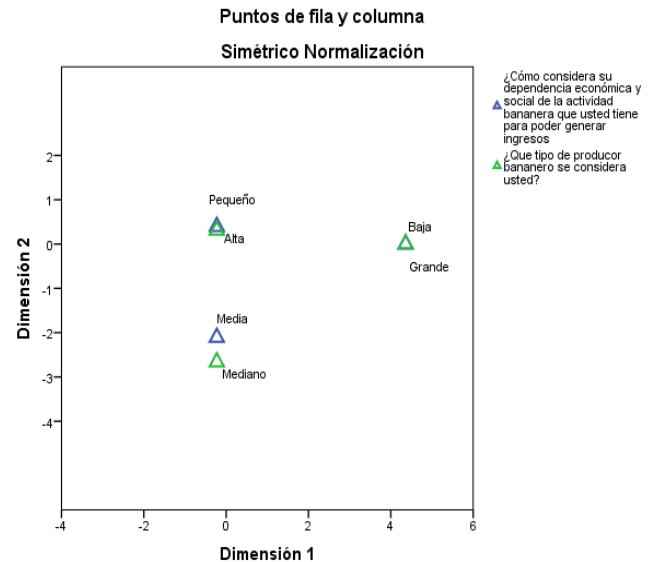


Figura 5. Tipo de productor y dependencia económica y social que genera su actividad.

En la Figura 6 se realizó el análisis de relación entre las variables dependencia social y el tipo de productor, estableciendo a través de la prueba de Chi-Cuadrado con un nivel de significancia menor a 0,05, lo que nos determina que las dos variables se relacionan entre sí, además mediante la prueba estadística de Análisis de Correspondencia Simple.

Se visualiza gráficamente las relaciones existentes, donde se puede concluir que están totalmente de acuerdo que si tienen dependencia social y económica que está estrechamente ligada con el pequeño productor; ya que por lo general estos tienen a sus familiares trabajando en sus explotaciones y sus ventas lo realizan a los intermediarios, para el gran productor bananero no incide la dependencia social que genera la actividad en el sector, la contratación de mano de obra local o de otra ciudad. Para el mediano productor bananero no implica de mayor relevancia la dependencia social y económica en el Sitio La Palestina inciden, como se aprecia en la figura siguiente:

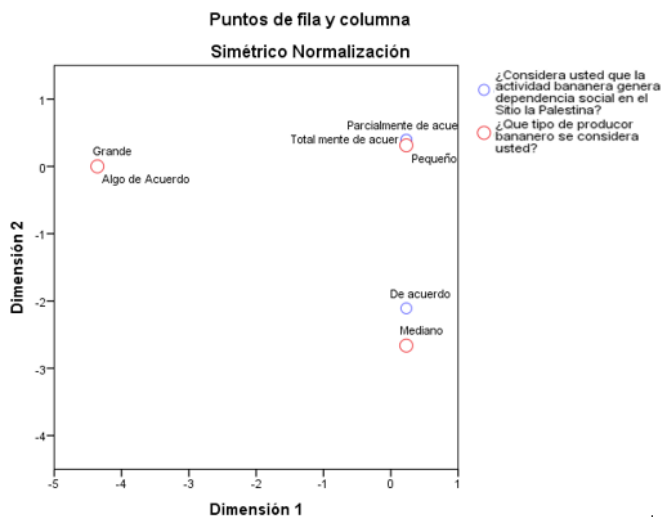


Figura 6. La actividad bananera genera dependencia social en relación al tipo de productor.

La mayor parte de los bananeros del Sitio La Palestina sus ingresos dependen directamente de la actividad que realizan, son generadores de fuentes de empleo de dinamizar la economía interna, por lo que más allá si este es pequeño, mediano o gran productor todo ellos son importantes en la cadena de comercialización; por ello la actividad bananera después del petróleo es la que más divisas genera para el país, así como el aporte al PIB agrícola.

En un estudio realizado por Belduma, et al. (2020), sobre uso y gestión de suelo agropecuario en el cantón Chilla desde una visión socioeconómica detalla que el 60% tiene un rango de edad de 50 a 60 años de las personas que viven en las zonas rurales y que se dedican a las actividades agropecuarias, es preocupante tal situación ya que para dentro de unos años ya no estarán activos esos productores.

Según Capa, et al. (2016), sobre la importancia de la producción de banano orgánico. Caso Provincia El Oro, Ecuador, donde mencionan que la producción de banano convencional es altamente contaminante, causada por la utilización intensiva de sustancias químicas en la producción, ya que los cambios en la utilización de insumos afectan a los niveles de productividad, también señala que al producir banano bajo condiciones de agricultura orgánica, se comercializa a mejor precio lo que influye positivamente en la dependencia económica y social que genera esta actividad.

Además como señala Pérez, et al. (2011), los costos de los plaguicidas sintéticos es notable, las inversiones que realizan los productores en ocasiones apenas reportan la recuperación de los costos, pero la resistencia las plagas se duplica por lo que tiene que invertir más en compra de productos químicos (León, et al., 2015).

Peralta (2015), menciona que las pequeñas empresas agrícolas son socialmente dependientes, ya que para

poder exportar su producción deben estar asociados, pero también existe incidencia en la parte económica ya que dependen de otros para percibir mejores ingresos, por tal razón al recibir bajos ingresos los pequeños productores no pagan un buen salario a sus trabajadores ni lo afilian al seguro social, y que no contratan de forma permanente si no de manera eventual.

Nava, et al., (2005), manifiestan que las pequeñas fincas bananeras si con económicamente dependientes, por lo tanto, las empresas deben estimar los efectos económicos o como considerar ese parámetro en el tiempo, asimismo las medidas administrativas que debe tomar en el mediano plazo, como racionalización de costos o aumentar la productividad por hectárea, para así generar mayor mano de obra de las familias que viven en las zonas rurales, de esta manera incide en el desarrollo social.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran que la producción de banano orgánico del sitio La Palestina parroquia La Iberia se encuentra distribuido en su mayoría en los pequeños productores. Los rendimientos varían mucho en la cantidad cosechada; así como sus ingresos dependen de la época del año en que realice su producción.

De la actividad bananera dependen el 90% de las familias, permitiendo un ingreso promedio que generada cada unidad productiva de alrededor de USD. 1000 a 2000; a su vez el 85% de los productores de banano orgánico genera una mano de obra estable permitiéndoles desarrollarse social y económicamente a las personas que desempeñan esta actividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo Tianga, J. S., & Malan Yautibug, N. C. (2019). *Análisis de la situación económica de los pequeños productores de banano de la parroquia Jesús María del cantón Naranjal, provincia del Guayas durante el periodo 2015 - 2017*. (Trabajo de Titulación). Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.
- Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador. (2020). Ecuador: Exportaciones de banano crecieron un 9,92% en el primer trimestre de 2020. AEBE. <http://li313-48.members.linode.com/noticias/ecuador-exportaciones-de-banano-crecieron-un-992-en-el-primer-trimestre-de-2020>
- Banco Central del Ecuador. (2020). *Evolución de la Balanza Comercial 2020*. BCE. <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/299-evolucion-de-la-balanza-comercial>
- Bastías, J., & Cepero, Y. (2016). La vitamina C como un eficaz micronutriente en la fortificación de alimentos. *Revista Chilena de Nutricion*, 43(1), 81–86.

- Belduma, R., Barrezueta, S., Vargas, O., & Sánchez, O. (2020). Vista de Gestión y uso del suelo agropecuario en la zona de rural del cantón Chilla desde una visión socioeconómica. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 299–306.
- Borja, G. I. (2018). *Análisis de las estrategias de comercialización y propuesta de un plan de marketing para la empresa VIMTICORP. S.A exportadora de frutas tropicales*. (Trabajo de titulación). Universidad Politécnica Salesiana.
- Cabanilla, A. (2016). *Variación del precio del banano de exportación y su incidencia socioeconómica en la provincia de El Oro*. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Machala.
- Capa, E., Alaña, T., & Benítez, R. (2016). Importancia de la producción de banano orgánico; caso Provincia de El Oro. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 64–71.
- Ecuador. Corporación Financiera Nacional. (2017). *Ficha sectorial: banano y plátanos*. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2017/09/Ficha-Sectorial-Banano.pdf>
- Ecuador. Gobierno Autónomo Descentralizada Parroquial de La Iberia. (2019). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de La Iberia. http://www.gobiernoparroquialdelaliberia.gob.ec/images/PDOT_2020_LA_IBERIA_DOC_FINAL.docx.pdf
- Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2017). *Panorama laboral y empresarial del Ecuador*. INEC. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/Panorama_Laboral_2017.pdf
- Ecuador. Ministerio de Comercio Exterior. (2017). *Informe del sector bananero Ecuatoriano*. <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/Informe-sector-bananero-español-04dic17.pdf>
- Fernández, J. (2016). *La exportación de banano orgánico como alternativa para la diversificación de la oferta exportable en la provincia de El Oro*. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Machala.
- León, L., Mejía, L., & Montes, L. (2015). Caracterización socioeconómica y tecnológica de la producción del plátano en el bajo occidente del departamento de Caldas. *Revista Luna.Azúl*, 41, 184–200.
- Nava, J., Villalobos, R., & Sosa, L. (2005). Vida útil económica del cultivo del banano (musa aaa Cavendish cv gran enano) en la planicie aluvial del río motatán. *Revista de La Facultad de Agronomía*, 22(3), 23–30.
- Pérez, R., Jara, K., & Santos, A. (2011). Contaminación agrícola y costos en el distrito de riego 011, Guajuato. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2(1), 70–83.
- PrimiciasEc. (2020). *La exportación de banano crece un 9,3% hasta agosto de 2020*. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/exportacion-banano-crece-enero-agosto/>
- Peralta, E. (2015). Reto y perspectiva de la dependencia económica mexicana. *Frontera Norte*, 27(54), 201–203.
- Vite, H., Carvajal, H., & Townsend, J. (2020). Big Data e internet de las cosas. *Universidad y Sociedad*, 12(4), 192–200.

18

AGRICULTURA SUBURBANA:
BIODIVERSIDAD, SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y CONTROL
NATURAL DE PLAGAS AGRICOLAS

AGRICULTURA SUBURBANA:

BIODIVERSIDAD, SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y CONTROL NATURAL DE PLAGAS AGRICOLAS

SUBURBAN AGRICULTURE: BIODIVERSITY, ECOSYSTEM SERVICES AND NATURAL CONTROL OF AGRICULTURAL PESTS

Belyani Vargas Batis¹

E-mail: belyani@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6698-1281>

Dayamí Guerrero Hernández¹

E-mail: vargasbatis@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2470-2042>

Yordi Mauro Ramos García¹

E-mail: yordi97@nauta.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6282-0248>

Giselle Bestard Leyva¹

E-mail: giselle.bestard@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2263-9716>

Rubert Rodríguez Fonseca¹

E-mail: rubert.rodriguez@estudiantes.uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6032-6438>

¹ Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Vargas Batis, B., Guerrero Hernández, D., Ramos García, Y. M., Bestard Leyva, G., & Rodríguez Fonseca, R. (2021). Agricultura suburbana: biodiversidad, servicios ecosistémicos y control natural de plagas agrícolas. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 137-146.

RESUMEN

Los procesos agrícolas actuales precisan de un desarrollo en armonía con el ambiente, para ello se requiere comprender todos los fenómenos que tienen lugar en los agroecosistemas incluídas las interacciones entre sus componentes. El objetivo del trabajo fue fundamentar teóricamente la relación existente entre agricultura suburbana, biodiversidad, servicios ecosistémicos y control natural de plagas. Se realizó una revisión bibliográfica donde se comprobó que la agricultura suburbana es una forma de agricultura que se basa en el logro de un menor impacto al medioambiente y en promover valores adecuados de biodiversidad. Esto es importante pues la biodiversidad es la base de la agricultura y la fuente para que los seres humanos satisfagan sus necesidades gracias a los bienes y servicios ecosistémicos que proporciona. Los servicios ecosistémicos a su vez se convierten en herramientas para que los productores puedan manejar sus fincas de manera sostenible utilizando los recursos endógenos en ellas disponibles. El control natural de plagas es uno de los procesos que en las fincas se ve favorecido, pues existen muchos grupos de organismos, principalmente plantas, que pueden proveer recursos para combatir organismos nocivos. Existe una relación de interdependencia entre agricultura suburbana, biodiversidad, servicios ecosistémicos y control natural de plagas.

Palabras clave:

Agrobiodiversidad, agroecosistemas, bienes, fincas, insecticida, repelente.

ABSTRACT

Current agricultural processes require development in harmony with the environment, for this it is necessary to understand all the phenomena that take place in agroecosystems, including the interactions between their components. The objective of the work was to theoretically establish the existing relationship between suburban agriculture, biodiversity, ecosystem services and natural pest control. A bibliographic review was carried out where it was found that suburban agriculture is a form of agriculture that is based on achieving a lower impact on the environment and promoting adequate values of biodiversity. This is important because biodiversity is the basis of agriculture and the source for human beings to satisfy their needs thanks to the ecosystem goods and services it provides. Ecosystem services in turn become tools for producers to manage their farms in a sustainable way using the endogenous resources available to them. Natural pest control is one of the processes that is favored on farms, since there are many groups of organisms, mainly plants, that can provide resources to combat harmful organisms. There is an interdependent relationship between suburban agriculture, biodiversity, ecosystem services, and natural pest control.

Keywords:

Agrobiodiversity, agroecosystems, farms, goods, insecticide, repellent.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la agricultura a pequeña escala (APE) hace referencia a un tipo de producción que se centra en la utilización de una pequeña finca o de áreas que no superen las 2 ha por parte de un campesino o productor. Se caracteriza porque su mano de obra es netamente la familia la cual invierte gran parte de su tiempo de trabajo en la propiedad agrícola y la misma se convierte en la principal fuente de ingresos tanto alimenticios como económicos (Rodríguez, et al., 2021). Cuando este tipo de agricultura se desarrolla en zonas periféricas de las ciudades se le denomina agricultura periurbana o suburbana (ASU), donde los mercados de la urbanidad son el destino principal de las producciones que obtienen. Se realiza tanto en suelos destinados al uso agrícola como en los que no tienen ese fin.

En Cuba, el Ministerio de la Agricultura (2018), señaló que para ese año en la ASU se habían previsto 147 640 fincas suburbana de la cuales se iniciaron 134 963 quedando listas finalmente 106 752. Al inicio del Programa existían 323 051 ha ociosas reduciéndose actualmente a 41 159 ha. Con la ayuda del programa se logró reducir también el área afectada por marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.) encontrándose limpias 173 857 ha y en rebrote 125 085 ha de las 203 820 ha que tenían afectaciones al inicio del programa.

Como parte del programa se satisfizo además la necesidad de yuntas de bueyes y carretones, con 101 252 y 64 558 respectivamente. De forma general los mayores avances se constataron en los municipios Colón, Santa Clara, Artemisa, Cotorro, Cabaiguán, Santiago de Cuba y Camagüey, en tanto, Holguín, Guantánamo y Cienfuegos mostraron menos avance. Se trabajó en el fortalecimiento de la propuesta de puntos de compra, venta y compra/venta, necesarios para la comercialización de agroproductos de la ASU, asimismo los puntos de acopio a nivel de cooperativa.

Según Moyano (2014), la ASU, mantiene vigentes varios principios. Entre ellos se puede citar: (i) la convergencia entre el patrimonio familiar y el patrimonio agrario, (ii) forma de organizar el trabajo familiar dentro de la explotación y (iii) forma de concebir la rentabilidad de la explotación. A lo anterior se le une la vinculación directa entre explotación y territorio; conexión con la cultura local y control sobre los recursos naturales. De lo planteado se entiende que el tema de la diversificación ocupa un lugar importante en la ASU. Se dice esto porque el objetivo primordial de la misma es acercar la producción sostenida de alimentos a mediano y largo plazos a los consumidores. González (2017), refirió que la biodiversidad agrícola es la base de la cadena alimentaria y su uso es importante para la seguridad alimentaria y nutricional.

Biodiversidad es una contracción de las palabras “biológica” y “diversidad”. De acuerdo con lo referido por

Adom, et al. (2019), puede ser definida como la variedad de todos los organismos vivientes, incluyendo ecosistemas, plantas, animales, sus hábitats y genes. Agregaron que también es entendida como la variedad de vida en la Tierra que incluye la variedad de individuos, especies, poblaciones y comunidades, así como, los diferentes roles que juegan en los ecosistemas de los que forman parte. Señalaron que los biólogos de una manera más resumida definen la biodiversidad como el total de genes, especies y ecosistemas de una región determinada.

A partir de las definiciones dadas anteriormente se puede presuponer la importancia que tiene la biodiversidad en la ASU, sobre todo cuando está fundamentada sobre técnicas agroecológicas. Este importante componente de los ecosistemas agrícolas juega un papel relevante en el flujo de energía, reciclado de nutrientes, mecanismos de regulación de poblaciones, balance dinámico, mantiene altos niveles de productividad y genera diversos servicios ecosistémicos. Dichos servicios son vistos como un beneficio indirecto de la biodiversidad, pero no menos importantes. Estos pueden ser clasificados como servicios de aprovisionamiento, culturales, de soporte y de regulación. Todos son de vital importancia para la supervivencia de la especie humana.

Dentro de los servicios de regulación, los fitosanitarios son un recurso importante que aporta la diversificación en la ASU. Con una buena diversidad vegetal los niveles de biorreguladores aumentan más que en los monocultivos. Según lo referido por Guerrero (2017), las plantas actúan como repelente, insecticida, nematocida, fungicida y bactericida. Sembradas en asociación ejercen un gran efecto benéfico sobre las plantas vecinas mejorando su sabor y estimulando su crecimiento. Para evitar plagas se deben prever los posibles ataques, cultivando en forma de policultivos, utilizando barreras biológicas y plantas atractivas de enemigos naturales, dejando una cierta cantidad de plantas y malezas que sirvan de alimento a las plagas y sus reguladores.

A pesar de lo planteado, el potencial de uso que representa la flora en los ecosistemas agrícolas en función del control natural de plagas, es subutilizado. En la ASU los estudios realizados sobre las potencialidades de la diversidad vegetal en este sentido son todavía parcializados y en muchos casos insuficientes. De ahí la importancia del establecimiento de pautas que generen conocimientos que sirvan de basamento teórico para potenciar el aprovechamiento de estas potencialidades. Por todo lo planteado, el presente trabajo pretende fundamentar teóricamente la relación existente entre agricultura suburbana, biodiversidad, servicios ecosistémicos y control natural de plagas.

DESARROLLO

Es evidente que la ASU junto a la agricultura urbana (AU) no es una recta universal, ni puede resolver por si misma

la complejidad de los problemas globales. Sin embargo, representa un fenómeno cada vez relevante y significativo en el contexto de las ciudades contemporáneas. En muchos casos es un elemento clave de una nueva conciencia emergente, por lo que sus potencialidades y resultados merecen una adecuada atención. La agricultura dentro de la ciudad no es un fenómeno inédito y siempre ha caracterizado en alguna medida el paisaje urbano y periurbano. A pesar de las constantes dificultades a lo largo de siglos, su presencia ha sido vinculada a situaciones de emergencia, constituyendo un recurso clave para supervivencia y el abastecimiento en épocas de crisis (Fantini, 2016).

Los términos de AU y ASU fueron propuestos en 1999 por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para referirse a la seguridad alimentaria constituida por los países subdesarrollados. Proporcionan productos alimentarios de distintos tipos de cultivos, animales, así como, productos no alimentarios. Pese a sus similitudes, la ASU se practica entorno a los centros urbanos, entre el campo y la ciudad, abarcando áreas más extensas en donde se pueden desarrollar la ganadería, silvicultura, acuicultura, producción de leche o la pesca. Este tipo de agricultura, como técnica, es una forma alternativa de producción y distribución de alimentos que aprovecha los recursos locales disponibles para generar productos de autoconsumo e incluye un conjunto de prácticas para la producción de plantas ornamentales dentro de las ciudades y en sus entornos.

Todo ello se traduce, además, en creación de riqueza y mejora del paisaje urbano, siempre desde criterios de sostenibilidad que favorecen el desarrollo local. Es una práctica en la cual, según Calle, et al. (2019), se consideran aspectos ambientales, productivos, sociales y económicos. Promueve el acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles; la reducción del impacto ambiental negativo en las ciudades, así como, el fortalecimiento de los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas y periurbanas.

De acuerdo con Guerrero (2017), el objetivo que persigue es asegurar parte de la alimentación de la familia y los pobladores, potenciando así el logro de la soberanía alimentaria y aportando los beneficios siguientes: (i) permite conocer el proceso de producción y por lo tanto la calidad real de los productos, (ii) evita el uso a gran escala de agroquímicos tóxicos y potencialmente nocivos, (iii) aporta a la economía local y familiar al dejar de comprar productos en las cadenas de supermercados, se aprovecha el agua de lluvia, la luz solar y se aporta a la reducción de cualquier tipo de contaminación ambiental y (iv) permite un espacio de recreación y trabajo, así mismo, reconecta al ser humano con la tierra y la naturaleza. Se calcula que en el año 2050 la población urbana mundial será de 6 300 millones de habitantes. En términos generales, se

espera que la población urbana crezca más del doble. De lo planteado se entiende que la demanda de alimentos será mayor a medida que pase el tiempo por lo cual la búsqueda de medidas alternativas de producción como la agricultura de ciudad es fundamental.

Con este propósito, la misión del programa de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar (AU-ASU-AF) en Cuba es apoyar el auto abastecimiento alimentario local. Desde lo social debe contribuir a la satisfacción de la demanda alimentaria de la población y a la utilización de tecnologías agroecológicas. Todo ello sustentado sobre la base de movilizar y crear un alto grado de sostenibilidad territorial a partir de la producción de los insumos necesarios que necesitan los productores. Este programa cuenta con una organización bien estructurada. La actividad está rectorada por el Grupo Nacional AU-ASU-AF que tiene la responsabilidad de dirigir y orientar metodológicamente a los grupos provinciales y estos a su vez a los municipales. Dicho programa se encuentra implementado en la mayoría de los consejos populares del país y cuenta con subprogramas agrícolas, pecuarios y de apoyo (Companioni, 2017).

Según publicó el diario Granma en febrero de 2020, durante el año 2019, desde la ASU se trabajó en 156 proyectos municipales y en 147 563 fincas de las cuales 125 969 lograron a estar listas. Se satisfizo la necesidad de yuntas de bueyes en 99 578 que se adicionan a las logradas en el año anterior, al igual que a la cantidad de carretones (68 302). Por otra parte 14 granjas urbanas municipales alcanzaron la categoría de UEB y se logró capacitar a 34 000 personas. De los 21 subprogramas con los que cuenta la AU-ASU-AF todos están presentes en la ASU (5 agrícolas, 5 pecuarios y 11 de apoyo). Ocho consejos populares alcanzaron la condición de Referencia Nacional, el municipio Segundo Frente fue el mejor a nivel nacional y Santiago de Cuba la mejor provincia.

Dentro de las oportunidades que resalta la FAO para este tipo de agricultura se pueden mencionar, según lo referido por Guerrero (2017), las siguientes: (i) acceso rápido a los mercados, (ii) menor necesidad de envasar, almacenar y transportar, (iii) posible empleo e ingresos económicos, (iv) disponibilidad de alimentos frescos y perecederos, (v) proximidad a los servicios, (vi) recuperación y reutilización de residuos, (vii) reducción de pérdidas pos cosecha, (viii) precios al público más solidarios y (ix) acceso a mercados institucionales. Señaló, además, que contribuye en cierta forma a mejorar la calidad del medio ambiente. En muchas experiencias, las personas que hacen esta forma de agricultura utilizan desechos de cocina para la elaboración de abonos orgánicos y reutilizan recipientes para la construcción de espacios para cultivar. Finalmente se destaca la importancia que tiene la ASU como actividad clave para la conservación de la biodiversidad agrícola al rescatar e impulsar variedades

de plantas que no son comerciales pero que sí existen y tienen una historia en una comunidad.

No caben dudas de que la ASU es un punto importante en los países en vías de desarrollo. Su concepción hace evidente el basamento de sostenibilidad que hacen de esta forma de producción un pilar en la producción armoniosa con el medio ambiente. Es innegable el hecho del aporte que realiza esta forma de producción al desarrollo local al promover el uso, pero también la conservación, de los recursos endógenos para la alimentación y la agricultura. Dentro de los recursos que más usa, pero también el que más conserva, está la biodiversidad pues ella implica el punto de inicio de la agricultura y, paradójicamente, si no se conserva, puede significar el fin de la producción de alimentos y recursos necesarios para la humanidad. En fin, no puede haber ASU sin biodiversidad.

En la actualidad existen numerosas definiciones de la diversidad biológica, principalmente debido a que es un término polisémico que se expresa en términos relativos y cuya interpretación y valoración dependen del grupo social y sector ocupacional al que pertenezca una persona. Sin embargo, los nuevos desarrollos en la disciplina ecológica han llevado a complejizar la definición original, detallando nuevos componentes y atributos, como son los referidos por Bermúdez, et al. (2016), quienes señalaron que es la variabilidad entre los seres vivos, dentro de los ecosistemas terrestres, marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que son parte. Esto incluye la variación genética, fenotípica, filogenética y los atributos funcionales, tanto como los cambios en la abundancia y distribución a lo largo del tiempo, dentro y entre las especies, las comunidades biológicas y los ecosistemas.

Una de las mejores definiciones de biodiversidad refiere que es la organización jerárquica de todos los organismos, así como, las características funcionales de cada nivel. Los procesos de un nivel de organización determinan las condiciones en el próximo nivel, mientras que los niveles superiores regulan y controlan los niveles inferiores por retroalimentación. Por ejemplo, la forma en que la diversidad de especies influye en las propiedades y funcionabilidad de un ecosistema (La Notte, et al., 2017). A través de la historia el componente social ha visto la diversidad biológica como todas las variedades de formas de vida que habitan la tierra y sus diferentes niveles, llegando a la conclusión de que la supervivencia de la especie humana depende de ella.

De acuerdo con lo referido por Rodríguez (2018), la biodiversidad es de vital importancia para satisfacer las necesidades básicas. En el preámbulo del Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB), se deja claro el valor intrínseco de la biodiversidad, así como, de los valores relacionados con ella y sus componentes. La biodiversidad y los ecosistemas brindan servicios esenciales (oxígeno, alimento, vestimenta, salud)

y es importante para el desarrollo socioeconómico de la sociedad. La conservación y el uso sostenible de este recurso hacen avanzar hacia un modelo de economía verde y un desarrollo que minimice el impacto de las actividades humanas. En relación con la cultura, se reconocen distintas comunidades alrededor del mundo que tienen un estrecho vínculo con la naturaleza, dependiendo de ella para subsistir y transmitir tradiciones locales.

En cuanto a la relación biodiversidad-agricultura, Guerrero (2017), señaló que esta se manifiesta en los sistemas de producción porque cumple funciones importantes en el reciclaje de nutrientes, en la regulación de procesos hidrológicos locales, en la regulación de la abundancia de organismos indeseables y en la detoxificación de productos químicos nocivos, brindando productos y servicios. La intensificación y la simplificación del sistema hacen que dichas funciones, se pierdan de manera progresiva, por lo que deben ser sustituidas por insumos químicos con sus consecuentes impactos económicos y ambientales. Por tanto, la reducción en la biodiversidad de plantas y los efectos epidémicos resultantes, pueden afectar adversamente el funcionamiento de los agroecosistemas con consecuencias graves sobre la productividad y sustentabilidad agrícola.

González (2017) puntualizó que la agrobiodiversidad es la diversidad biológica doméstica y silvestre de relevancia para la alimentación y la agricultura. Está constituida por los recursos genéticos vegetales, animales y microbianos; los organismos que realizan funciones clave en el agroecosistema, en la estructura y procesos, tales como la regulación de plagas y enfermedades, el ciclo de polinización y flujo nutrientes; y las interacciones entre factores abióticos, como los paisajes físicos en los que se desarrolla la agricultura, las dimensiones socioeconómicas y culturales, como el conocimiento local y tradicional. Incluye todos los componentes de la diversidad biológica pertinentes para la producción agrícola, donde se abarca la producción de alimentos, el sustento de los medios de vida y la conservación de los ecosistemas agrícolas.

A lo anterior, Siret (2018), agregó que la agrobiodiversidad es un subconjunto de la biodiversidad natural que incluye los recursos genéticos de plantas y animales usados para alimentación y la agricultura. Este abarca la variedad y variabilidad en los niveles genéticos, de especies y de los ecosistemas que son necesarios para mantener la producción agrícola. Esta forma de agricultura diversificada, ayuda a fortalecer las economías regionales a través de los productos primarios, además de su valor agregado. También implica el desafío de un trabajo interdisciplinario e interinstitucional con inclusión social y la preservación del medio ambiente.

En función de lo anterior se entiende que es muy importante adelantar investigaciones que permitan conocer la pérdida y la conservación de la agrobiodiversidad. Las formas de producción de muchas comunidades

campesinas constituyen toda una estrategia de apropiación de la naturaleza, a través de la articulación de la interface ecología-sociedad en un complejo ensamblaje, donde se entrelazan prácticas de recolección, producción, transformación, distribución de bienes y formas de conocimiento, que se encuentran estrechamente relacionadas con la presencia de recursos, ciclos y dinámicas naturales de los ecosistemas en los que vive la gente (Guerrero, 2017).

Rodríguez (2018), planteó que existen grandes y cada vez mayores series de datos relacionados con la biodiversidad agrícola recogidos a diferentes niveles y relacionados con muy diferentes aspectos. Se tienen fuertes evidencias de la contribución de la agrobiodiversidad a cuatro aspectos fundamentales que se encuentran interrelacionados: (i) dietas variadas y saludables, (ii) múltiples beneficios para sistemas agrícolas sostenibles, (iii) sistemas de semillas que producen una diversidad de cultivos para sistemas alimentarios sostenibles y (iv) conservación de la biodiversidad agrícola para su uso en sistemas alimentarios sostenibles.

Este componente de los sistemas productivos tiene un enorme potencial para enfrentar los graves riesgos que acechan a la producción agropecuaria. Es un factor importante en la adaptación al cambio global, así como, de ahorro y aprovechamiento sostenible de los recursos económicos y naturales. La biodiversidad en los agroecosistemas representa la base del sistema alimentario de la humanidad. Se encuentra compuesta por todas las especies domesticadas utilizadas para la producción de alimentos y aquellas que paulatinamente se incorporan al registro de especies útiles. Está representada por razas y variedades locales adaptadas a condiciones ambientales diversas, las cuales son consideradas de vital importancia para poder enfrentar los retos que el cambio climático impone a la humanidad. Una abundante agrobiodiversidad se corresponde con una buena seguridad alimentaria. La misma es un importante factor para el logro de la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición (Siret, 2018).

En este contexto un componente de la agrobiodiversidad que cobra relevancia es el relacionado con la diversidad funcional. Por lo tanto, lo importante es entender el concepto de biodiversidad funcional. La diversidad funcional se define como el valor, rango y abundancia de los atributos funcionales en una comunidad o ecosistema. La selección de atributos depende de la función a estudiar en la comunidad y su cuantificación es, generalmente, un valor único por especie en la comunidad. La abundancia de valores de los atributos está asociada a la abundancia de especies en la comunidad.

En este sentido Sarandón (2020), puntualizó que lo deseable no es tener muchas especies (una alta riqueza) en sí mismo, sino tener representados todos los grupos funcionales, o al menos los principales para el logro de los

objetivos. A pesar de que existen muchas definiciones, en término general existe un consenso en considerar que la biodiversidad funcional es el tipo de biodiversidad que condiciona en los ecosistemas la ocurrencia de disímiles procesos ecológicos (individuales y sistémicos) o sea, determina su funcionamiento.

La biodiversidad funcional y los servicios ecosistémicos son esenciales para conservar la producción alimentaria y controlar el impacto que los agroecosistemas ejercen sobre el medio ambiente y los hábitats naturales. El cambio hacia una agricultura intensiva, que utiliza pesticidas y fertilizantes químicos, ha dado lugar a un declive dramático de la biodiversidad y a una pérdida y degradación progresiva de los hábitats. Con ello se ha puesto en peligro la capacidad de estos ecosistemas para continuar brindando servicios ecosistémicos. En este aspecto, la ASU representa un punto de avance, pues al promover la diversificación de las producciones y los ecosistemas, los hace resilientes y mejor equipados para continuar brindando los bienes y servicios que impactan positivamente en lo económico, lo social y lo ambiental.

La biodiversidad representa diversos roles en la provisión de servicios ecosistémicos. En primer lugar, funciona como reguladora de los procesos y, por tanto, influye en la provisión de los servicios en estos. Además, resulta ser un bien en sí misma y se considera como servicio último de los ecosistemas. En muchos casos la biodiversidad es soporte del bienestar humano, pero en otros casos la relación no se puede establecer por la falta de datos. Aquellos ecosistemas que se encuentran bajo estrés, por diversos factores, probablemente tengan dañados o reducidos sus servicios ecosistémicos, con el consecuente potencial de impactos negativos para la salud y el bienestar humanos (Paliza, 2018).

Actualmente existen seis puntos de consenso sobre el rol que la biodiversidad desempeña en el funcionamiento de los ecosistemas. Existen evidencias inequívocas de que la pérdida de biodiversidad disminuye la eficiencia con la que las comunidades capturan recursos esenciales, producen biomasa y descomponen y reciclan nutrientes; aunque existen excepciones para algunos ecosistemas y procesos. Asimismo, hay evidencias considerables de que la biodiversidad aumenta la estabilidad del funcionamiento de los ecosistemas a lo largo del tiempo. Hasta el momento, los datos apoyan que, en general, existe mayor estabilidad temporal de algunas propiedades de una comunidad, a mayores niveles de diversidad como la biomasa total, la producción de biomasa o la captura total de recursos (Guerrero, 2017).

Galindo (2019), refirió que los servicios ecosistémicos se definen como los beneficios que proporcionan los ecosistemas a los seres humanos. Los principales están relacionados con el ciclo de los nutrientes, la retención del carbono, la regulación de plagas y la polinización, así como, el sostenimiento de la productividad agrícola.

La biodiversidad es un importante regulador de las funciones de los agroecosistemas, no sólo en el sentido estrictamente biológico de su impacto sobre la producción, sino en el de satisfacer una serie de necesidades de los agricultores y la sociedad en general. Las personas que gestionan los agroecosistemas, incluidos los agricultores, pueden aprovechar, mejorar y gestionar los servicios ecosistémicos esenciales que proporciona la biodiversidad en favor de la producción agrícola sostenible. De ahí que los servicios ecosistémicos se clasifiquen de diferentes formas (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación y descripción de los diferentes servicios ecosistémicos.

Clasificación	Descripción
Servicios culturales	Se refiere a los ecosistemas con beneficios no materiales que las personas obtienen a través del enriquecimiento espiritual, la recreación y la apreciación de la belleza.
Servicios de apoyo	Son aquellos procesos ecológicos básicos que mantienen y aseguran el mantenimiento adecuado de los ecosistemas, permitiendo los flujos de servicios de provisión, de regulación y culturales.
Servicios de provisión	Son los recursos naturales, los bienes tangibles o materiales que provienen de los ecosistemas con beneficio directo para las personas.
Servicios reguladores	Son procesos complejos mediante los cuales se regulan las condiciones del ambiente en que los seres humanos realizan sus actividades. Dentro de los beneficios de regulación no se encuentran solamente los relacionados con el clima, sino que se pueden añadir la regulación de enfermedades y la polinización.

En el ámbito agrícola uno de los servicios de regulación más importante es el relacionado con el control biológico y natural de plagas lo cual ha sido patentizado por diferentes autores al señalar que el control biológico de plagas desde los ecosistemas es importante para evitar su dispersión. Como proceso necesario, la disminución de plagas evita que los diferentes organismos nocivos alcancen niveles donde sea difícil su control y por tanto perjudiquen la salud humana y la sanidad agropecuaria.

De manera general la biodiversidad dada su composición heterogénea proporciona una serie de recursos que son esenciales para que el hombre pueda vivir y desarrollarse a partir de los productos que obtiene de los agroecosistemas. Pero los servicios ecosistémicos que se pueden obtener a partir de niveles adecuados de diversidad y abundancia, son tan heterogéneos como la misma

biodiversidad, dotando al hombre no solo de los bienes, servicios y recursos que necesita para su supervivencia, sino también aquellos que necesita para mantener funcionando el agroecosistema de manera sostenible, minimizando la entrada de elementos externos al sistema y potenciando la utilización de los recursos endógenos del sistema. Es, en este punto, donde se confirma la relación indisoluble y necesaria entre la biodiversidad como base para generar servicios ecosistémicos y como estos a su vez constituyen herramientas ecológicas para la gestión sostenible de los propios ecosistemas agrícolas.

La explotación de las propiedades semioquímicas de las plantas mediante la extracción de compuestos con propiedades como plaguicidas es una práctica que ha adquirido importancia y se realiza en dos estrategias principales: (i) cultivo de plantas, elaboración y aplicación de preparados y (ii) aplicación de plaguicidas bioquímicos. Se trata de cultivar en la finca plantas con propiedades plaguicidas, con el propósito de cosechar sus órganos y elaborar biopreparados para su utilización en la lucha contra las plagas. Esta es una opción que el agricultor puede realizar por medio de su siembra en las cercas vivas u otros sitios. Existen una gran diversidad de plantas cuyos preparados acuosos tienen propiedades como plaguicidas, algunas de ellas muy conocidas y otras de distribución más restringidas (Vázquez & Fernández, 2007).

Es amplia la literatura dedicada al mundo de plantas que señala, por un lado, que estos organismos son importantes elementos de diversificación y, por el otro, sus múltiples funciones en la vida. Ellas son las encargadas de limpiar el aire consumiendo CO₂ y, además de oxígeno, proporcionan madera, papel, combustibles, aceites, tejidos y otros productos industriales. También proporcionan medicamentos y otras plantas ricas en aceites esenciales (*Rosa* spp., *Citrus aurantium* L., *Violeta* spp., *Jasminum mesnyi* Hance), son usadas en la perfumería. De plantas como el ajo (*Allium sativum* L.), la cebolla (*Allium cepa* L.), ají (*Capsicum frutescens* L.) y crisantemo (*Tanacetum cinerariaefolium* L.) se pueden obtener varios productos para su uso agrícola como plaguicidas en el control natural.

El control natural es indispensable para el manejo racional y rentable de plagas. Este resulta de los factores biológicos o físicos, siendo componente de todos los agroecosistemas. Guerrero (2017), refirió que esta forma de control ayuda a reducir las poblaciones de plagas reales y es la clave en la prevención de brotes de plagas potenciales. Todos los procedimientos de control usados deben secundar el control natural sin interferir con él. Consiste en la acción colectiva de factores ambientales físicos y bióticos que mantienen la plaga a un nivel bajo por algún período de tiempo. Por tanto, todas las acciones de control que se apliquen deberían estar dirigidas a aprovechar estos factores de control de plagas.

Desde el control natural de plagas los productos obtenidos a partir de plantas se pueden utilizar en la agricultura como fungicidas, acaricidas, aficidas, repelentes y estimulantes. Las formas de aplicación de estos productos son diversas, aunque la más empleada es en forma de extractos naturales y su aplicación es común en la agricultura ecológica. Debido a la demanda de alimentos orgánicos y dada las exigencias actuales de la defensa fitosanitaria de los productos hortícolas, se ha intensificado el estudio de la actividad plaguicida de los extractos vegetales y fitoquímicos como los desarrollados por Castresana & Puhl (2018); y Juárez, et al. (2019), por solo citar dos ejemplos. La aplicación de extractos vegetales, al ser biodegradables y no crear resistencia, es una alternativa viable para las formas de APE.

Guerrero (2017), refirió que otras de las formas para evitar plagas están relacionada con la prevención de los posibles ataques, cultivando en forma de policultivos, utilizando barreras biológicas y plantas atractivas de enemigos naturales, dejando una cierta cantidad de plantas y malezas que sirvan de alimento a las plagas. Existen plantas que no son atacadas por plagas y muchas de ellas pueden ser utilizadas como repelentes o en aplicaciones de macerados. El objetivo es tener en cuenta las potencialidades de las plantas y que ayuden e impulsen a cultivar con la naturaleza.

Muchos campesinos han recuperado estas prácticas y las han integrado a su proceder diario, a partir de los intercambios, se conoce que los agricultores aprovechan ciertas sustancias que tienen determinadas plantas y que de esas sustancias dependerá cómo se comportan con su entorno. En función de controlar plagas de forma natural se debe tener en cuenta que hay plantas acompañantes y repelentes, que una planta es buena compañera de otra de forma tal que cuando se siembran juntas tienen una acción benéfica con la otra, o que esa otra planta es buena sembrarla intercalada con aquella, ya que ayuda a controlar insectos y con ello mejora la calidad de la otra.

De acuerdo con la literatura especializada en el tema las interfaces entre ecosistemas naturales y agrícolas son de importancia significativa debido a que los agricultores obtienen servicios ecológicos generales a partir de la vegetación natural que crece cerca de sus propiedades. Por ejemplo, en muchas zonas la flora de los bosques altos, no sólo proporciona plantas nativas valiosas para el comercio y productos de subsistencia, sino que sirven como barreras naturales a los cultivos de las tierras bajas en contra de la diseminación de plagas. Fajas alternadas que actúan como barreras vivas, trampas de plagas o hábitat para enemigos naturales también son importantes en el control natural de plagas.

Muchas son las familias botánicas y especies que pueden ser utilizadas como quimiotipos para la obtención de productos naturales (Manzanares, 2019). Dentro de las familias más estudiadas se encuentran *Apiaceae*,

Asteraceae, *Lamiaceae*, *Lauraceae*, *Myrtaceae*, *Piperaceae*, *Rosaceae*, *Rutaceae* y *Verbenaceae*. Sin embargo, no son las únicas, diversos autores han referido utilidades para la obtención de productos naturales en otras familias botánicas aspectos que aparecen resumidos en la Tabla 2.

Tabla 2. Ejemplo de familias y especies con potencial para el control natural en la agricultura suburbana.

Familias botánicas	Descripción y ejemplo de especies
<i>Amaryllidaceae</i>	Cuenta aproximadamente con 72 géneros y 1 450 especies distribuidas por casi todo el mundo. Tiene varios géneros importantes para la alimentación de cuyas especies se usan los restos de cosechas y pueden ser empleados en el control natural. Ejemplo: ajo (<i>Allium sativum</i> L.) y cebolla (<i>Allium cepa</i> L.).
<i>Annonaceae</i>	Comprende 108 géneros y aproximadamente 2500 especies, siendo una de la más diversa en géneros y más rica en especies. Se distribuye en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, en donde sus representantes son parte importante de la composición florística de muchos bosques tropicales de tierras bajas. Ejemplo: guanábana (<i>Annona muricata</i> L.), chirimoya (<i>Annona cherimola</i> L.), anón de ojo (<i>Annona squamosa</i> L.) y anón manteca (<i>Annona reticulata</i> L.).
<i>Apiaceae</i>	Es una familia cosmopolita aunque es más común en las regiones templadas y rara relativamente en las tropicales. Presenta 434 géneros distribuidos en 3 780 especies con importancia en su empleo como condimentos y para la elaboración de ensaladas. Muchas especies de esta familia pueden tener importancia en el control natural al convertirse en reservorio de depredadores y enemigos naturales. Aunque existen otras que actúan sobre los organismos como antifúngicas, antibacterianas y extractos repelentes de insectos. Ejemplo: anís verde (<i>Pimpinella anisum</i> L.), zanahoria (<i>Daucus carota</i> D.C.) y culantro (<i>Eryngium foetidum</i> L.).
<i>Asteraceae</i>	La familia contiene 1 535 géneros y de 23 000 a 32 000 especies. Estas plantas sirven para evitar que se acerquen los insectos a los cultivos al contener sabores amargos que impiden a los insectos chupadores atacar a los cultivos. Dentro de los múltiples insectos que pueden controlar se encuentran los áfidos, babosas, pulgas, piojos, moscas, gusanos y grillos. Ejemplo: anís (<i>Tagetes lucida</i> L.), Girasol (<i>Helianthus annuus</i> L.), piretro (<i>Chrysanthemum</i> spp.), flor de muerto (<i>Tagetes erecta</i> L.) y caléndula (<i>Calendula officinalis</i> L.).

<i>Lamiaceae</i>	Familia muy diversa, incluye 236 géneros y 7 173 especies. Sirven para controlar insectos (mariposas, cogolleros, áfidos, arañas rojas, polillas y moscas). Tienen acción bactericida, repelente, insecticida e inhibe el crecimiento. Sus hojas, al ser enterradas, liberan las sustancias activas que afectan a las plagas. También pueden utilizarse maceradas y disueltas en un poco de aceite etéreo al 2 %. Ejemplo: orégano (<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.), romero (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) y albahaca blanca (<i>Ocimum basilicum</i> L.).
<i>Meliaceae</i>	Presenta 51 géneros y alrededor de 800 especies en el mundo siendo fuentes para la obtención de bioinsecticidas. Especies de esta familia pueden suministrar sustancias con acción insecticida, fungicida o herbicida en forma de extractos vegetales. Ejemplo: árbol del nim (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.) y árbol del paraíso (<i>Melia azedarach</i> L.).
<i>Poaceae</i>	Contiene cerca de 790 géneros y 10 000 especies, distribuidas en todas las regiones del mundo por lo que se dice que tiene una distribución cosmopolita. Por lo general tienen acción repelente. Ejemplo: caña santa (<i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf.), vetiver (<i>Vetiveria zizanioides</i> L.), sorgo (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench.) y maíz (<i>Zea mays</i> L.).
<i>Solanaceae</i>	Esta familia se encuentra entre las más grandes de las angiospermas. Consiste a nivel mundial de 96 géneros y 2 300 especies, casi cosmopolita. Además tiene especies tóxicas y medicinales. Ejemplo: Diferentes especies del género <i>Datura</i> , Diferentes especies del género <i>Solanum</i> , belladona (<i>Atropa belladonna</i> L.), ají picante (<i>Capsicum</i> spp.) y tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i> L.).
<i>Verbenaceae</i>	Está constituida por unos 35 géneros y poco más de 1 000 especies distribuidas en regiones templadas y cálidas de ambos hemisferios, mayormente en América. Esta familia tiene un amplio efecto para controlar insectos como el gusano de la papa y hongos como <i>Phytophthora</i> además de contener especies con potencialidades repelentes. Ejemplo: menta (<i>Lippia alba</i> L.), orozuz (<i>Lippia dulcis</i> Trev.), yerba de sapo (<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene.) y rompe camisa (<i>Lantana camara</i> L.).

Como es evidente las plantas son uno de los componentes más importantes de la biodiversidad en los sistemas productivos. El que estas tengan dentro de sus formas de empleo que puedan ser utilizadas en el control natural de plagas representa un punto de avance para el desarrollo de los procesos agrícolas. Esto se realiza en las condiciones de una ASU donde se potencia la utilización

de técnicas agroecológicas y la capacidad autosuficiente de los sistemas productivos. El análisis de las familias y especies realizado demuestra que las propiedades de las plantas para el control natural no son exclusivas solo de especies cultivadas, sino que pueden estar presentes diferentes especies, inclusive, las consideradas arvenses o no objeto de cultivo que a su vez son componentes importantes de la agrobiodiversidad.

CONCLUSIONES

Se puede decir que, al analizar la ASU y su relación con elementos como la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y el control natural de plagas, se evidencia una interdependencia total que tiende a cerrar un ciclo. Se dice esto porque uno de los principios de la ASU es el mantenimiento de niveles adecuados de diversidad y abundancia; al garantizar la presencia de biodiversidad se puede obtener no solo el fin principal de los sistemas agrícolas, sino que se amplía la gama de beneficios obtenidos de los agroecosistemas.

Por tanto, se habla de diversidad en los servicios ecosistémicos. Esa variedad de servicios lleva implícito la potencialidad de muchos componentes, aunque las plantas tengan un papel protagónico, para potenciar el control natural de plagas con lo cual se beneficia la finca como principal estructura de la ASU, con lo cual se vuelve al punto de partida. Se presentan aspectos teóricos que fundamentan la relación ASU, biodiversidad, servicios ecosistémicos y control natural de plagas, así como, la importancia de mantenerlas de manera proporcional en los sistemas que se centran en la producción de alimentos y bienes para los seres humanos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adom, D., Umachandran, K., Ziarati, P., Sawicka, B., & Sekyere, P. (2019). The Concept of Biodiversity and its Relevance to Mankind: A Short Review. *Journal of Agriculture and Sustainability*, 12(2), 219-231.
- Bermúdez, Gonzalo, M. Á., De Longhi, A. L., & Gavidia, V. (2016). El tratamiento de los bienes y servicios que aporta la biodiversidad en manuales de la educación secundaria española: un estudio epistemológico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 527-543.
- Calle, A., Mena, J., Beaulieu, M., Urbina, O., & Hachler, P. (2019). Agricultura urbana. Un paso hacia una ciudad sostenible. *LEISA Revista de Agroecología*, 35(3), 11-14.
- Castresana, J. E., & Puhl, L. (2018). Eficacia de insecticidas botánicos sobre *Myzus persicae* (Sulzer) y *Aphis gossypii* (Clover) (Hemiptera: Aphididae) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) bajo cubierta. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 12(1), 136-146.

- Companioni, N. (2017). Agricultura urbana, suburbana y familiar. (Curso Pre evento). *III Congreso Internacional de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar*. La Habana, Cuba.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura. (2018). *Balance Nacional de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar*. Ministerio de la Agricultura.
- Fantini, A. (2016). *Cultivando ciudades. La agricultura urbana y periurbana como práctica de transformación territorial, económica, social y política*. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona.
- Galindo, A. (2018). *Programa de capacitación para el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos generados en sistemas cafetaleros del municipio Tercer Frente*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente.
- González, R. (2017). *Contribución de la flora existente en fincas suburbanas de Santiago de Cuba al logro de la seguridad alimentaria*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente.
- Guerrero, D. (2017). *Diversidad vegetal en fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba: sus potencialidades para el control natural de plagas*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente.
- Juárez, K. G., Díaz, E. J., Méndez, M. D., Pina, M. S., Pérez, A. D., & Sánchez, M. A. (2019). Efecto de extractos crudos de ajo (*Allium sativum*) sobre el desarrollo in vitro de *Aspergillus parasiticus* y *Aspergillus niger*. *Polibotánica*, 47, 99-111.
- La Notte, A., D'Amato, D., Mäkinen, H., Paracchini, M. L., Liqueste, C., Egoh, B., Geneletti, D., Crossman, N. D. (2017). Ecosystem services classification: A systems ecology perspective of the cascade framework. *Ecological Indicators*, 74, 392-402.
- Manzanares, R. A. (2019). *Sistematización del uso de insecticidas botánicos registrados y no registrados en Nicaragua*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Moyano, E. (2014). La agricultura familiar revisitada. Una mirada a la agricultura como factor de desarrollo social y económico. *Ambienta*, 107, 7-18.
- Paliza, E. (2018). *Pertinencia de los mamíferos como indicadores de diversidad biológica en las evaluaciones ambientales*. (Trabajo Monográfico para Optar el Título Profesional de Biólogo). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Rodríguez, E. J. (2018). *Comportamiento de especies vegetales y criterios sociales que sustentan su presencia en la agricultura familiar en Santiago de Cuba*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente.
- Rodríguez, R., Garcés, W., Vargas, B., & González, R. (2021). Aporte de la vegetación existente en agroecosistemas suburbanos de Santiago de Cuba a la alimentación. *Revista Científica del Amazonas*, 4(7), 13-28.
- Sarandón, S. J. (2020). *Agrobiodiversidad, su rol en una agricultura sustentable*. En, S. J. Sarandón, Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable. (pp. 13-36). Editorial de la UNLP.
- Siret, A. (2018). *Diversidad vegetal en patios familiares y su aporte a la seguridad alimentaria en Santiago de Cuba*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente.
- Vázquez, L. L., & Fernández, E. (2007). *Bases para el manejo agroecológico de plagas en sistemas agrarios urbanos*. Editorial CEDISAV.

19

ANÁLISIS

**DE LAS EXPORTACIONES DEL CACAO ECUATORIANO EN
GRANO EN EL PERIODO 2008 AL 2018**

ANÁLISIS

DE LAS EXPORTACIONES DEL CACAO ECUATORIANO EN GRANO EN EL PERIODO 2008 AL 2018

ANALYSIS OF ECUADORIAN COCOA BEAN EXPORTS DURING THE PERIOD 2008 TO 2018

Katheryn Lissette Borja Abad¹

E-mail: klborja_est@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5044-824X>

Harry Vite Cevallos¹

E-mail: hvite@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2056-7111>

Víctor Javier Garzón Montealegre¹

E-mail: vgarzon@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4838->

Héctor Carvajal Romero¹

E-mail: hcarvarjal@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6303-6>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Borja Abad, K. L., Vite Cevallos, H., Garzón Montealegre, V. J., & Carvajal Romero, H. (2021). Análisis de las exportaciones del cacao ecuatoriano en grano en el periodo 2008 al 2018. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 147-155.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo analizar las exportaciones de cacao en grano del Ecuador en el periodo 2008 al 2018, así como su importancia en la Economía nacional. En los últimos años la exportación de cacao se ha convertido en la fuente de ingresos de divisas, generadora de empleo, aporte a la balanza comercial y así como al Producto Interno Bruto (PIB). El alcance de la investigación es de tipo no experimental con la utilización de fuentes secundarias y la recolección de datos estadísticos históricos del Ecuador, generando como resultado, los cambios que ha experimentado la economía del Ecuador en los últimos 10 años han afectado significativamente a las exportaciones por la caída principalmente de los commodities a nivel mundial, el cual implica adaptarse a esas transformaciones. Bajo este escenario se concluye que la exportación de cacao en grano ha tenido variaciones en los niveles de exportación, las cuales disminuyen debido que otros países compiten en el mercado mundial con el mismo producto a precios más bajos. El cacao ecuatoriano destaca por la calidad del grano, por su aroma y sabor que es un factor importante para mantenerse en el mercado internacional, el cual le ha permitido tener una ventaja comparativa ante los otros competidores, obteniendo exportaciones en el año 2018 de 315 toneladas lo que significó un ingreso en dólares FOB 710 millones.

Palabras clave:

Seguridad alimentaria, cacao, comercialización, precio y comercio justo.

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze cocoa bean exports from Ecuador from 2008 to 2018, as well as its importance in the national economy. In recent years, cocoa exports have become a source of foreign currency income, generating employment, contributing to the trade balance and the Gross Domestic Product (GDP). The scope of the research is descriptive, non-experimental documentary type with the use of secondary sources and the collection of historical statistical data of Ecuador. The results obtained are that the changes experienced by the economy of Ecuador in the last 10 years have significantly affected exports due to the fall mainly of commodities worldwide, which implies adapting to these transformations. Under this scenario, it is concluded that the export of cocoa beans has had variations in export levels, which decrease because other countries compete in the world market with the same product at lower prices. Ecuadorian cocoa stands out for the quality of the bean, for its aroma and flavor which is an important factor to remain in the international market, which has allowed it to have a comparative advantage over other competitors, obtaining exports in 2018 of 315 tons which meant an income in FOB 710 million dollars.

Keywords:

Food security, cocoa, marketing, price and fair trade.

INTRODUCCIÓN

Las exportaciones mundiales de cacao en grano y elaborados han registrado un crecimiento importante alcanzando en el 2018 USD. 315,571(millones), en comparación con el año 2008 que fueron de \$100,214. La producción de cacao a nivel mundial ha presentado una gran variabilidad a través de los años, principalmente en Costa de Marfil con un 37% como mayor productor, seguido de Ghana con un 21%. Entre los países latinoamericanos se destaca Ecuador con un 4% y Brasil el 3% y finalmente Colombia con un 1%. Para el año 2020, el 70% de la producción mundial de cacao en grano de la especie *Theobroma cacao* fue producido en África, mientras que un 14% en América Latina.

Latinoamérica produce el 40% del cacao que se exporta en el mundo; Ecuador en el 2019 se convirtió en el primer exportador de cacao en grano en América y ocupa el cuarto puesto en el mundo, lo que representa un aumento del 168% en los últimos 10 años. En el periodo 2018 exporto 315 toneladas métricas lo que significó ingresos de \$710 millones de dólares, para el periodo enero – mayo 2020, se ha exportado un total de 114,899 toneladas métricas de producto, incluyendo cacao procesado y en polvo. El cacao en grano representa el 86% del total de estas exportaciones (Revista Vistazo, 2020).

La disminución de las exportaciones de cacao tiene que ver directamente con las restricciones generadas por el estado de excepción declarado por el gobierno nacional y la restricción a las exportaciones a nivel mundial, por la pandemia del COVID-19, que trajo consigo la paralización del comercio por la cuarentena impuesta por los gobernantes. No obstante, se requiere articular procesos tecnológicos a las actividades productivas a fin de optimizar recursos (Vite, et al., 2020).

Las ventas externas no petroleras tradicionales (banano, camarón, cacao, atún y café) totalizaron USD 5,236.7 millones en el 2020, donde la exportación de cacao solo es superada por el banano, lo que implica un aumento constante en su producción, el Gobierno Nacional proyecta que, con el Plan de Mejora Competitiva del Cacao (PMC) y sus derivados, hasta el 2030 se duplique la producción y el valor de las exportaciones. La proyección es pasar de USD 763 millones en envíos en el 2019 a 1400 millones de toneladas métricas en 10 años (Asanza, 2019).

Por tipo de cacao en grano, 30% de los envíos correspondieron a la variedad CCN-51; 47% al tipo Arriba de menor calidad, que se dirigieron principalmente a EE.UU.; mientras que 23% fueron del tipo Arriba de más alta calidad, mayormente enviado a Europa y Japón. La estratificación del cultivo de cacao en el país, está representada principalmente por pequeños productores el 70%, seguido por productores medianos con un 20% y grandes productores que representan aproximadamente un 10% (Plaza, 2016).

La planta de cacao inicia su producción a partir del tercero al quinto año de sembrado (dependiendo de la variedad), alcanzando el máximo rendimiento entre el octavo y el décimo año. Durante el año generalmente se llevan a cabo dos cosechas: la cosecha principal y la cosecha

intermedia, siendo esta última menor que la cosecha principal (López, et al., 2020).

En Ecuador existen 2 tipos de cultivos de cacao: el criollo o nacional y CCN51. El cacao nacional se caracteriza por tener un buen sabor y aroma, mientras que el CCN51 se caracteriza por ser de menor calidad tanto de aroma como de sabor, pero sus niveles de producción es del doble que el primero (Ecuador. Asociación Nacional de Exportadores de Cacao, 2019). En el año 2017 existían 487 mil Hectáreas (ha) sembradas y se cosecharon 301 mil toneladas métricas TM, respectivamente. Además, se estima que alrededor de 600 mil personas están vinculadas directamente a la cadena del cacao, que representan el 4% de, la PEA Nacional y 12.5% de la PEA agrícola.

En otro contexto, la producción del grano es altamente fragmentada al ser realizada en 5 millones de plantaciones pequeñas (lotes de 1 a 3 Ha), lo cual genera una distribución asimétrica del valor de forma tal que los productores reciben 4%-6% del precio al consumidor final, mientras que las actividades de comercio y procesamiento se quedan con 24% y elaboración de chocolate y venta al detalle captan la mayor parte, entre 70% y 72%. En Ecuador predominan las explotaciones de menos de 50 Ha (47%) (León, et al., 2016).

Se estima que 90% de la producción de cacao fino Nacional se realiza en sistemas tradicionales y semi tecnificados, mientras que la mayoría de la variedad CCN-51 se efectúa en sistemas tecnificados. Existen diferencias importantes entre los dos tipos de cacao producidos en el país, especialmente que la variedad CCN-51 registra una mayor productividad, así como un inicio más temprano de producción y mayor resistencia a ciertas enfermedades. No obstante, la variedad Nacional cuenta con una calidad superior ampliamente (Sánchez, 2019).

La calidad de la producción de cacao depende de elementos como tipo genético, condiciones naturales del sitio donde se encuentran las plantaciones y manejo integral del cultivo. De gran importancia para el producto final son las actividades de post-cosecha, incluyendo la fermentación, secado y almacenamiento (Plaza, 2016).

En base a este contexto se busca, analizar las exportaciones del cacao ecuatoriano en grano en el periodo 2008 al 2018 en mercado internacional, así como su importancia en la Economía nacional. La producción y exportación de cacao ha representado durante décadas una fuente para la generación de empleo, crecimiento económico y desarrollo en varias provincias del Ecuador.

Las exportaciones de cacao han sido lideradas por grandes empresas, no obstante, se reconoce como proveedores de la materia prima a los pequeños productores que se encuentran distribuidos a lo largo del litoral costero, algunos de ellos articulados a la dinámica del mercado a través de la organización asociativa, que generan oportunidades y capacidad de adaptarse a los cambios de la globalización que definen los mercados internacionales, el Ecuador ocupa el sexto puesto de los países productores de cacao en el mundo como se observa en la Tabla 1 (González, et al., 2017).

Tabla 1. Los principales países productores de cacao en el mundo.

Producción de cacao por principales países (Miles de Toneladas)						
N°	Descripción	2014	2015	2016	2017	2018
1	Costa de Marfil	1746	1796	1581	2020	2000
2	Ghana	897	740	778	970	900
3	Indonesia	375	325	320	270	240
4	Brasil	228	230	141	174	190
5	Nigeria	248	195	200	245	260
6	Ecuador	232	261	232	290	280
7	Camerún	211	232	211	246	240
8	Perú	81	92	105	115	120
9	República Dominicana	70	82	80	57	70
10	Colombia	49	51	53	55	55
	Total	4137	4004	3700	4441	4355

Fuente: González, et al. (2017).

El cultivo de cacao en Ecuador, según datos del año 2016, se concentró en la región costa, constituyendo el 79,68% de la superficie plantada (ha) y el 79,13% de la producción (Tm). Las provincias de la costa que aportaron en el año 2016 a la producción nacional de cacao, fueron en el orden: Guayas, Los Ríos, Manabí, Esmeraldas y El Oro. En el Figura 1. Se exponen las provincias y su participación en la producción de cacao fino de aroma.

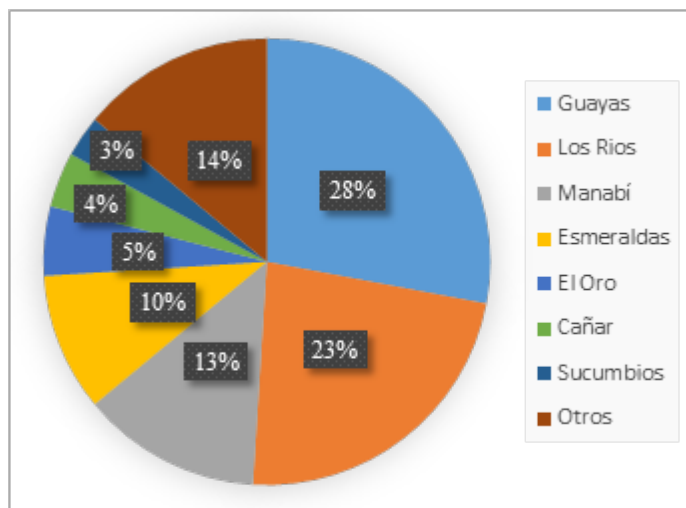


Figura 1. Participación por provincia en la producción nacional de cacao.

Fuente: González, et al. (2017).

A lo largo del tiempo el precio del cacao fino de aroma ha tenido una tendencia de alza y baja en el precio, tanto

para mayorista como para el minorista que su variación se da por factores externos e internos que acontecen en la economía. Para el año 2010 el precio mayorista del quintal de cacao era de \$81,12 mientras que para el productor minorista fue de \$79,14. Para el año 2014 fue el precio quintal más alto en los últimos diez años con \$123,94 para el mayorista y \$114,53 para el pequeño productor.

En el año 2016 el precio del cacao estuvo en \$77,51 dado un factor externo que los países de África empezaron a cosechar sus grandes extensiones de cultivo de cacao hacia el mercado europeo; como factor interno en ese año el Ecuador sufrió un fuerte terremoto por el cual la economía decreció y por ende las exportaciones ya que con la subida del IVA al 14% se desincentivo a inversión agrícola. En el año 2019 el precio del quintal de cacao fue de \$99,52 para el mayorista y para minorista de \$96,45 dólares como se detalla en la Figura 2.

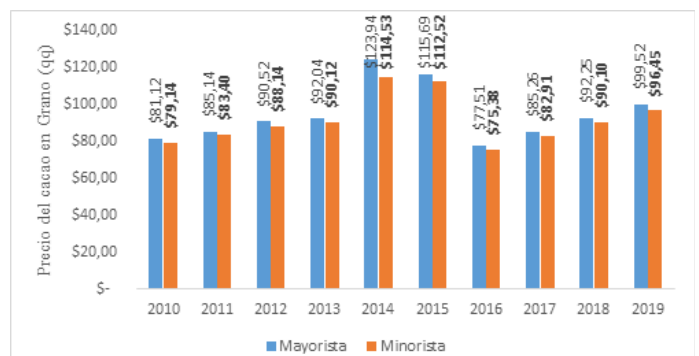


Figura 2. Precio histórico del cacao en grano.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2019).

La producción de cacao en grano en el Ecuador en el año 2010 fue de 152099 Toneladas, desde ahí la producción anual ha tenido un crecimiento constante, cada día se incorporan más hectáreas de producción ya que el cacao es uno de los productos mayor consumidos en el mundo, los niveles productivos en el año 2018 fueron de 256253 toneladas a nivel nacional como se detalla en la Figura 3.

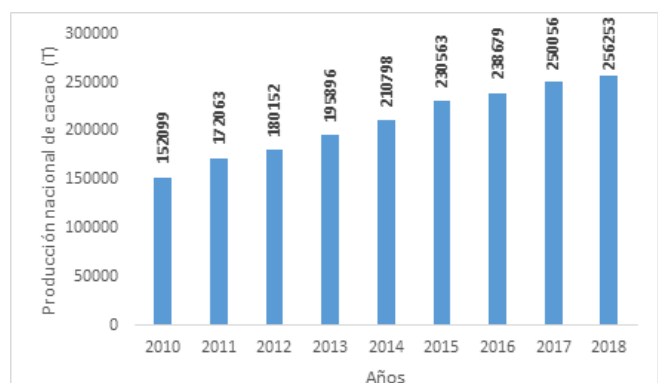


Figura 3. Producción de cacao (T).

Fuente: Banco Central del Ecuador (2019).

MATERIALES Y MÉTODOS

El alcance de la investigación es de tipo descriptivo no experimental, para la recolección de información fuentes secundaria y datos estadísticos históricos de las exportaciones de cacao del Ecuador, obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2018), y del Sistema de Información pública Agropecuaria (Ecuador. Asociación Nacional de Exportadores de Cacao, 2019).

El estudio no experimental, consiste en que no se manipula variables; se lo deja en estado natural es decir que se recopila la información de una base de datos históricos que se encuentran en un periodo de tiempo determinado, por lo que básicamente es la observación de un fenómeno que no requiere el uso estadístico como herramienta, si no del análisis de datos encontrados en la investigación (Rizzuto & Rosales, 2014) esta investigación tiene como propósito analizar el mercado mundial del café verde en el período 1980-2009, presentando la evolución y tendencias recientes de la producción y de las principales variables vinculadas con el comercio y el consumo mundial, para formular estrategias que mejoren su desempeño. la metodología es de carácter documental con base en la revisión bibliográfica, así como en los datos estadísticos presentados por la Organización de las naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (fao).

Identificado y clasificado la información necesaria que se requiere, realizar el análisis de las exportaciones de cacao en el Ecuador en el periodo 2008-2018, se procedió a recopilar datos de las exportaciones, ingresos dolares producto de las exportaciones, destino de exportacion, hectareas producidas y contribución al PIB (Producto Interno Bruto) como lo recomienda Figueroa-Hernández, et al. (2019), para estudios relacionados con las exportaciones e importaciones de materias primas.

Para el desarrollo de la investigación se realizaron las siguientes actividades:

- 1.- Revisión bibliográfica de los diferentes aportes relacionados al contexto de la investigación.
- 2.- Análisis de las exportaciones de cacao en grano, destino de exportación, hectáreas producidas, aporte al PIB Nacional y consumo Per cápita de cacao en el Ecuador, el cual se lo realizó a través de la revisión de información secundaria mediante la (Web del Banco Central del Ecuador), Pro Ecuador.
- 3.- Importancia de la actividad cacaotera en la Economía Nacional

La información recolectada fue tabulada en excel 2016 y posteriormente se procesó en el software estadístico SPSS Versión 24.0, el cual permite realizar el análisis descriptivo mediante el uso de figuras y tablas para su respectiva interpretación de resultados de la investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a la metodología explicada a fin de cumplir con el objetivo de esta investigación, se investigó la oferta exportable de cacao en grano del año 2008 al 2018, para poder comprender los fenómenos de variación en la cantidad exportada.

En la Figura 4 podemos observar que ha tenido variaciones la exportación de cacao en grano en los últimos 10 años, dado por factores externos e internos, de políticas de gobierno o por la misma globalización donde existe nuevas producciones que la realizan otros países. En el país se exportaba en el año 2008 alrededor de 80 toneladas para el año 2018 esa cifra se triplicó a 315 toneladas de exportación al año, teniendo un ingreso de \$710 Millones de USD FOB como se observa en la Figura 4 de las exportaciones de cacao en grano.

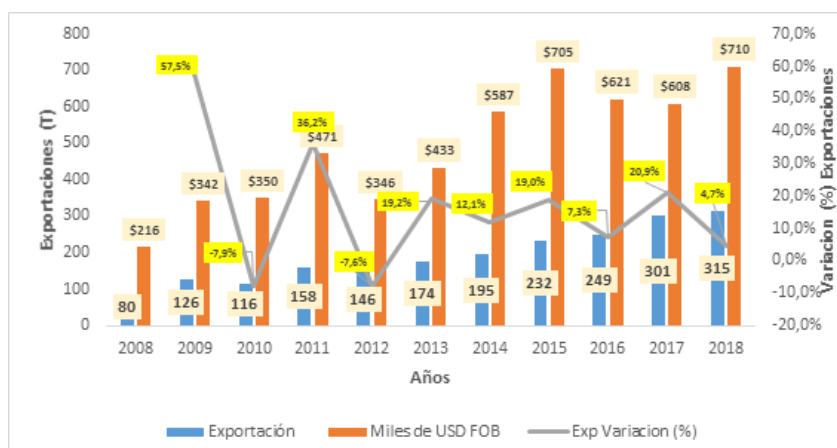


Figura 4. Exportación de cacao en grano desde el año 2008 al 2018.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2019).

Los ingresos por exportación de cacao en grano ecuatoriano en el año 2008 fueron de \$216 millones, para el año 2009 existe una variación porcentual de 58,3% en ingresos por exportación de cacao con \$342 millones FOB, mientras para el año 2018 se tiene ingresos por exportación de \$710 millones FOB como se detalla en la Figura 5. Aunque los países africanos se han dedicado a producir y exportar en los últimos años cacao, el Ecuador sigue manteniendo su protagonismo en el mercado internacional, ya que no compite por la cantidad que produce si no por la calidad de cacao, como es el fino de aroma que es solicitado en los diferentes mercados internacionales.

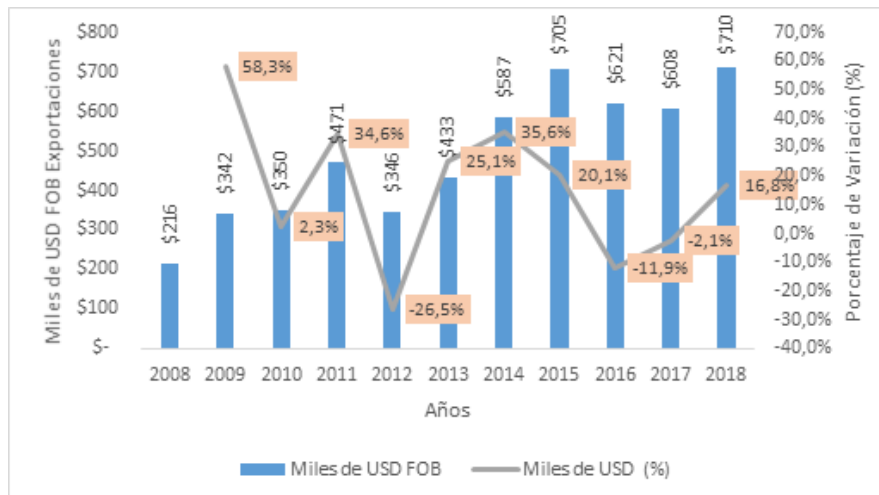


Figura 5. Variación Porcentual de Ingresos por exportación en miles de USD FOB en el periodo 2008 al 2018.

Fuente: Loayza (2018).

Un incremento en los niveles de exportación de cacao o una disminución siempre está ligado a variables externas e internas que incidieron en su comportamiento, están pueden ser por políticas de gobierno o lo cambios estructurales de la globalización y el comercio internacional.

Por lo anteriormente expuesto, es de suma importancia el análisis del comportamiento de las exportaciones de la referida materia prima, en las variables internas la afectación como es de conocimiento general, son las plagas, las condiciones climáticas y la coyuntura económica local influyen directa o indirectamente en los volúmenes de exportación y de manera subsecuente en los ingresos de la economía, de los productores que se dedicaban a esta actividad como lo señala Trujillo, et al. (2019), en su investigación sobre Ruido en las exportaciones de cacao ecuatoriano a mercados internacionales.

Los resultados positivos del sector es que la demanda del producto ecuatoriano se mantiene en sus principales mercados como son Estados Unidos, Europa, Malasia, Indonesia entre otros. En la Figura 6, detalla que Indonesia es país que más importa cacao en grano del Ecuador con 21% que representa a 59678 TM en el año 2018, a continuación, le sigue EEUU con un 19% que representa 53909 TM importadas desde el Ecuador.

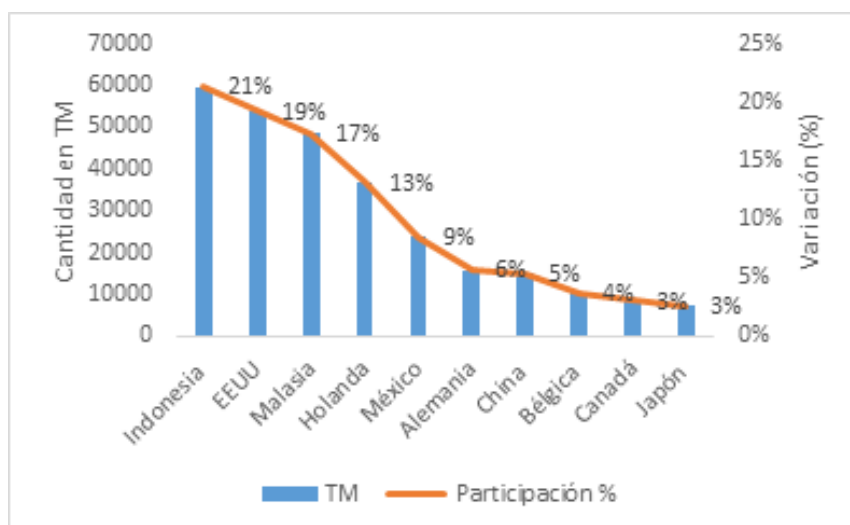


Figura 6. Países destinos de exportación de cacao en el año 2018.

Fuente: Ecuador. Asociación Nacional de Exportadores de Cacao (2019).

El cacao ecuatoriano es el que lidera en las exportaciones en América Latina y es cuarto a nivel mundial, dado su alta demanda a nivel mundial cada día se incorporan nuevas plantaciones por hectárea.

En el periodo 2013 el aporte de la producción de cacao en grano al PIB nacional fue de 1,62% lo que significó 64546,13 millones de dólares, durante los últimos cinco años los ingresos y aportes al Producto Interno Bruto (PIB) fue constante que para el año 2018 fue de \$75165,5 millones de dólares lo que significó un aporte al PIB nacional del 1,97% como se describe en la Figura 7, con ello podemos decir que el sector cacaotero es importante dentro de la economía del Ecuador en la generación de empleo y dinamismo económico.

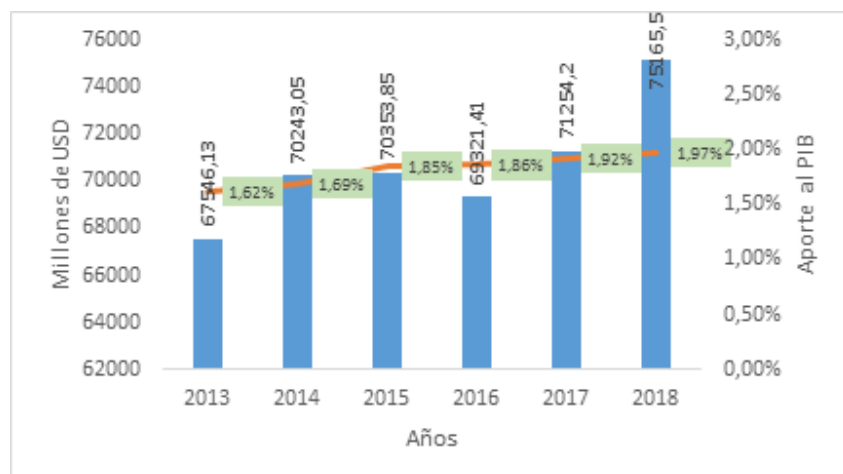


Figura 7. Aporte al PIB nacional en millones de dólares.

Fuente: Ecuador. Corporación Financiera Nacional (2018).

Pese a incrementar las ventas, el consumo de cacao sigue considerándose bajo. Según la Asociación Nacional de Exportadores de Cacao (Anecacao) el consumo anual per cápita en el Ecuador oscila alrededor los 300 gramos, mientras que en Colombia promedia los 1 500 gramos, cinco veces más el gasto per cápita del ecuatoriano en chocolate se mantiene, el gasto pasó de USD 5,8 al año a USD 7,9 entre el 2010 y el 2018. Los desafíos del sector está aumentar el consumo a nivel local y consolidar la presencia en los mercados internacionales con exportaciones de productos semielaborados (Ecuador. Asociación Nacional de Exportadores de Cacao, 2019).

Las inversiones de pequeños, medianos y grandes productores se han enfocado en metodologías de cosechas cíclicas y mejoras en las técnicas de fertilización y pos-cosecha. Esto ha incidido, de hecho, para que los cultivos se modernicen y produzcan más. Con la implementación de sistemas modernos se logra una mayor productividad en campo, el rendimiento nacional por hectárea (ha) en 2018 está en 0,63 toneladas (13,8 quintales), mayor que en el 2016 cuando era de 0,52. La provincia de Guayas lidera con el 65% de las empresas que concentran la producción y elaboración de cacao y derivados, Pichincha con el 11% y El Oro con el 7% de participación, el 17% está repartido en las otras provincias.

Tabla 2. Provincias que se dedican a la producción de cacao en el Ecuador en año 2018.

Año	Provincia	Superficie Cosechada (ha)	Producción (Tm)	Rendimiento (Tm/Ha)	% Nacional
2018	Guayas	101407	90633	0,5	28%
	Manabí	94904	39309	0,2	13%
	Los Ríos	98200	46187	0,4	23%
	Esmeraldas	61824	18083	0,3	10%
	Resto de Provincias	200722	105490	0,4	26%
	Total General	557057	299702		100%

Fuente: Ecuador. Corporación Financiera Nacional (2018).

Guayas lidero esta lista en el año 2018 con una representación del 28% a nivel nacional, con una superficie cosechada 101407 hectáreas que representa una producción en TM de 90633 con un rendimiento Tm/Ha de 0,5. Manabí, Los Ríos y Esmeraldas suman el 46% de la producción nacional, mientras que el resto de provincias está representado por el 26% que a su vez tiene una superficie cosechada de 200722 Ha, producción de 105490 con un rendimiento de 0,4 Tm/Ha. Es decir que en el año 2018 tuvo una superficie cosechada a nivel nacional de 557057 Hectáreas que a su vez represento 299702 Tm.

La exportación de cacao en grano ha evolucionado en los últimos años en el Ecuador, como se pudo evidenciar en la investigación, las exportaciones de cacao en año 2019 fue de 320 toneladas, según la Corporación Financiera Nacional de Ecuador (2018), la presencia de cacao en grano en los mercados internacionales ha evolucionado ya que, por la mayoría de país del mundo, al país lo han calificado como el productor mejor cacao del mundo por su sabor y textura.

Algunos autores realizaron investigaciones similares como Plaza (2016), que analiza sobre las exportaciones de cacao en Ecuador, que con los acuerdos comerciales con la Unión Europea para los próximos años se podrán incrementar las exportaciones, que de forma automática significan ingreso económicos, generación y dinamismo económico. El Ministerio de Industrias y Productividad de Ecuador (2019), menciona a cerca de la exportación, en el mercado de cacao global: los grandes productores son exportadores; los consumidores son importadores y normalmente son países desarrollados y los importadores de materias primas países en vías de desarrollo,

La importancia de producción y comercialización de cacao en la economía ecuatoriana es trascendental para la ocupación de mano de obra local directa e indirecta, también sirve de sustento de las familias que viven en las zonas rurales, así como ingresos económicos para el país por medio de las exportaciones. Ecuador es reconocido a nivel mundial por ser productor del mejor cacao, utilizado en la elaboración de chocolate y más derivados, con ventaja competitiva al tener ricos suelos y favorables condiciones climáticas para el desarrollo de la producción de cacao.

Las exportaciones de cacao ocupan el 4to. rubro de las exportaciones no petroleras del Ecuador, los actores y sus relaciones en la cadena, de los productores individuales comprenden el 90% (más de 90.000 productores), y en su mayoría pequeños productores. Estos se relacionan directamente con los intermediarios ubicados en el pueblo más cercano. Las asociaciones de productores comprenden alrededor de 100 y se refieren a agrupaciones de productores activas que participan en la producción, y algunas de ellas también en el acopio y comercialización, dirigiendo el producto a importadores, industria internacional; e, intermediarios y exportadores nacionales

(Ecuador. Asociación Nacional de Exportadores de Cacao, 2019).

Según Ruiz (2018), en su estudio sobre las exportaciones del cacao Ecuatoriano para el año 2018, es uno de los rubros más importantes que el país recibe por concepto de divisas, adicionalmente menciona que tener las exportaciones de materias primas ayuda al desarrollo económico de país, además señala que existen factores interno y externos que intervienen en las exportaciones, uno de los externos es la caída de los commodities a nivel internacional y un choque interno puede ser producida por los cambios climáticos o el ataque de alguna enfermedad.

En un estudio realizado por Asanza, et al. (2019), sobre el crecimiento del cacao ecuatoriano también, menciona sobre el análisis de las exportaciones, para poder invertir en este rubro en un futuro. En este sentido el estudio realizado responde a la necesidad planteada desde el análisis de la exportación de cacao a los diferentes mercados consumidores, con el fin de tener en cuenta algún fenómeno que pueda acontecer.

El análisis de las exportaciones, nos permite tomar decisiones económicas de saber cuándo seguir invirtiendo en más hectáreas de cacao, o mantener los niveles productivos en óptimo estado. Tener una síntesis de las exportaciones nos da la ventaja, si con la producción actual podemos cubrir parte de esa demanda a los mercados que se exporta cacao en grano, esto permite analizar la tendencia hacia qué mercado podemos diversificar las exportaciones.

CONCLUSIONES

Durante el período 2008-2018, las exportaciones de cacao en grano presentó una tendencia ligeramente creciente, esta tendencia positiva se vincula con el incremento significativo de la producción, que le ha permitido al Ecuador mantenerse como el principal exportador de cacao en grano en los diferentes mercados internacionales, este sector es el más dinámico en la economía del país ubicándose como el cuarto productor a nivel mundial, obteniendo exportaciones en el año 2018 de 315 toneladas lo que significó un ingreso en dólares FOB 710 millones.

La importancia del sector cacaotero para la economía nacional es tal, que para el año 2018 el aporte del sector cacaotero al PIB Nacional fue del 1,97% de esta manera contribuye al crecimiento económico generación de fuentes de empleo directa e indirecta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asanza, M., Alvarado, R., Vera, G., & Fernández, A. (2019). Crecimiento Económico del cacao Ecuatoriano. *Observatorio de La Economía Latinoamericana*, 262, 10–20.

- Banco Central del Ecuador. (2019). *La economía ecuatoriana creció 4,5% en el tercer trimestre, en exportaciones*. BCE. <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/search/?searchword=cacao&>
- Ecuador. Asociación Nacional de Exportadores de Cacao. (2019). *Sector Exportador de Cacao*. <http://www.ane-cacao.com/uploads/estadistica/cacao-ecuador-2019.pdf>
- Ecuador. Corporación Financiera Nacional. (2018). *Ficha Sectorial: Cacao y Chocolate*. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2018/04/Ficha-Sectorial-Cacao.pdf>
- Ecuador. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2018). *Índice de precio al consumidor*. INEC. http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/inflacion/2018/Enero-2018/01_ipc Presentacion IPC enero2018.pdf
- Ecuador. Ministerio de Industrias y Productividad. (2019). *Visión agroindustrial 2025*. http://servicios.produccion.gob.ec/siipro/downloads/temporales/8_Vision%20Agroindustrial%202025.compressed.pdf
- Figuroa-Hernández, E., Pérez-Soto, F., Godínez-Montoya, L., & Pérez-Figueroa, R. A. (2019). Los precios de café en la producción y las exportaciones a nivel mundial. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 14(1), 41–56.
- González, M., Marco, I., González, F., & Carpio, T. (2017). *Dinámica de la producción y comercialización del cacao ecuatoriano. Un enfoque en la provincia de El Oro*. Ediciones UTMACH.
- León, V., Calderón, J., & Mayorga, E. (2016). *Estrategias para el cultivo, comercialización y exportación del cacao fino de aroma en Ecuador*. *Revista Ciencia Unemi*, 9(18), 45–55.
- Loayza, F. (2018). *Análisis de la cadena productiva del cacao ecuatoriano para el diseño de una política pública que fomente la productividad y la eficiencia de la producción cacaotera período 2007-2016*. (Trabajo de titulación). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- López, Y., Cunias, M., & Carrasco, Y. (2020). El cacao peruano y su impacto en la economía nacional. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(3), 344–352.
- Plaza, M. A. (2016). *Industria de Cacao*. ESPAE -ESPOL.
- Revista Vistazo. (2020). *El sector exportador de cacao enfrenta la pandemia con estables resultados*. <https://www.vistazo.com/seccion/enfoque/el-sector-exportador-de-cacao-enfrenta-la-pandemia-con-estables-resultados>
- Rizzuto, M., & Rosales, M. (2014). El mercado mundial del café: tendencias recientes, estructura y estrategias de competitividad. *Visión General*, 13(2), 297–307.
- Ruiz, H. (2018). Vista de Pronóstico de las exportaciones del cacao ecuatoriano para el 2018 con el uso de modelos de series de tiempo. *Revista de La Universidad Internacional Del Ecuador*, 3(6), 9–20.
- Sánchez, T. (2019). *Análisis de las exportaciones de cacao del Ecuador tomando en consideración el acuerdo multipartes con la Unión Europea, en el periodo 2003-2018*. (Trabajo de titulación). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Trujillo, D., Apunte, R., & Pereira, S. (2019). Ruido en exportaciones de cacao ecuatoriano a mercados internacionales. *Revista Espacios*, 40(30).
- Vite, H., Carvajal, H., & Townsend, J. (2020). Big Data e internet de las cosas. *Universidad y Sociedad*, 12(4), 192-200.

20

EVALUACIÓN

**DE LA APLICACIÓN DE TRES INSECTICIDAS BOTÁNICOS
SOBRE POBLACIONES DE TYPOPHORUS NIGRITUS**

EVALUACIÓN

DE LA APLICACIÓN DE TRES INSECTICIDAS BOTÁNICOS SOBRE POBLACIONES DE TYPOPHORUS NIGRITUS

EVALUATION OF THE APPLICATION OF THREE BOTANICALS INSECTICIDES ON TYPHOPHORUS NIGRITUS

Daniel Rafael Vuelta Lorenzo¹

E-mail: dvuelta@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0069-3578>

Miriela Rizo Mustelier¹

E-mail: miriela@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2161-8961>

¹ Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Vuelta Lorenzo, D. R., & Rizo Mustelier, M. (2021). Evaluación de la aplicación de tres insecticidas botánicos sobre poblaciones de *Typophorus nigritus*. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 156-163.

RESUMEN

El trabajo experimental se llevó a cabo en la UBPC "Paquito Borrero Lavadí" ubicada en el municipio de Palma Soriano en la provincia Santiago de Cuba. Este experimento se realizó con 4 tratamientos y 5 réplicas, 3 tratamientos con aplicación de insecticidas botánicos (Adelfa, Cardona y Tabaquina) y un testigo en un suelo pardo sin carbonato. Contando con un área experimental de 13400 m², divididas en 16 parcelas de 558 m² de área. El objetivo propuesto fue evaluar la eficiencia de tres insecticidas naturales sobre las poblaciones de *Typophorus nigritus* en el cultivo del Boniato. Se pudo comprobar que la aplicación de Cardona resultó ser la mejor seguida por las aplicaciones de Tabaquina con los mejores valores de eficiencia técnica y de los indicadores del desarrollo y el rendimiento de los cultivos.

Palabras clave:

Insecticidas botánicos, crisomélido, eficiencia técnica.

ABSTRACT

The experimental work was carried out at the UBPC "Paquito Borrero Lavadí" located in the municipality of Palma Soriano in the Santiago de Cuba province. This experiment was carried out with 4 treatments and 5 replications, 3 treatments with the application of botanicals insecticides (Adelfa, Cardona and Tabaquina) and a control in a brown soil without carbonate. Counting on an experimental area of 13,400 m², divided into 16 plots of 558 m² in area. The proposed objective was to evaluate the efficiency of three natural insecticides on *Typophorus nigritus* populations in sweet potato crop. It was found that the Cardona application turned out to be the best followed by the Tabaquina applications with the best values of technical efficiency and of the indicators of the development and yield of the crops.

Keywords:

Botanical insecticides, chrysomelid, technical efficiency.

INTRODUCCIÓN

El uso indiscriminado de los plaguicidas químicos para el control de los organismos nocivos, ha provocado grandes inconvenientes como la inducción a la insecto-resistencia, además del surgimiento de nuevas plagas y el incremento en los costos de producción (Delgado, et al., 2018).

Por tanto, se requieren métodos de control alternativo de bajo impacto ambiental y costos de producción, que permitan desarrollar formas basadas en la reducción del uso excesivo de los insecticidas químicos. El reto es desarrollar y promover estrategias para el MIP, con un enfoque efectivo y ecológicamente seguro basado en una combinación de prácticas de control en búsquedas de alternativas que den solución a la problemática actual (Hernández, 2018).

Desde los años setenta una nueva plaga para el boniato se presentó de forma ocasional en algunas regiones de Cuba, la que se identificó como "*Typophorus nigritus*" (Coleoptera: Chrysomelidae) y se nombró comúnmente como "crisomérido negro brillante". En ese entonces el insecto solo afectaba el follaje del boniato (Castellón & González, 2019).

A partir del año 2002, en que se inició su distribución por todo el territorio nacional, las lesiones provocadas por larvas de *Typophorus nigritus* sobre la raíz tuberosa, provocaron pérdidas en la calidad comercial, ya que el insecto dañó su apariencia, por lo que disminuyó el valor de la producción (Castellón, 2011).

Los crisoméridos ocasionan entre un 20 y 25 % de pérdidas agrícolas, debido a que los adultos se alimentan del follaje, agujereando las hojas y causando reducción del área foliar, lo que provoca una disminución de la capacidad fotosintética de la planta (Jiménez, 2016).

Este insecto constituye una plaga importante en varias regiones del territorio nacional. En algunos casos ha llegado a desplazar a otras especies como al gorgojo antillano (*Eusepeus porcellus*) y por su connotación se ha convertido en la segunda plaga en importancia para el cultivo del boniato.

Los insecticidas botánicos tienen la propiedad de contribuir a aminorar los costos de producción de los agricultores debido a que son productos no persistentes, que confieren la más baja posibilidad de resistencia a las plagas por ser específicos, no tóxicos a animales, a organismos benéficos, ni al hombre, y además se biodegradan rápidamente, no contaminan el ambiente y su costo es bajo (Estrada, 2018).

El uso de insecticidas químicos ha sido un instrumento fundamental para el control de plagas, pero ha generado graves consecuencias como: intoxicación de seres humanos y animales, contaminación del agua, aire y suelo, residuos en alimentos, alta persistencia en el ambiente, resistencias en plagas e impacto sobre insectos

benéficos, entre otros efectos. Esto ha motivado la búsqueda de alternativas para el control de plagas sin los efectos nocivos de los insecticidas sintéticos. Así, los insecticidas vegetales se han introducido como una alternativa más ecológica y natural para el control de insectos (Díaz & Betancourt, 2018).

La búsqueda de nuevas fuentes para la obtención y desarrollo de otros tipos de plaguicidas efectivos y no contaminantes del ambiente ha cobrado gran auge en Cuba, contándose en la actualidad con un caudal de conocimientos sobre las potencialidades de la flora nativa y exótica generadora de principios activos como son: Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), Paraíso (*Melia azedarach* L.), Tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), Crisantemo (*Chrysanthemum cinerose Sabine*), Flor de muerto (*Tagetes erecta* L.) y Güirito espinoso (*Solanum globiferum* L.) entre otras. (Lezcano et al., 2021). Por lo que el objetivo de esta investigación fue evaluar la eficiencia de tres insecticidas naturales sobre las poblaciones de *Typophorus nigritus*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo experimental se llevó a cabo en la UBPC "Paquito Borrero Lavadit" ubicada en el municipio de Palma Soriano en la provincia Santiago de Cuba.

Este experimento se realizó con un diseño experimental de bloque al azar, con 4 tratamientos y 5 réplicas, 3 tratamientos con aplicación de insecticidas botánicos y un testigo en un suelo pardo sin carbonato.

Descripción de los tratamientos

1. Testigo.
2. Aplicación de insecticida elaborado a partir de la Adelfa (*Nerium oleander*)
3. Aplicación de insecticida elaborado a partir de la Cardona (*Euphorbia lactea*)
4. Aplicación de insecticida Tabaquina

Para la determinación de los indicadores evaluados en el experimento se escogieron 5 plantas al azar por tratamiento y réplica, para un total de 20 plantas. Los tratamientos consistieron en determinar que porcentaje de insecticida tiene mejor comportamiento en los rendimientos agrícolas del cultivo del Boniato (*Ipomoea batata*). Se utilizó el clon CEMSA 78-354 en el cultivo del boniato.

Se hicieron tres aplicaciones durante todo el ciclo del cultivo. La primera aplicación se realizó a los 25 días después de la germinación. La segunda aplicación se hizo a los 32 días de iniciado el experimento. La tercera se realizó a los 39 días, los 4 tratamientos fueron evaluados simultáneamente a partir de la siembra. Los insecticidas naturales se aplicaron con una mochila MATABI de aspersión manual con boquilla de cono hueco. El volumen de aspersión para cada unidad experimental fue constante, garantizando la total cobertura del follaje.

Los insecticidas fueron preparados a partir de la trituración y maceración de 14 kg de hojas y ramas, los que depositaron en un recipiente de 55 galones con agua y se dejó descomponer por espacio de 7 días, luego la solución obtenida se filtra para evitar la presencia de impurezas y se procede a su aplicación, no siendo así con la Cardona en que los elementos macerados son el tallo y las hojas.

Fueron evaluados al final del ciclo de cultivo, considerando los siguientes subgrupos: Las evaluaciones se realizaron sobre 5 plantas tomadas al azar de la zona central de cada parcela experimental.

Para evaluar la intensidad de ataque se tuvo en cuenta el número y dimensiones de las perforaciones presentes en las hojas. Para esto se realizaron muestreos semanales. Se contabilizaron las perforaciones existentes y se determinó el grado de afectación según la escala de daños propuesta por Marrero (2003).

Tabla 1. Escala de daño para la evaluación de la intensidad de ataque de los crisomélidos.

Gradología	Descripción
Grado 0	Hojas sanas
Grado 1	1 o 2 perforaciones independientes en el limbo de las hojas.
Grado 2	De 3 a 10 perforaciones independientes en el limbo de las hojas.
Grado 3	De 11 a 16 perforaciones independientes en el limbo de las hojas y algunas grandes por unión de lesiones pequeñas
Grado 4	Más de 16 perforaciones grandes por unión de lesiones pequeñas.
Grado 5	Hojas totalmente destruidas por perforaciones.

Una vez que se obtuvo los grados de afectación, se determinó el porcentaje de infestación mediante la fórmula de Townsend & Heuberger (1943).

$$P = \frac{\sum(n * v)}{5N} * 100$$

Donde:

p: Porcentaje de infestación.

n: Número de trifolios en cada categoría de ataque.

v: Valor numérico de la categoría de ataque.

N: Número total de hojas.

5: Último grado de la escala

Efectividad técnica (%): esta se calculó con la fórmula:

$$\% \text{ efectividad técnica} = [1 - (ca/ta \times td/cd)] \times 100$$

Donde:

ca: testigo o control antes de la aplicación del producto

cd: testigo o control después de la aplicación del producto

ta: tratamiento antes de la aplicación del producto

td: tratamiento después de la aplicación del producto

Indicadores del rendimiento

Para el cultivo del boniato se analizaron los siguientes indicadores:

Número de tubérculos comerciales Rendimiento en kg/ha

Evaluación económica de los tratamientos.

Clasificación de los gastos para el cálculo del costo de producción:

Gastos directos. Son aquellos vinculados directamente con el producto dado entre ellos se incluyen: salarios básicos, vacaciones, seguridad social, gastos de materiales (semillas, fertilizantes, minerales y orgánicos, combustibles y lubricantes, pesticidas, servicios y transporte, automotor amortización de los fondos básicos, reparaciones básicas y otros gastos directos.

Gastos indirectos. Son aquellos vinculados con la dirección de la empresa. Se incluyen los salarios (con seguridad social) del personal dirigente, administrativo (directores, especialistas principales, especialistas de secciones de dirección, trabajadores contables, gastos de mantenimiento de edificaciones y otros.

Para determinar el efecto económico de los tratamientos se emplearon los indicadores recomendados por la Facultad de Economía y Contabilidad de la Universidad de Oriente. **Costo de producción (CP) en \$/ha**

CP= de todos los gastos incurridos (directos e indirectos)

Ganancia (G) en \$ ha⁻¹

$$G = VP - CP$$

Donde VP= Valor de la producción (\$/ha) a partir de multiplicar el rendimiento obtenido en t/ha por el precio de venta (\$) por calidades del fruto.

El valor de la producción (VP) se determinará considerando los precios actuales y calidades que se obtengan, además, se planificó un 10% de pérdidas en la cosecha y transporte.

Los datos obtenidos en los experimentos fueron procesados mediante el paquete profesional STATISTICA versión 6.1 sobre Windows 7. Se aplicó un análisis de varianza de clasificación simple ANOVA, realizándose una prueba de Duncan con una significación del 5 %.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 2 se puede observar que los mejores tratamientos fueron el 3 y 4 (Cardona y Tabaquina) que superaron estadísticamente a los demás tratamientos.

Tabla 2. Porcentaje de infestación.

Tratamientos	Porcentaje de infestación (%)
1	12.1 c
2	7.9 b
3	2.9 a
4	4.1 a
E.S	0.8666

Letras iguales para $p=5\%$ no difieren estadísticamente

Ninguna de las variantes estudiadas superó el 25% de infestación, que es el umbral de daño económico de este cultivo. Estos resultados estuvieron dados por el control de malezas que se tuvo durante el ciclo biológico del cultivo, donde se aplicaron métodos físicos como: arranque manual y escarda con azada. Según Álvarez (2013), este tipo de labores favorece la disminución de las poblaciones de plantas indeseables, que sirven de hospedantes a insectos y organismos patógenos.

Las mayores consecuencias negativas de las infestaciones por crisomélidos se producen por la incidencia de los adultos en las hojas pequeñas que pueden llegar a comerlas completamente. A las plantas adultas, aunque el daño directo sea limitado, puede ocasionar serios problemas sobre todo a través de la transmisión de enfermedades (Van Driesche, et al., 2007).

La tolerancia de una planta ante el ataque de los insectos se le atribuye a muchas causas, dentro de las cuales las más comunes son las morfológicas (contenido de pelos o tricomas, índice de esclerofilia, contenido de fibras, arquitectura de la planta) y las bioquímicas (contenido de metabolitos secundarios) (Agroware, 2016).

Además, estos resultados pudieron estar dados por las condiciones climáticas de la localidad que presenta un microclima que pudo influir sobre el desarrollo y el ciclo biológico de las poblaciones del insecto. En la literatura científica existen pocos trabajos donde se describa la duración del ciclo biológico de *T. nigrinus*. Por ejemplo, Santoro, et al. (1980), en condiciones de laboratorio, con temperatura ambiente entre $23,2 \pm 3,6^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de $56 \pm 9,4\%$, encontró que el ciclo biológico de *T. nigrinus* presentó una duración de 384 días. Este autor determinó que esta especie, demoró 19 días en el estado de huevo y entre 345- 412 días, desde el inicio de la formación de la larva hasta la emergencia del adulto, a temperatura promedio de $15,8 \pm 3,6^{\circ}\text{C}$ para estos dos últimos estados de desarrollo

En la tabla 3 aparecen reflejados los valores alcanzados al calcular la efectividad técnica de las aplicaciones.

Tabla 3. Efectividad Técnica.

Días	7	15	21
Tratamientos	Media	Media	Media
1	0.000 c	0.000 c	0.000 c
2	36.525 b	54.555 b	72.497 b
3	45.137 a	64.725 a	82.667a
4	44.657 a	62.950 a	80.727 a
E.S	1.2737	1.9875	1.9585

Letras iguales para $p=5\%$ no difieren estadísticamente

Se realizó la aplicación de los 3 insecticidas botánicos, contra los crisomélidos (*Typophorus nigrinus*), siendo determinada su eficiencia técnica a los 7, 15 y 21 días.

Al analizar la efectividad técnica de las aplicaciones de los insecticidas en el cultivo del boniato se puede apreciar que para los 3 periodos evaluados los tratamientos 3 y 4 presentan los mejores resultados, teniendo diferencias significativas con los demás tratamientos.

Díaz (2009), refiere que la efectividad técnica de los insecticidas químicos fluctúa en su mayoría por encima del 90 %, mientras que los insecticidas botánicos y medios biológicos logran entre 60 al 80 %. No obstante, la menor efectividad de éstos respecto a los químicos, las plagas se mantienen por debajo del umbral de daños, por lo que resulta conveniente la utilización en forma progresiva de estas alternativas, teniendo en consideración que el uso de los químicos influye negativamente en el medio ambiente, además de afectar la entomofauna benéfica y provocar el fenómeno de la insecto- resistencia.

En el caso del cultivo del boniato, el crisomélido *Typophorus nigrinus* constituye la segunda plaga de importancia en Cuba después del Tetuán del boniato (*Cylas formicarius*), llegando incluso a confundirse algunas de las lesiones que provoca el negro en el tubérculo con las provocadas por el Tetuán.

En la tabla 4 se expresan los resultados alcanzados en el indicador número de tubérculos comerciales, se observa que el tratamiento 3 (Cardona) muestra el mayor valor de la media superando estadísticamente a los demás tratamientos, seguido por el tratamiento 4 (Tabaquina), luego el tratamiento 1 (adelfa) y por último el testigo.

Tabla 4. Número de tubérculos comerciales (U).

Tratamientos	Tubérculos Comerciales(U)
1	2.97 c
2	3.00 c

3	4.42 a
4	3.51 b
ES Media	0,1354

Letras iguales para $p=5\%$ no difieren estadísticamente

Esto parece deberse a las serias lesiones que provocan en los tubérculos *T. nigritus* que puede reducir significativamente el número de raíces reservantes de calidad comercial.

Mesa, et al. (2019), expusieron que el uso de diferentes extractos de plantas frente a insectos plagas, hongos fitopatógenos y malas hierbas resulta muy eficaz pues consigue suprimir poblaciones de organismos nocivos lo que favorece el incremento de los indicadores del crecimiento, desarrollo y el rendimiento de los cultivos.

En Cuba cuando se informó por primera vez a *T. nigritus* como plaga de follaje (Vázquez, 1979), existía un total desconocimiento de sus hábitos y biología. A principios de la década de los 80, a pesar de que los daños fueron observados en las raíces tuberosas, estos no se tomaron en consideración y no fue hasta el año 2002, en que productores de todas las provincias comenzaron a preocuparse por las afectaciones presentadas en el momento de la cosecha y surgió la demanda de profundizar en aspectos de su biología que sirvieran de base para el manejo de esta plaga (Castellón, et al., 2012).

En la tabla 5 se puede apreciar los rendimientos alcanzados en el cultivo del boniato, el testigo muestra los valores más bajos al solo alcanzar 21.5 t/ha y es superado estadísticamente por los demás tratamientos, siendo la aplicación de Cardona el tratamiento de mejor respuesta llegando a lograrse 40.6 t/ha seguido por la aplicación de Tabaquina y la de adelfa, existiendo diferencias significativas en todos los tratamientos.

Tabla 5. Rendimientos (t/ha).

Tratamientos	Rendimientos (t/ha) (Medias)
1	21.5 d
2	29.8 c
3	40.6 a
4	36.2 b
ES Media	0.6299

Letras iguales para $p=5\%$ no difieren estadísticamente

Los rendimientos se vieron afectados en buena medida por las afectaciones del crisómélido que afectan al follaje realizando perforaciones conocidas comúnmente como "tiro de municiones" que disminuyen la capacidad

fotosintética de las hojas, pero también ataca al tubérculo afectando su calidad comercial.

Los adultos devoran el follaje desde el margen hacia dentro, con comeduras en forma de media luna y posteriormente realizan orificios en el interior de la hoja, los que se agrandan al unirse varios de estos y presentan el borde de la lesión en forma aserrada, el que al secarse muestra la apariencia de pequeños dientecitos. En campos con altas poblaciones (60 adultos por planta), la plaga se alimenta de todo el limbo foliar excepto de las nervaduras, lo que imposibilita la venta del esqueje como material de propagación (Castellón, 2011).

En la raíz tuberosa se observan relieves irregulares en forma de surco, los que llegan a cubrir toda la corteza. De igual modo, la larva realiza orificios de 5,0 mm de diámetro, con cavidades por debajo de la epidermis entre 1,0 a 1,5 cm de profundidad. Las lesiones provocadas por *T. nigritus* sobre la raíz tuberosa, provocan pérdidas en la calidad comercial, ya que el insecto daña su apariencia, por lo que disminuye el valor de la producción.

Sin embargo, una vez que se elimina la corteza dañada, el boniato está apto para el consumo y no presenta ni olor ni sabor desagradable como sucede con las afectaciones realizadas por *C. formicarius*, las que inutilizan a la raíz tuberosa para el consumo humano y animal. Las larvas también se alimentan de las raíces que brotan de las $\frac{3}{4}$ partes del esqueje recién plantado y provocan la necrosis de las mismas. En el esqueje se observan áreas raspadas y perforaciones de 3,0 mm de profundidad (Castellón & González, 2019).

Martínez & Manzanares (2020), exponen que, con la aplicación de sustancias de origen vegetal en el control de plagas, al disminuir las poblaciones se incrementa la calidad de los frutos y, por ende, los rendimientos agrícolas.

En la tabla 6 se expone la valoración económica de las aplicaciones de los 3 insecticidas botánicos en el cultivo del boniato. Se muestra que el tratamiento 3 (Cardona) obtiene la mayor ganancia con \$ 35327.97, lo que demuestra su efectividad para el control del crisómélido pues al disminuir los niveles poblacionales de esta plaga insectil, aumentan los rendimientos y se logra una mayor ganancia.

Tabla 6. Valoración económica.

Tratamientos	Valor de la producción (\$/ha)	Costo de producción (\$/ha)	Ganancia (\$)
1	27380.22	12468.00	14915.22
2	38023.02	14208.00	23815.02

3	51803.97	16476.00	35327.97
4	46189.75	15552.00	30637.75

Al estudiar los datos económicos, sin entrar en el análisis de otros beneficios, vemos que la producción artesanal y uso de los medios biológicos y naturales ha ahorrado al país, en el sector rural, cientos de miles de dólares. Si se tiene en cuenta la necesidad tan grande que se tiene de esta moneda fuerte para otros propósitos; como, por ejemplo, la compra de medicamentos, podrá comprenderse de manera clara lo que esto significa (Pérez & Vázquez, 2001).

Díaz & Betancourt (2018), consideran que el uso de sustancias naturales con acción insecticida es una importante opción para los productores al permitirle manejar poblaciones de insectos plaga sin incurrir en grandes gastos económicos por su fácil forma de obtención, preparación y aplicación.

CONCLUSIONES

Al evaluar la efectividad técnica de la aplicación de tres insecticidas naturales se pudo comprobar que la aplicación de Cardona resultó ser la mejor seguida por las aplicaciones de Tabaquina.

Al analizar los indicadores del desarrollo y el rendimiento de los cultivos, resultó el mejor tratamiento la aplicación de Cardona, seguida por la aplicación de Tabaquina y la Adelfa siendo todas superiores al testigo, igualmente se pudo evidenciar que el tratamiento a base de Cardona obtuvo las mayores ganancias, seguido por la aplicación de Tabaquina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agroware. (2016). Insectos en la agricultura: ¿Enemigos o aliados? <https://sistemaagricola.com.mx/blog/insectos-en-la-agricultura/>

Álvarez, J. (2013). Conferencia 5: El control de malezas en el Manejo Integrado de Plagas. <http://moodle.uclv.edu.cu>

Castellón, M. (2011). Estudios biológicos y elementos para el manejo de *Typophorus nigritus* Fabricius (Coleoptera: Chrysomelidae) en plantaciones de [boniato](#) (*Ipomoea batatas* (L.) Lam. (Tesis doctoral). Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

Castellón, M., & González R. (2019). Momento de aparición de las lesiones causadas por *Typophorus nigritus* (F.) en el boniato en época de primavera. *Rev. Agricultura Tropical*, 5(1), 51-55.

Castellón, M., García Y., & Fuentes H. (2012) Aspectos de la biología de *Typophorus nigritus* F. (Coleoptera: Chrysomelidae) en el boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). *Centro Agrícola*, 39(1), 33-40.

Delgado-Zegarra, J., Álvarez-Risco, A., & Yáñez, J. A. (2018). Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú. *Rev Panam Salud Publica*, 42.

Díaz, J. (2009). Disminución del número de aplicaciones de plaguicidas químicos en la Empresa Cultivos Varios Manacas. (Tesis de Maestría). Universidad Central Marta Abreu de Las Villas.

Díaz, O., & Betancourt Aguilar, C. R. (2018). Los pesticidas; clasificación, necesidad de un manejo integrado y alternativas para reducir su consumo indebido: una revisión. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(2), 14-30.

Estrada, M. A. (2018). *manejo de plaguicidas botánicos*. <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-79266/ManejoPlaguicidas.pdf>

Hernández Chinchilla, D. L. (2018). Diseño de estrategias agrosostenibles para los sistemas productivos de plátano desarrollados por estudiantes de cuarto año de ingeniería agronómica. (Trabajo de grado). Universidad de La Salle.

Jiménez, E. (2016). Plagas de Cultivos. Universidad Nacional Agraria.

Lezcano Fleires, J. C., Miranda-Tortoló, T., Lamela López, L., Montejo-Sierra, I. L., Oropesa-Casanova, K., Alonso-Amaro, O., Mendoza, I., & León-Hidalgo, R. (2021) Evaluación de la biodiversidad en el manejo agroecológico de plagas en una entidad productiva de Matanzas. *Pastos y Forrajes*, 43(4), 293-303.

Marrero, L. (2003). Plagas insectiles asociadas a genotipos de soja en siembras de primavera: análisis de riesgo y alternativas de manejo integrado. <http://monografias.umcc.cu/monos/2003/Mono6.pdf>

Martínez, E., & Manzanares, R. (2020). Insecticidas botánicos registrados y no registrados en Nicaragua. *Revista Universitaria del Caribe*, 25(2), 131-141.

Mesa, V., Marín, P., Ocampo, O., Calle, J., & Monsalve, Z. (2019). Fungicidas a partir de extractos vegetales: una alternativa en el manejo integrado de hongos fitopatógenos RIA. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 45(1), 23-30.

Pérez, N., & Vázquez, L. (2001). Manejo ecológico de plagas. En, *Transformando el campo cubano: avances de la agricultura sostenible*. (pp. 191-223). ACTAF.

- Santoro, F. H., Bezzi, A. Vigevano, A., & Cantos, F. (1980). Biología del negrito de la batata, *Typophorus nigrinus nitidulus* (F) y ensayo preliminar sobre control químico de adultos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Townsend, G., & Heuberger, J. (1943). Methods for estimating losses caused by disease in fungicide experiments. *Plant Dis. Repr.*, 27, 340-343.
- Van Driesche, R., Hoodle, M., & Center, T. (2007). Control de Plagas y malezas por enemigos naturales. https://www.fs.fed.us/foresthealth/technology/pdfs/VAN-DRIESCHE_CONTROL_Y_PLAGAS_WEB.pdf
- Vázquez, L. (1979). Principales plagas de insectos en los cultivos económicos de Cuba. Ciencia y Técnica en la Agricultura. *Protección de Plantas*, 2(1), 61-79.

21

**ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN
DE AGUACATE EN EL ECUADOR Y SU EXPORTACIÓN A
MERCADOS INTERNACIONALES EN EL PERIODO 2008 AL
2018**

ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN

DE AGUACATE EN EL ECUADOR Y SU EXPORTACIÓN A MERCADOS INTERNACIONALES EN EL PERIODO 2008 AL 2018

ANALYSIS OF AVOCADO PRODUCTION IN ECUADOR FOR EXPORT TO INTERNATIONAL MARKETS FROM 2008 TO 2018

Jhonson Joel Álvarez Flores¹

E-mail: jalvarez5@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4605-3709>

Harry Vite Cevallos¹

E-mail: hvite@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2056-7111>

Víctor Javier Garzón Montealegre¹

E-mail: vgarzon@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4838->

Héctor Carvajal Romero¹

E-mail: hcarvarjal@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6303-6295>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Álvarez Flores, J. J., Vite Cevallos, H., Garzón Montealegre, V. J., & Carvajal Romero, H. (2021). Análisis de la producción de aguacate en el Ecuador y su exportación a mercados internacionales en el periodo 2008 al 2018. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 164-172.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo analizar la producción y exportación de aguacate en el Ecuador en el periodo 2008 al 2018 y su importancia en la economía. El alcance de la investigación es de tipo de tipo no experimental, realizando la búsqueda de información relacionada con la producción, importaciones, exportaciones de aguacate y su importancia en la economía nacional, mediante la recopilación de información secundaria de bases de datos referenciales. La exportación de aguacate generó 350 millones de dólares en 2018, por su parte el Ministerio de Agricultura y Ganadería impulsa su producción, sobre todo, como un rubro ideal para la diversificación de cultivos, es nueva alternativa para impulsar la economía campesina. Las exportaciones de aguacate han tenido variaciones por factores externos e internos que se producen en la economía por ello en periodo que comprende el año 2011 al 2015 tuvo una caída en las exportaciones, pero en los últimos cinco años ha crecido de forma constante y a ello han ingresado más productores a ofertar ya que la demanda mundial crece en un 10% cada año. El Ecuador puede convertirse en un país altamente competitivo en las exportaciones de aguacate en los próximos años, si se apertura nuevos mercados.

Palabras clave:

Producción, exportación, aguacate, comercialización, ventas.

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the production and export of avocado in Ecuador from 2008 to 2018 and its importance in the economy. The scope of the research is exploratory, descriptive and non-experimental; a comprehensive search for information related to the production, imports and exports of avocado and its importance in the national economy was conducted by collecting secondary information from historical databases and, as a complement, the application of the mean difference method. Avocado exports generated 350 million dollars in 2018, for its part the Ministry of Agriculture and Livestock promotes its production, above all, as an ideal item for crop diversification, it is a new alternative to boost the peasant economy. Avocado exports have had variations by external and internal factors that occur in the economy so in the period from 2011 to 2015 had a drop in exports, but in the last five years has grown steadily and it has entered more producers to offer as global demand grows by 10% each year. Ecuador can become a highly competitive country in avocado exports in the coming years, if new markets are opened.

Keywords:

Production, export, avocado, marketing, sales.

INTRODUCCIÓN

El aguacate es una fruta no tradicional en el consumo, pero que en los últimos años ha cobrado fuerza la demanda en los distintos mercados internacionales. En 2018, el mundo importó 2,5 millones de toneladas de aguacates valoradas en 6.100 millones de dólares. Estados Unidos, los Países Bajos y Francia representan más del 55% del total de las importaciones mundiales. Asimismo, en 2018, estos tres países concentraron un total de importaciones de 1,5 millones de toneladas de aguacates frescos o secos por un valor de 3.500 millones de dólares (Statista, 2020).

En Latinoamérica los principales productores son México y Perú que concentran el 40,4% de la producción total con 2,8 millones de toneladas por año para la exportación y consumo interno. Justamente, el aguacate sigue siendo una fruta tropical muy demandada en los mercados de importación, particularmente en los Estados Unidos y la Unión Europea, donde la disponibilidad anual per cápita en 2018 alcanzó los 3,1 kg y 1,2 kg, respectivamente en el consumo (Alomoto & Huaca, 2018).

El Ecuador es un país óptimo para la producción, para la exportación de frutas no tradicionales; que poseen un sabor y aroma únicos gracias a la posición geográfica en la que se encuentra ubicado, todo esto se debe a que existen microclimas que permiten que la producción de dichas frutas sea de una calidad excepcional, como el caso del aguacate, piña, mangos, sandías, melón, limón, pitahaya, tomate de árbol y uvilla. No obstante, su producción a gran escala se lo realiza sobre banano y camarón (Vite, et al., 2020).

El aguacate es una fruta no tradicional dentro de la dieta de los ecuatorianos su delicioso sabor que permite acompañar a platos típicos, tanto como en la región Costa, Sierra y Amazonia, así como también se realiza productos derivados del mismo como lo son: el aceite de aguacate, shampoo de aguacate, helados de aguacate, jugos y cremas natural; en el Ecuador fue hasta en el año 2002 donde se obtuvieron las primeras plantaciones del aguacate y se sembraron a gran escala, sin embargo, fue en el año 2012 donde los agricultores que se dedicaban a la explotación agraria comenzaron a ver el potencial exportador de dicha fruta, su cultivo se realiza en suelos de textura liviana, y profundos o en suelos arcillosos con buen drenaje (Silva, et al., 2008).

En nuestro país se cultiva cinco variedades de aguacate, guatemalteca, Hass, Booth 8, Tonnage y Choquete, la producción de estas variedades ha aumentado impulsado por la exportación a Europa, principalmente al Reino Unido, España y los Países Bajos. Según la Cámara de Comercio del Ecuador (CCE) (2017), en 2016 se exportaron 18.200 t, frente a las 5.543 t de 2015, lo que representó un incremento del 241% (Alomoto & Huaca, 2018).

En 2020 la exportación de aguacate generó más 300 millones de dólares por exportación, por su parte el Ministerio de Agricultura y Ganadería, impulsa su producción, sobre todo, como un rubro ideal para la diversificación de cultivos. La demanda mundial crece en un 10% cada año, lo esencial de este producto es que puede consumirse fresco o industrializado, incluso se lo está usando en cosmética, medicina y esto aumenta su potencial (El Productor, 2020).

En 2019 se produjeron 20.995 toneladas de aguacate en un total de 4653 hectáreas. La producción está distribuida en los valles interandinos de la Sierra, en las provincias de Imbabura (Chota y Salinas), Carchi (Mira), Pichincha (Guayllabamba), Tungurahua (Patate y Baños) y Azuay (Paute y Gualaceo). El kilo de aguacate a pie de finca en Ecuador bordea de USD 0,60 y USD 0,70, los precios se triplican en Europa. El Aguacate de los Andes y litoral ecuatoriano forma parte de los productos no tradicionales que se exportan, generando empleo, riqueza y la oportunidad de mejorar la calidad de vida de miles de agricultores de las zonas rurales (Porrás, 2019).

La producción y comercialización de aguacate es una nueva alternativa para impulsar la economía campesina, ya que los precios del mercado local son accesibles. Este cultivo también permite transformar los medios rurales y diversificar los cultivos, por lo que este rubro se convierte en estratégico para una gran industria en mediano y largo plazo (Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020).

Por lo descrito la presente investigación, tiene por objetivo analizar las exportaciones de aguacate en el Ecuador durante el periodo 2008 al 2018 y su contribución a la economía nacional.

La producción mundial de aguacate según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2018), el país con mayor producción de aguacate a nivel mundial es México, seguido de República Dominicana, Perú y Colombia. El aguacate comenzó a obtener un crecimiento significativo en la industria a partir del año 2011, debido al interés de los países industrializados de la Unión Europea y de Asia por adquirir este producto e incluirlo en su dieta diaria de alimentación. Para una mejor comprensión a continuación se puede observar en la Figura 1. Los 10 principales países productores de aguacate en el mundo.

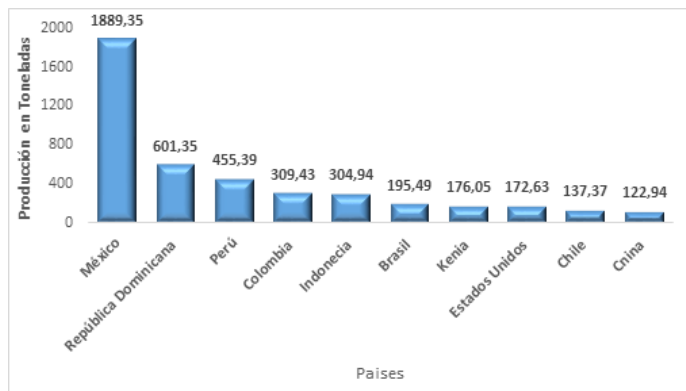


Figura 1. Los 10 principales países productores de aguacate.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2019).

Los principales importadores de aguacate no tienen un consumo per cápita alto, por lo que el incremento para los próximos años en el consumo puede ser mayor, ya que cada día se incorpora a la dieta de las personas en diferentes platos o productos finales, Estados Unidos es uno de los principales importadores en el mundo 859.661 toneladas en el año, seguido por Países Bajos 239.120 T y China un potencial mercado se ubica como el tercer país importador de aguacate con 125.128 T al año como se observa en la Figura 2.

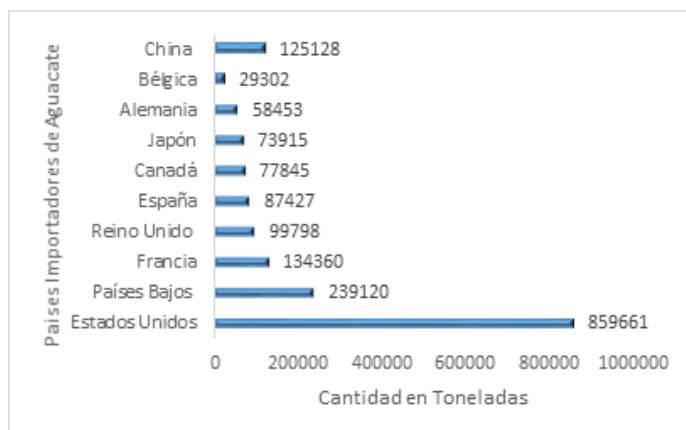


Figura 2. Países importadores de aguacate.

Fuente: Díaz (2017).

En el año 2008 el rendimiento por hectárea de producción de aguacate fue de 5 toneladas, a lo largo del tiempo las semillas se han mejorado genéticamente, de tal punto que para el año 2018 el rendimiento promedio por ha de aguacate es de 9 toneladas lo que permite a los agricultores ser eficientes, teniendo mejores niveles productivos aumentando sus ingresos y obteniendo una alta participación de oferta al mercado nacional e internacional como se observa en la Tabla 1 (Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2019).

Tabla 1. Rendimiento por hectárea de aguacate en los últimos años.

Rendimiento(Ton/Ha)	
Año	Toneladas
2008	5,0
2009	5,25
2010	5,5
2011	5,8
2012	5,7
2013	6,0
2014	6,5
2015	7
2016	7,5
2017	7,0
2018	9,0

Fuente: Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (2019).

El incremento en los rendimientos por Ton/Ha de aguacate en el Ecuador en los últimos años se ha dado, por las mejoras de la genética, la incorporación de nuevas tecnologías y sistemas productivos que han permitido incrementar los rendimientos por hectárea.

El consumo de aguacate ha venido en aumento en los países importadores de este fruto, gracias a las labores de mercadeo y promoción del aguacate como un súper alimento; además existe la oportunidad de aumentar el consumo interno de los países en los cuales se produce, pudiendo desarrollarse nuevas formas de aprovecharlo e incluso transformarlo para generar valor agregado, y no ser vendido de la forma que se hace actualmente como una materia prima, también denominada commodity, en el año 2008 el consumo per cápita de aguacate a nivel mundial fue de 0,51 Kg, que mientras para el año 2020 el consumo promedio es de 0,85 Kg por persona como se observa en la Figura 3.

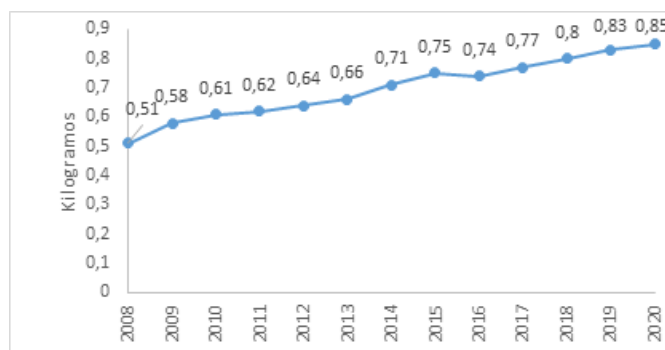


Figura 3. Consumo per cápita aparente de aguacate en (Kg-Persona/año).

Fuente: Alomoto & Huaca (2018).

El consumo PER CÁPITA de aguacate en el Ecuador es de aproximadamente 1 kilogramo anual, es decir que cada persona consume esa cantidad de aguacate al año; por lo que el mercado nacional se lo ve como un atractivo para su comercialización e impulsar proyectos dedicados a esta actividad (Revista Líderes, 2018). Este producto permite dinamizar este rubro de la agricultura, tanto el sector privado y público han puesto en práctica un plan de siembra y producción de aguacate a gran escala, ya que esta fruta de excepcionales propiedades farmacéuticas como calidad de alimento y propiedades medicinales que posee por lo que es apetecido en los diferentes mercados internacionales.

La superficie sembrada de aguacate en nivel nacional, de acuerdo al último Censo Nacional Agropecuario, es de 2.290 hectáreas como cultivo solo, y como cultivo asociado de 5.507 hectáreas. La producción se centra en la región Sierra con 98,72% mientras que la región costa es de 1,28% su participación en la producción de aguacate como se detalla en la Figura 4.

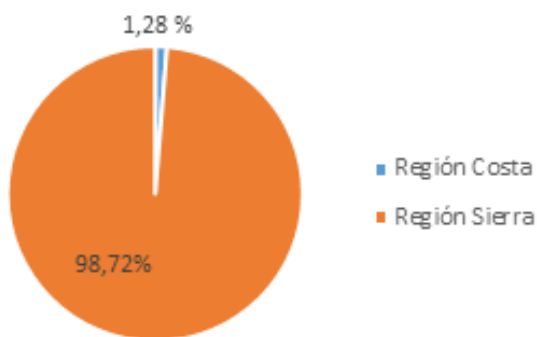


Figura 4. Regiones donde se produce aguacate en el Ecuador.

Fuente: Alvarado & Vergara (2018).

La mayor producción de aguacate se concentra en la sierra y los valles inter andinos que sus condiciones climáticas lo ameritan, las principales provincias productoras de aguacate se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Superficie plantada y producción de aguacate en el año 2018.

Región y Provincia	Superficie (Ha)		Producción TM
	Plantada	Cosechada TM	
Región Sierra			
Carchi	1365	758	2901
Chimborazo	19		
Imbabura	1072	422	2682
Pichincha	1543	1122	5393
Tungurahua	1509	1265	4965

Región Costa			
El Oro	1	1	3
Esmeraldas	7	7	23
Guayas	6	2	4
Los Ríos	31	31	142
Manabí	7	7	13
Santa Elena	19		
Total	5579	3615	16126

Fuente: Alvarado & Vergara (2018).

MATERIALES Y MÉTODOS

El alcance de la investigación es de tipo de tipo no experimental; la recolección de la información secundaria y estadística se la realizó de la base de datos de ESPAC (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua) de Ecuador, Banco Central del Ecuador, Proecuador y Revistas Indexadas.

La información fue procesada mediante el uso del software estadístico (SPSS) y Microsoft Excel, lo cual facilitó el análisis descriptivo de las series y para el entendimiento de los resultados obtenidos se elaboraron gráficos y tablas para la interpretación de los datos de las exportaciones de aguacate desde el año 2008 al 2018 y su importancia en la economía nacional.

En virtud de que la presente investigación involucra el análisis de las exportaciones de aguacate, se procedió a estructurar la información obtenida con el fin de sistematizar y separar lo más relevante, para la construcción de los resultados, se desarrollaron las siguientes actividades.

- 1.- Revisión bibliográfica de la tendencia de exportación del aguacate.
- 2.- Revisión de fuentes secundarias a fin de obtener estadísticas del comportamiento de la exportación de aguacate.
- 3.- Interpretación de los resultados obtenidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El mercado de aguacate está en pleno crecimiento y se espera que la tendencia sea alcista hasta el año 2022, producto del impulso en la demanda por parte EEUU, quien es el principal importador, sumado a Europa donde el mercado aún tiene potencial de crecimiento; mientras que Asia, y específicamente China, se muestran como escenarios promisorios para impulsar el consumo, lo que sin duda favorecería a todos los productores y exportadores de esta fruta.

La producción de aguacate en el ámbito mundial se ha venido incrementando de una forma significativa, como respuesta al aumento de la demanda mundial desde hace dos décadas; además, se prevé que para el año 2021 se alcance un nivel de producción que puede estar

ubicado entre los 5.7 a 6.5 millones de toneladas como se muestra en la Figura 5.

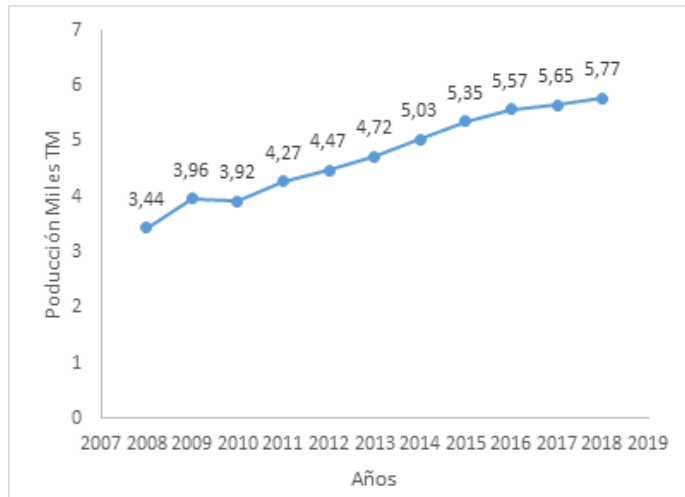


Figura 5. Comportamiento histórico de la producción Mundial de aguacate del 2008 al 2018 (Expresado en miles de toneladas métricas).

Según el Ministro de Agricultura y Ganadería, ha manifestado que la comercialización de aguacate al país ibérico representará ingresos para Ecuador de al menos \$360 millones al año, el aguacate Hass es uno de los productos no tradicionales con alto potencial de exportación, pues su demanda a nivel mundial aumenta (Cámara Marítima del Ecuador, 2020).

El mercado europeo del aguacate está en fase de transición, por lo tanto, las exportaciones ecuatorianas han crecido de forma constante a pesar de las restricciones comerciales causadas por la pandemia Covid-19, otros países como Chile, España, Israel y México son de los principales países productores competitivos en el tiempo, mientras que Perú, Kenia, Brasil y Sudáfrica están llegando lentamente (Agroecuador, 2019). Los aguacates siguen teniendo mucha popularidad, por sus características nutricionales de tal manera en el Ecuador se está invirtiendo mucho en este sector, tanto en promociones como en nuevas plantaciones, cada vez son más los países que exportan a China un mercado potencial en consumo.

Ecuador es un país que posee una ventaja comparativa en los mercados internacionales esto se debe a su variedad del aguacate Hass puede producir todo el tiempo, ya que la mayoría de sus plantaciones se encuentran ubicados en los valles inter andinos. Según datos obtenidos por ProEcuador el 4% de la oferta mundial de aguacate pertenece al Ecuador. Para Rice (2013), la teoría desarrollada por David indicó que a pesar de que una nación no tenga ventaja absoluta en la producción de algún bien, le sería factible especializarse en aquellas mercancías para las que su ventaja sea comparativamente mayor.

A nivel mundial, en 2018 se importaron más de 2 millones de toneladas de aguacates valoradas en unos 6 mil millones de dólares. Estados Unidos, los Países Bajos

y Francia representan más del 55% del total de las importaciones mundiales (Intriago, 2018). En el Ecuador se produjeron en el 2018 un total de 20.995 toneladas de aguacate en un total de 4.653 hectáreas. En el año 2008 el país tuvo producción de 11.337, 83TM desde ahí su crecimiento ha sido constante que para el año 2018, se duplico los niveles de producción como se observa en Figura 6. Con 20995Tm a su vez para el periodo 2019 fue de 21.541,34Tm producidas de aguacate en el territorio nacional.

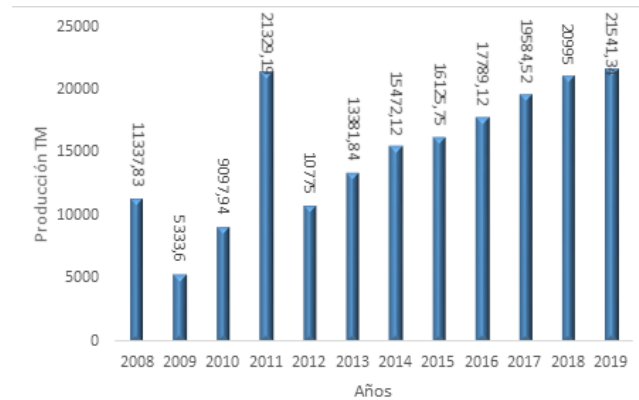


Figura 6. Producción nacional de aguacate en el periodo 2008 al 2019.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2019).

En la Figura 7 la producción de aguacate en la provincia de El Oro para el año 2008 fue de 300,45 Toneladas, mientras que el año 2012 tuvo una fuerte caída en producción dado la presencia de una plaga Barrenador de ramas (*Copturus aguacatae*), a su vez el problema se agudizo por el cambio climático con la presencia de neblinas que causan la quema de las flores y por ende la disminución de la producción por hectárea (Ecuador. Corporación Financiera Nacional, 2018). Una vez superado los problemas se incorporaron más productores que se dedican a esta actividad, dado que el mercado mundial demanda cada día más de esta fruta. Así llegando para el año 2018 a tener una producción de 560,41 toneladas de aguacate en la Provincia de El Oro.

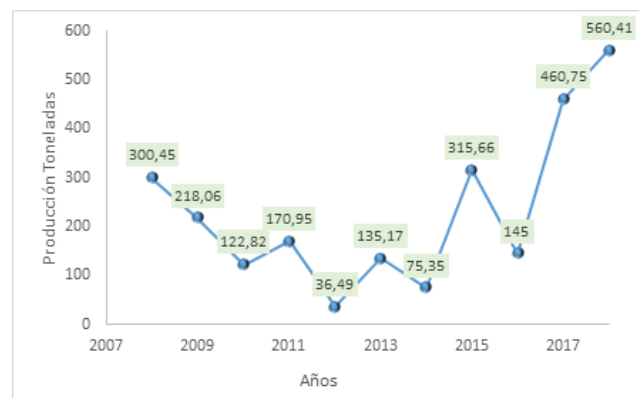


Figura 7. Producción de aguacate en la provincia El Oro periodo 2008 al 2018.

Fuente: Intriago (2018).

El Ecuador registró por concepto de exportaciones de aguacate un valor de 350 millones de dólares americanos, generado por un total de 4.850 Tm de fruta. El año 2011 fue el período que registró un mayor nivel de exportación, el mismo que tuvo un incremento del 10 % respecto al año anterior. Desde el año 2011 hasta el 2015, se puede observar en la Figura 8. Una variación negativa en la cantidad exportada, especialmente en el 2015, donde se registró un 32% menos que el año anterior, tuvo una fuerte caída en producción dado la presencia de una plaga Barrenador de ramas a su vez el problema se agudizó por el cambio climático como lo señala.

Para el año 2016 existe una recuperación del 51% de las exportaciones como se detalla en la Figura 8. Dicho fenómeno sucede porque se abre el mercado de la Unión Europea y el mercado Asiático, donde también las políticas de gobierno se centran en apoyar a la producción de frutas no tradicionales, con la apertura de créditos a bajas tasas de interés, capacitación técnica y mejora genética de las semillas que permiten tener un mayor rendimiento por hectárea producida, para el año 2018 se llegó a exportar 850 toneladas de aguacate lo que significó en ingresos en dólares de 350 millones para ese año, con un crecimiento de las exportaciones en 18% como se observa en la Figura 8.

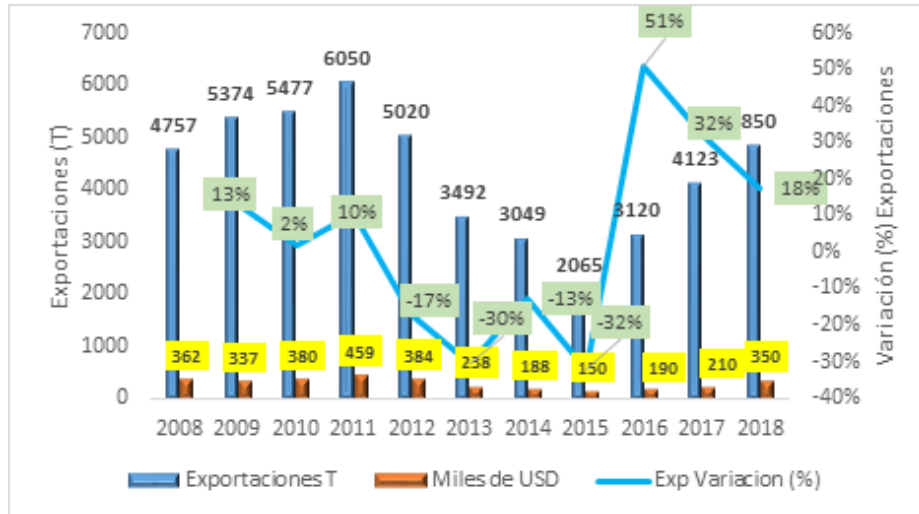


Figura 8. Exportación de aguacate en el periodo 2008 – 2018.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2019).

En la Figura 9, indica que en el periodo 2011 existe una variación negativa de los ingresos por concepto de exportaciones, en 2015 cae los ingresos a 70 millones USD FOB luego se recupera en un 71% para el año 2016 y en el 2018 se llega a tener ingresos por \$215 millones FOB.



Figura 9. Variación de las exportaciones en miles de FOB 2008 – 2018.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2019).

Las exportaciones en miles de FOB dólares su incremento dependerá si no existen choques externos en la economía o nuevos acuerdos comerciales a nivel internacional, para volver a tener una presencia importante en las exportaciones, es necesario que los productores de aguacate logren obtener una certificación de buenas Prácticas Agrícolas, que en el Ecuador escasea las certificaciones y debido a esto, no todos pueden exportar su producción por lo cual lo destinan para el consumo doméstico.

Como señala Alberti, et al. (2018), en Australia la producción de aguacate crece un 7% al año, sus exportaciones se envían al extranjero relativamente en bajas proporciones, pero esto cambiará si el sector consigue una producción de cerca de 115.000 toneladas anuales para 2025. En la temporada que finalizó en junio de 2018, se produjeron 77.032 toneladas, un incremento del 17% en comparación con el año anterior. El valor total se incrementó un 45% hasta los 543 millones de dólares. Por lo que al Ecuador para llegar a ser competitivo a nivel mundial como otros países debe el gobierno nacional, junto a los productores de aguacate trabajar en conjunto en mejorar los niveles productivos y el rendimiento por hectárea sembrada.

El éxito que ha logrado Chile en las exportaciones de aguacate en los últimos años es por el trabajado en conjunto, entre el sector público y el privado, donde el compromiso de los productores y exportadores es fundamental para cumplir con las medidas sanitarias que los mercados internacionales imponen. En el periodo 2019-2020 Chile exportó 118.981 toneladas de aguacates a los diferentes mercados del mundo. El principal destino fue Europa (72% del total exportado), seguido de Latinoamérica con el 11,6% del total de los envíos. Ubicando en un tercer lugar con una participación del 8,6% en el total de las exportaciones, actualmente, exporta paltas a China, Hong Kong, Japón e India (Portalfruticola, 2020).

Para alcanzar tal éxito en producción y comercialización de aguacate en el Ecuador, es de vital importancia empezar a producir de forma intensiva y tecnificada con nuevos sistemas de siembra que permitan tener más plantas por ha, el cual permitirá convertirse en un país competitivo en la producción y exportación de aguacate, además de lograr de lograr la ventaja competitiva al tener micro climas, la calidad de la textura, el sabor y su producción de todo el año en los valles interandinos serán una de sus fortalezas para crecer en este tipo de rubro, por lo tanto, es importante con miras al futuro invertir en este sector productivo.

La exportación de aguacate aumentó pese a la pandemia del Covid-19. Entre 2009 y 2019 se registró el incremento del 76% en los despachos de paltas (aguacate) a distintos destinos en el mundo, pasando de US \$170,7 millones a US \$350 millones en exportaciones (Pro-Ecuador, 2019). Es importante realizar el análisis de las exportaciones de aguacate ya que nos permite visualizar como este

sector se está comportando en el tiempo, el cual permite que los inversores al tener un crecimiento constante en las exportaciones inviertan en este cultivo, el cual permite generar mano de obra directa e indirecta, dinamiza la economía local u nacional.

CONCLUSIONES

Finalmente, luego de realizar el análisis durante la presente investigación se puede concluir que las exportaciones del aguacate han sido positivas durante los años de análisis, en efecto sobre las exportaciones durante el periodo 2011 al 2015 decrecieron; la principal causa fue la presencia de una plaga que atacó al cultivo y a ello se sumó el cambio climático.

Entre el periodo 2017-2018 las exportaciones de aguacate crecieron en un 18%, lo que significó ingresos FOB en dólares de 350 millones, en 2018 se produjeron 21.541 Toneladas métricas en el Ecuador datos que indican un gran potencial para incursionar en diferentes mercados con la exportación, esto a su vez genera empleo y dinamiza la economía local, el Ecuador al tener conexión marítima y sumado a esto el aguacate Hass es apetecido a nivel mundial, por sus cualidades culinarias, farmacéuticas y cosméticas, lo cual es de gran beneficio para el sector.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroecuador. (2019). *Resumen del mercado global del aguacate*. <http://www.agroecuador.org/index.php/blog-noticias/item/274-resumen-del-mercado-global-del-aguacate>
- Alberti, M., Brogio, B., Da Silva, S., Cantuarias, T., & Fasio, C. (2018). Avances en la propagación del aguacate. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 40(6), 1–18.
- Alomoto, E., & Huaca, J. (2018). Análisis comparativo de la oferta exportable de aguacate HASS en la CAN hacia España- Unión Europea. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 55, 22-35.
- Alvarado, Á., & Vergara, N. (2018). Análisis de las exportaciones del aguacate de la zona 5 y 8 del Ecuador hacia los mercados sustentables. *Polo Del Conocimiento*, 3(24), 356–373.
- Cámara Marítima del Ecuador. (2020). *Exportación ecuatoriana de aguacate a España producirá ingresos de más de \$360 millones - Camae*. <http://www.camae.org/exportaciones/exportacion-ecuatoriana-de-aguacate-a-espana-producira-ingresos-de-mas-de-360-millones/>
- Díaz Molina, J. (2017). *Los retos de aguacate Hass en el mercado internacional*. <https://docplayer.es/79317370-Los-retos-del-aguacate-hass-colombiano-en-los-mercados-internacionales.html>

- Ecuador. Corporación Financiera Nacional. (2018). *Ficha sectorial: otros cultivos de frutas tropicales y subtropicales*. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2018/04/Ficha-Sectorial-Otros-cultivos-de-frutas-tropicales-y-subtropicales.pdf>
- Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (2019). *INIAP evalúa cultivo de aguacate* –. <https://www.agricultura.gob.ec/iniap-evalua-cultivo-de-aguacate/>
- Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). *Aguacate Hass puede generar más 300 millones de dólares por exportación*. <https://prensa.ec/2020/06/14/aguacate-hass-puede-generar-mas-300-millones-de-dolares-por-exportacion/>
- El Productor. (2020). *Ecuador: Aguacate Hass puede generar más 300 millones de dólares por exportación*. <https://elproductor.com/2020/06/ecuador-aguacate-hass-puede-generar-mas-300-millones-de-dolares-por-exportacion/>
- Intriago, J. (2018). *Análisis de las exportaciones del aguacate y sus derivados de la zona 5 y 8 hacia los mercados sustentables*. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/30316/1/Analisisdelasexportaciones-delaguacateysusderivadoshacia mercados sustentables.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). *Producción de aguacate a nivel mundial*. FAOSTAT <http://www.fao.org/faostat/es/#search/aguacate>
- Porras, J. (2019). *Plan de negocios para la creación de una empresa exportadora de aguacate variedad Hass hacia el mercado Holandés*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Portalfruticola. (2020). *Aguacate Hass chileno obtiene acceso a Corea del Sur* -. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/09/24/aguacate-hass-chileno-obtiene-acceso-a-corea-del-sur/>
- Revista Líderes. (2018). *El aguacate hass busca más mercado*. <https://www.revistalideres.ec/lideres/aguacate-hass-busca-mercado-exportaciones.html>
- Rice, A. (2013). El papel de la ventaja competitiva en el desarrollo económico de los países. *Revista Análisis Económico*, 69, 55–78.
- Silva, V., Sánchez, A., & Maluk, O. (2008). *Estudio de Factibilidad, producción y comercialización del aguacate y sus derivados*. (Artículo de Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Vite Cevallos, H., Townsend Valencia, J., & Carvajal Romero, H. (2020). Big Data e Internet de las Cosas en la producción de banano orgánico. *Universidad Y Sociedad*, 12(4), 192-200.

22

ANÁLISIS MIGRATORIO
DEL SECTOR AGROPECUARIO EN EL CANTÓN ZARUMA DE
LA PROVINCIA DE EL ORO

ANÁLISIS MIGRATORIO

DEL SECTOR AGROPECUARIO EN EL CANTÓN ZARUMA DE LA PROVINCIA DE EL ORO

MIGRATORY ANALYSIS OF THE AGRICULTURAL SECTOR IN THE ZARUMA CANTON OF THE PROVINCE OF EL ORO

Ronald Jhon Vásquez Chalco¹

E-mail: rvasquez2@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0158-7443>

Jessica Maribel Quezada Campoverde¹

E-mail: jquezada@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2760-4827>

Héctor Carvajal Romero¹

E-mail: hcarvajal@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6303-6295>

Abraham Rodolfo Cervantes Alava¹

E-mail: acervantes@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6223-8661>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Vásquez Chalco, R. J., Quezada Campoverde, J. M., Carvajal Romero, H., & Cervantes Alava, A. R. (2021). Análisis migratorio del sector agropecuario en el cantón Zaruma de la provincia de El Oro. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 173-182.

RESUMEN

La migración de las personas que parten de las zonas rurales hacia las zonas urbanas se ha convertido en una actividad común que busca mejorar la calidad de vida. La presente investigación busca analizar los factores que conllevan a emigrar a estas personas y cuáles son los efectos que provoca en el sector agropecuario. Para lo cual se utilizó un diseño metodológico descriptivo y transversal para analizar las diferentes variables cuantitativas y cualitativas. La muestra encuestada corresponde a los 200 productores del sector agropecuario. Los principales resultados son: el 36,5% emigran hacia la ciudad en busca de un mejor futuro, mientras que el 63,5% a pesar de las dificultades prefiere vivir en el campo; el 39,5% se trasladan hacia el sector urbano para estudiar, el 38,5% buscan trabajo con mejor remuneración y pagos puntuales, el 18% se desplaza debido a los servicios básicos y el 4% por otros factores como salud, internet, entretenimiento siendo así las causas por la que los migrantes deciden viajar a la ciudad.

Palabras clave:

Migración, rural, sector agropecuario, efectos.

ABSTRACT

The migration of people leaving from rural areas to urban areas has become a common activity that seeks to improve the quality of life. This research seeks to analyze the factors that lead these people to emigrate and what are the effects it causes in the agricultural sector. For which a descriptive and cross-sectional methodological design was used to analyze the different quantitative and qualitative variables. The sample surveyed corresponds to the 200 producers in the agricultural sector. The main results are: 36.5% emigrate to the city in search of a better future, while 63.5%, despite the difficulties, prefer to live in the countryside; 39.5% move to the urban sector to study, 38.5% look for work with better remuneration and punctual payments, 18% move due to basic services and 4% due to other factors such as health, internet, entertainment being thus the reasons why migrants decide to travel to the city.

Keywords:

Migration, rural, agricultural sector, effects.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día existe un nuevo proceso migratorio en el Ecuador ya que nuestro país viene atravesando una dificultad monetaria muy grave, por tal motivo se señaló la rara disminución del valor del hidrocarburo con niveles jamás exteriorizados, lo cual provocó que el valor de los insumos agropecuarios se elevarán notablemente, provocando una alza de precios en los productos agropecuarios que son obtenidos de las actividades rurales; obligando a estas personas a emigrar y buscar nuevas formas de ingreso (Sánchez, 2016).

La migración es un tema muy común entre las distintas personas que buscan mejorar la calidad de vida de cada una de sus familias; es por eso que la mayoría de las personas que viven en las zonas rurales buscan salir al sector urbano, arriesgándose para encontrar mejores oportunidades.

Según Velasteguí López & Tuapanta Pilatasig (2018), de manera frecuente la disminución poblacional se presenta de forma organizada como una pirámide, la cual tiene una localidad efusiva, demostrando un porcentaje demográfico que ha disminuido poco en los últimos años, y con un gran número de jóvenes y adultos que optan por emigrar a la ciudad en busca de un mejor futuro.

Ante la escasez de contar con un análisis del fenómeno de la migración interna en el Cantón Zaruma, desde una perspectiva cualitativa, el texto a presentar se centra en las tendencias migratorias de las personas que habitan en el sector; especialmente la migración campo-ciudad, y así comprender los factores y efectos que deja la inmigración interna en el sector agropecuario (Romero, 2018).

Según Fuentes Aguila & Castellanos Fuentes (2020), nos mencionan que las emigraciones humanas consiguieron ser determinadas como el proceso en el cual una persona cambia de residencia de un lugar a otro, teniendo la intención de asentarse de forma pasajera o permanente en un territorio diferente donde vivir. Esto incluye un traslado de residencia de forma indisoluble o transitoria, totalmente a las afueras de las líneas fronterizas, pero de ninguna manera esto impide que se les denomine migración a los movimientos de las personas o poblaciones de un sector a otra zona dentro de la misma nación.

De esta manera surge este proyecto, para analizar los efectos que provoca la migración de las personas hacia la ciudad, dejando atrás familias, trabajos y amigos; teniendo en cuenta todos los factores que provoca el traslado de las personas en busca de nuevas oportunidades en el sector urbano.

El progreso del sector agropecuario ha sido afectado por varios problemas, el principal y que está perturbando en la actualidad es la migración, ya que todas las personas que necesitan una fuente de ingresos y no ven como opción trabajar en el sector agropecuario, optan por migrar

y parten en busca de un trabajo estable, ligero y bien remunerado; siendo así el caso de los más jóvenes que deciden partir hacia la ciudad en busca de superación personal y encontrar una mejor fuente de ingresos, por otro lado los adultos también deciden trasladarse del campo a la ciudad para encontrar nuevas maneras de subsistir; por último tenemos que las personas adultos mayores también en algunos casos optan por migrar hacia la ciudad para disfrutar de su dinero ahorrado y dejando todo atrás en busca de un poco de diversión y entretenimiento (Luque, et al., 2019).

El traslado agrario, donde las personas deciden viajar del campo a la ciudad, estimula un especial interés para la “FAO” que tiene como objetivo la lucha contra el hambre y desnutrición de las personas más vulnerables de una comunidad, región o país; debido a que muchas veces los que toman la decisión de migrar a la ciudad son pequeños productores de alimentos agrícolas o pecuarios, que abandonan esta actividad porque no les rinde. La seguridad y soberanía alimentaria busca que todas las personas del mundo tengan un plato de comida y a su vez encaminar al uso correcto de los recursos naturales de forma sostenible y sustentable para que sean aprovechados, tanto por nuestra generación; como las futuras generaciones. Debatiendo de manera puntual acerca de la migración rural, relacionándose con la producción agropecuaria y progreso rural. Aunque por otro lado las difíciles condiciones que atraviesa la actividad agrícola y el trabajo no agropecuario pueden terminar llevando consigo a las personas que buscan la manera de migrar hacia la ciudad, puede de alguna manera afectar de forma negativa a las comunidades que estas personas dejan en el abandono en busca de una mejor vida (Cattaneo, 2018).

Es importante, analizar políticas de desarrollo, por medio de un estudio profundo del impacto que ocasiona el fenómeno de la migración, como es en el caso del distrito de la provincia de El Oro, que por su riqueza y biodiversidad; además de las actividades comerciales esta ha sufrido. El aspecto migratorio que conlleva al incremento poblacional de las zonas urbanas debido a los migrantes; el factor clave es el estudio de los factores que provocan el traslado de las personas y los efectos con los que repercute en el sector agropecuario del cantón (Pino, et al., 2018).

En el caso de la región de Zaruma, el traslado de las personas se ha convertido en una cultura que forma parte de la vida de todas las familias, y aunque no es un fenómeno nuevo, se ha incrementado por la dificultad económica que está atravesando todo el país. Las dificultades sociales que existen en el entorno como el desempleo y la pobreza, una baja calidad de vida, la salud, la alimentación y el reto de acceder a los servicios básicos han llevado a muchos habitantes del cantón a tomar la dura decisión de emigrar a otras ciudades para buscar nuevas

oportunidades arriesgándose a fracasar en el transcurso de su viaje (Camacho, 2018).

Las zonas rurales son las más olvidadas por parte de las autoridades; ya sea en el caso de infraestructuras educacionales, carreteras bien construidas, puentes necesarios para la movilización de las personas que viven en las zonas más apartadas de la ciudad; no cuentan con este tipo de beneficios. Por tal motivo los habitantes de la parte rural ante la necesidad de trasladarse de un lugar a otro; ya sea para dirigirse a su lugar de trabajo o para ir de compras a la ciudad lo ven como un grave problema no tener carreteras seguras y cómodas para su movilización. De esta manera toman la decisión de emigrar a la ciudad para gozar de mayores comodidades que no se encuentran en el campo (Cunduri & Molina, 2020).

Aquellas personas que salieron de la parroquia se han trasladado tanto dentro como fuera del país; las personas que optaron por estar dentro del país, a pesar de tener accesibilidad de los recursos tienen otros intereses, es decir progresar más por lo que algunos optan por emigrar a Estados Unidos, Italia, España, por ende su estilo de vida se mejora significativamente.

Cabe recalcar que las personas que han salido del cantón Zaruma, la mayoría de ellas han abandonado la actividad agrícola para convertirse en profesionales como docentes, abogados, ingenieros, a su vez sus hijos nacen y se radican fuera del cantón mencionado por lo que la idea de volver al lugar de natalicio de sus padres es una idea errónea, puesto que lo perciben como un retroceso en vez de ser un progreso tanto personal como profesional por ende solo optan por ir de vacaciones, de dos a tres días, luego de ello retornan a la ciudad para seguir con su rutina.

La población del sector rural necesita de mejores condiciones de vida para sentirse mejor en el lugar donde viven y así se garantice la permanencia residencial y no opten por emigrar hacia la ciudad. Para esto es indispensable que estas zonas cuenten una infraestructura adecuada, servicios básicos como agua, potable, luz eléctrica, comunicación, salud, pavimentación de carreteras; todos los elementos que conforman una comunidad o sociedad deben ser indispensables para que las personas de una región se sientan cómodos; además que deben contar acuerdos ambientales adecuados que garanticen el bienestar social de estas personas y que ningún tipo de actividad no agropecuaria ponga en riesgo su salud o afecte el entorno donde viven (Carpio, 2015).

Conforme se analizó el censo que se suscitó en los años entre 1990 al 2001 se notó que sufrió una disminución de la población con una cifra de 1612 personas en la zona rural, obviamente se debe por la migración a la zona urbana y al exterior. Estas personas que deciden emigrar al exterior buscan países desarrollados con una estabilidad económica y en donde el trabajo es seguro y

bien remunerado así es el caso de países como EE.UU, Alemania, Italia, Panamá donde existe mejor estabilidad laboral y mejores beneficios que su país de origen.

El factor que se presenta en el cantón y el cual conlleva a las personas a salir del área rural es la pobreza, privación de las necesidades básicas, en especial el agua potable, alimento y transporte. Por otro lado la falta de compañerismo entre los habitantes de estas zonas en los momentos más difíciles por los que pasan conlleva a que las personas emigren en busca de una solución para sus problemas económicos; ya que no tienen ayuda de nadie. En este cantón específicamente en el sector rural se ve la deficiencia que cuenta para cubrir las necesidades básicas como son vivienda, salud, educación y trabajo haciendo que muchos hogares se desintegren y salgan en busca de un mejor futuro (Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, 2017).

A pesar de que algunas personas dentro de la comunidad abandonan su sitio de origen con el pasar de los años los integrantes de su familia se van erradicando en zonas urbanas o fuera del canton donde nacieron y vivieron por muchos años, debido a que encontraron nuevas fuentes de empleo o decidieron emprender en su propio negocio dejando atrás a toda su familia y su colectividad, a su vez, aumentando la población urbana donde se localiza. Pese a la ilusión que llevan consigo los migrantes que parten de la zona rural hacia la ciudad con la idea de encontrar una mejor calidad de vida y bienestar, traen consigo también efectos negativos para la zona urbana ya que esto se convierte en una relación íntima la migración interna y la urbanización; generando efectos negativos como el desempleo de las personas que residen en la ciudad, reemplazo de mano obra barata ya que los empleadores lo que buscan es minimizar costos en sus negocios, creando nuevas preocupaciones al sector urbano frente al crecimiento poblacional debido a la migración y nace la necesidad de buscar nuevas estrategias para contrarrestar efectos negativos dando una solución ante este problema (Alvarado, et al., 2017).

Se debe considerar que los efectos debido a la migración interna o externa son capaces de sufrir variaciones en el transcurso del tiempo ya que el tema de la migración y sus impactos viene relacionado con el desarrollo ya sea de su lugar de nacimiento o el nuevo lugar de residencia. También se puede plantear que los efectos producidos por la migración, se pueden percibir más en el ámbito local que a nivel de todo el país; dependiendo del lugar a donde se asientan los migrantes y las actividades o aportes que hagan estos al nuevo lugar de residencia. Además una nueva forma de que los migrantes comiencen a generar ingresos una vez establecidos en su nuevo lugar de residencia es formar asociaciones, clubes o cooperativas que participen únicamente migrantes con ganas de emprender, trabajar y salir adelante a pesar de las dificultades de la vida con el afán de estabilizarse

económicamente y ayudar a sus familias que dejaron en el lugar de nacimiento de cada de los migrantes (Eguiguren, 2017).

Según Izurieta (2016), conforme se va introduciendo la tecnología y la industrialización en las actividades agropecuarias, se hace menor el uso de la mano de obra, lo que provoca el despido infortunio de las personas que laboran en estas diferentes actividades agropecuarias dejando a cientos de familias sin un sustento básico para alimentarse, vestirse, para adquirir sus servicios básicos; la opción que ve la fuerza de trabajo es movilizarse del campo a la ciudad para encontrar nuevas oportunidades laborales un poco más forzosas, la mano de obra que formaba parte del sector rural pasa al sector urbano creando flujos migratorios lo que conlleva a tener varios efectos rural-urbano.

Los avances tecnológicos que surgieron a través del tiempo se han convertido en el factor muy importante para incentivar a las personas de las zonas rurales a emigrar ya que cada vez las actividades agropecuarias se van tecnificando haciendo a un lado la fuerza de trabajo en este caso la mano de obra; incrementado el número de personas desempleadas en la comunidad rural impulsando a que estas personas que no tienen un empleo lleguen a la ciudad en busca de un sustento propio y familiar; sin embargo si estas personas no encuentran una oportunidad en la ciudad su única opción es migrar hacia otra provincia o en el caso más extremo a otro continente.

La presente investigación, tuvo como alcance analizar los efectos migratorios del sector agropecuario en el cantón Zaruma de la Provincia de El Oro. Además, determinar los principales factores que conllevan a las personas a migrar a la ciudad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El actual estudio se elaboró en El Cantón Zaruma de la Provincia de El Oro, está situado en las derivaciones latinoamericanas del callejón interandino, está acomodado en las laderas de la cordillera Vizcaya, se encuentra localizado al sudeste del Ecuador, y al este de la provincia de El Oro, con un recorrido promedio de 110 km de la capital de El Oro, Machala. Al norte limita con la provincia de Azuay, al sur con el cantón Portovelo, al este con el distrito de Loja y al oeste con los cantones Piñas, Atahualpa, Chilla y Pasaje. El cantón Zaruma se fundó en 1820 y cuenta con algunas parroquias como son Abañín, Arcapamba, Guanazán, Guizhaguiña, Huertas, Malvas, Muluncay, Salvias, Sinsao que conforman y son parte del cantón y su diversidad territorial (Mora, 2017).

La reciente investigación utilizó un diseño metodológico descriptivo y transversal, con el propósito de analizar las debidas variables cualitativas y cuantitativas. En primer lugar, se utilizó la indagación bibliográfica la cual ayuda a descubrir, equiparar y acceder a toda la información

necesaria y oportuna para la investigación de mi artículo. En segundo, se diseñó un cuestionario que contiene 10 preguntas y que fue llenado de manera virtual utilizando la herramienta de formularios de Google para de esta manera evitar el contacto físico con los encuestados debido a la crisis sanitaria.

El método de la encuesta se lo utiliza para las diferentes investigaciones sociales que se presentan de una zona o territorio nacional, se la ha utilizado en el transcurso del tiempo en diferentes campos como la economía, la sociología, la salud, la educación y en otras áreas específicas; que ha ido evolucionando y presentándose en todo tipo de investigación científica y resolver diferentes tipos de problemáticas, para cambiar y formar parte de una actividad usual en donde todas las personas tarde o temprano formamos parte y responder un sinnúmero de preguntas que servirán para cumplir los objetivos planteados de cada investigación; tratando siempre de obtener buenos resultados y favorables para culminar el trabajo planteado (Orler, 2010).

Cabe recalcar que la encuesta se realizó en forma digital por medio de Google formulario para obtener mayor aproximación hacia las personas con el fin de recolectar sus datos; a su vez, la información obtenida fue procesada utilizando el programa Microsoft Excel para su debido análisis descriptivo. Con base a los resultados de las encuestas realizadas se presentaron las siguientes figuras para su debida interpretación.

Para la obtención de la muestra se utilizó el muestreo aleatorio simple ya que garantiza que todas las unidades de la población cuentan con la misma probabilidad de formar parte de la muestra y así mismo cada una de las muestras tienen la misma posibilidad de ser elegidas para formar parte de la muestra de estudio. De esta forma para establecer el tipo de muestreo aleatorio simple se debe disponer de un listado de todos los componentes que conforman a la población de estudio y con la cual vamos a proceder a trabajar (Casas, et al., 2003).

La población considerada en la actual investigación fue de 15000 personas obtenidas de la base de datos del MAG entre los cuales son productores, así mismo se tomó en cuenta a las mujeres de las zonas rurales y a los más jóvenes; localizados en las zonas rurales del Cantón Zaruma, la muestra de estudio es de 200 personas, se planteó a través del muestreo probabilístico aleatorio simple contando con la participación de las personas encuestadas (Tabla 1).

Tabla 1. Población y Muestra.

Ítems	Variables
Unidad de análisis	Habitantes del Cantón Zaruma
Técnica	Encuesta aplicada a las personas del sector rural

Tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra (200) para una población finita
Margen de error	Error 5% Nivel de confianza 95%

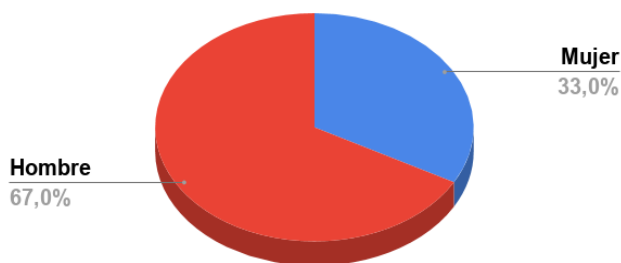
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a la metodología utilizada y con el fin de cumplir con nuestro objetivo principal de la investigación, se realizó una encuesta, tomando en cuenta las categorías como género, edad; así mismo junto a los objetivos donde se logró conocer varios factores que conllevan a las personas a emigrar a la ciudad y salir de su hogar en busca de mejores oportunidades; uno de los factores principales que conlleva a las personas de la zona rural emigrar a la ciudad es el estudio, ya que el nivel de escolaridad es muy importante hoy en día en la sociedad, siendo así la base para que las personas logren encontrar mejores oportunidades laborales y estabilidad económica; de la misma manera se logró conocer que los efectos provocados por la migración de las personas hacia la ciudad son positivos para el sector agropecuario ya que en algunos casos los emigrantes envían remesas para sus familias que siguen viviendo en las zonas rurales y ayudan a la producción agropecuaria que es una actividad fundamental en estos sectores; más adelante se detalla los resultados de nuestra encuesta realizada.

En la Figura 1 A, se observa que el 67% de los encuestados son hombres lo que nos indica que la mayoría de los habitantes de las zonas rurales que optan por migrar son los varones, porque en algunos casos son los jefes del hogar que velan por sus familias, mientras que las mujeres representan el 33% de personas que optan por buscar mejores oportunidades en la ciudad; porque debido a que son mujeres tienen un poco de temor al salir a vivir a la ciudad, además que se deben encargar del cuidado del hogar y sus hijos; demostrando que muy pocas veces son las mujeres que emigran hacia la ciudad en busca de un mejor futuro sumando así el 100% de los encuestados.

En la Figura 1 B, hace referencia a las edades que tienen los productores, que se las establece por intervalos dando así como resultado que el 33,5 % (18-30) años; viene hacer el segundo grupo representativo de la población de las zonas rurales y la que pasa a vivir a la ciudad en busca de un mejor nivel escolar, el 37 % comprende a la edad entre 31 a 45 años; son las personas que más se dedican a la actividad agropecuaria, porque siempre han trabajado en el campo y esa es su forma de vivir, por último el 29,5 % pertenece a la edad entre 46 a 60 años, a pesar de su edad siguen trabajando la tierra pero con menos fuerza con el afán de enviar a sus hijos al exterior para que tengan un mejor futuro sumando así el 100 % de las encuestas siendo así relativo medir el rango de edades de los encuestados.

A



B

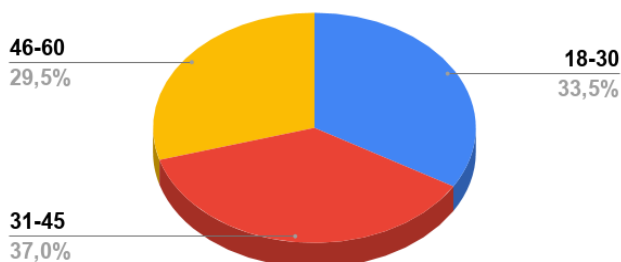


Figura 1. A) Participación de género. B) Participación por edad de los productores encuestados.

Se puede visualizar claramente en la Figura 2.A que por debajo de la mitad de los encuestados emigraron a la ciudad y estos vienen a ser los más jóvenes y adultos que ven como única opción emigrar a la ciudad con un 36,5%, las personas que se atreven a emigrar lo hacen a pesar de los riesgos que conlleva a realizar este acto y es que no todos los migrantes logran cumplir con su objetivo que es el de encontrar una mejor oportunidad la cual no encontró en el sector rural; mientras que el 63,5% siguen viviendo en el campo porque no conocen otra manera de vivir y ya que tienen todas sus propiedades en el campo y no ven como opción viajar a la ciudad a padecer en busca de empleo. Sin embargo a pesar de esto en la figura 2.B se refleja que el 48% (96) desea poder vivir en la ciudad porque es donde existen mejores beneficios como agua potable, carreteras, electricidad, transporte, supermercados, educación, salud y el 52% (104) quiere seguir viviendo en el campo porque ahí tienen su trabajo aunque es forzoso pero estable y tienen un sustento para cubrir las necesidades de sus hogares; además que no quieren arriesgarse y emigrar a la ciudad donde puede que no encuentren un trabajo seguro y pierdan su empleo y beneficios que tienen en la zona rural.

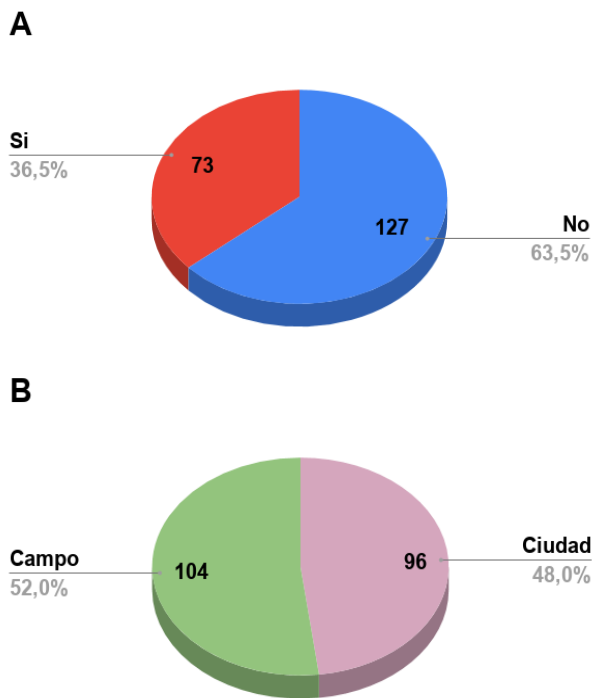


Figura 2. A) Personas que emigraron a la ciudad. B) Preferencia de donde vivir.

Se puede observar en la Figura 3. que la mayoría de las personas respondieron que la migración si afecta al sector agropecuario con un 70% (140) alegando que la mano de obra joven es la que opta por migrar a la ciudad y esto se ve reflejado hoy en día en las escuelas, colegios y universidades que en algunos casos ya no hay cupos para tantos estudiantes porque la demanda escolar se ha incrementado de manera apresurada ya que tener un título universitario es indispensable para obtener un mejor trabajo o su propio negocio, dejando atrás todo tipo de actividad agropecuaria; sin embargo personas adultas también son las que parten en busca de mejores oportunidades y el otro 30% nos menciona que la migración no afecta al sector agropecuario ya que ellos no se sienten perjudicados debido a la migración de las personas sino que genera beneficios si logran encontrar un buen empleo en la ciudad lo cual apoyaría de manera indirecta a este sector.

Migracion hacia la ciudad

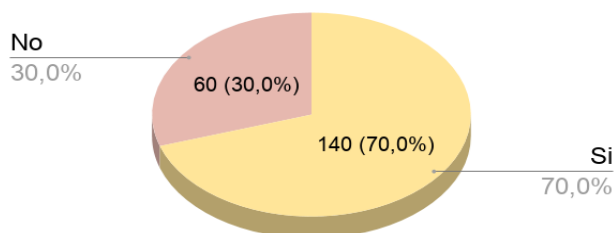


Figura 3. Afectaciones del sector agropecuario debido a la migración.

En la Figura 4.A los resultados reflejan que el 53,5% prefieren que sus hijos vivan en el campo y que continúen con la actividad agropecuaria y el negocio familiar porque toda su vida se han dedicado a trabajar la tierra y tienen un negocio seguro que cubre sus necesidades; por otra parte el 46,5% de los encuestados prefieren migrar a la ciudad porque existen varias opciones de trabajo, mejor comodidad laboral, existe educación de calidad y oficios mejor remunerados que no existen en las zonas rurales. En la figura 4.B se puede apreciar que el 73% de las personas respondieron que la ciudad cuenta con más beneficios que el campo debido a la mejor calidad de los servicios básicos, carreteras, transporte entre servicios y el 27% de los encuestados respondieron que la ciudad no cuenta con mayores beneficios que el campo; debido muchas veces al desconocimiento por parte de estas personas, a su vez creen que la ciudad es un lugar muy conflictivo para vivir; por su ruido, por la contaminación, por los asaltos y accidentes que se suscitan viendo así como al campo el mejor lugar para vivir.

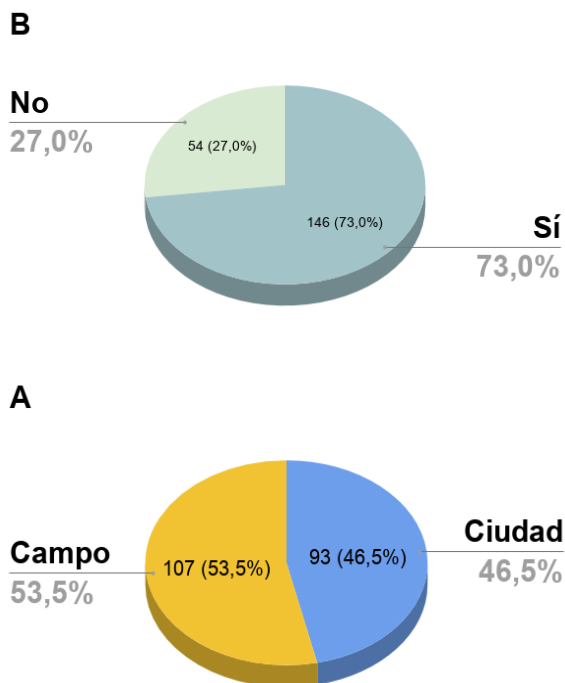


Figura 4. A) Donde quisiera que vivan sus hijos en el futuro. B) La ciudad tiene más beneficios que el campo.

En el resultado de la Figura 5. se puede establecer que uno de los factores más comunes por lo que la población de las zonas rurales emigran hacia la ciudad del Cantón Zaruma se debe a los estudios con un 39,5% ya que estas personas buscan prepararse y por ende abandonan sus hogares; debido a que en la ciudad se encuentran la mayoría de escuelas, colegios y hasta universidades lugares donde se pueden preparar de mejor manera y tener mayores posibilidades de encontrar un buen empleo; como segundo factor migratorio tenemos que es el

trabajo con un 38,5% ya que en algunos casos los padres o madres de familia deben abandonar sus hogares y dirigirse a la ciudad a buscar nuevas fuentes de empleo y así solventar los gastos de los hogares, debido a que los trabajos en las zonas rurales en algunos casos no son bien remunerados y apenas alcanza para solventar los gastos básicos; como tercer factor tenemos los servicios básicos, con un 18% esto se presenta porque aun en estos tiempos existen diversas zonas rurales que no cuentan con los servicios básicos necesarios para cubrir las necesidades como agua potable, luz eléctrica, comunicación y se sienten abandonados por parte de las autoridades del cantón y por último con 4% tenemos otros factores como la salud, el internet, zonas recreativas, son muy pocas o no existen este tipo de servicios y para lograr obtenerlo necesitan trasladarse a la ciudad.

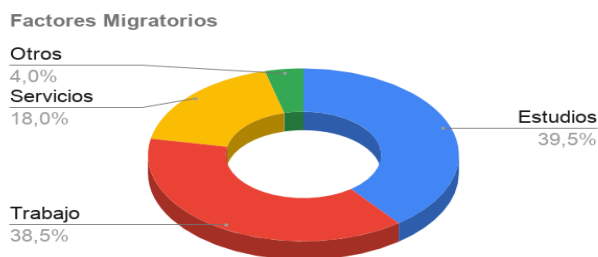


Figura 5. Factores migratorios.

En la Figura 6, claramente los resultados fueron 61,2% de las personas respondieron que la migración genera efectos positivos dentro del sector agropecuario porque los viajeros al encontrar un buen empleo en la ciudad puede ayudar a la familia que dejó en su lugar de origen y brindar apoyo a las actividades agropecuarias haciendo crecer al sector rural; en cambio el 38,8% de los encuestados respondieron que la migración trae consigo efectos negativos para el sector agropecuario ya que escasea la mano de obra debido a la migración porque abandonan las actividades agronómicas, se venden propiedades para realizar otro tipo de actividad y esto ocasiona que las personas mayores que se dedican a las labores rurales se queden sin empleo o busquen trabajos más forzoso a pesar de su edad.

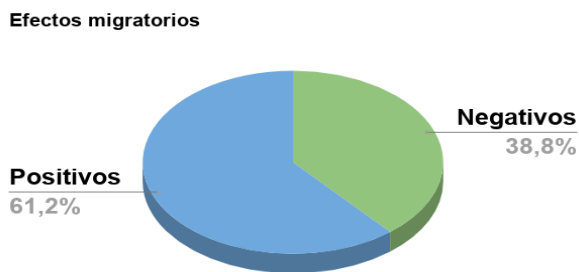


Figura 6. Efectos Migratorios.

De acuerdo a los resultados presentados en la Figura 7.A) el 64,7% (130) personas recalcaron que en la ciudad es donde se percibe un mejor sueldo debido a que existen otras fuentes de trabajo donde son mejor remuneradas, dependiendo al tipo de actividad que se dediquen; porque en las zonas rurales a los jornaleros en algunos casos los explotan, no les quieren pagar y si eres un productor agropecuario muchas veces no pagan el precio justo por sus productos y recuperando apenas la inversión y no perciben ganancia alguna; así mismo el 35,3 % estableció que en el campo tienen mejor paga por su trabajo; pero no es así para todas las personas que viven en las zonas rurales; porque solamente reciben buen sueldo los que trabajan para grandes productores agropecuarios y donde ocupan un cargo principal dentro del lugar de trabajo.

En la Figura 7. B) Se obtuvo que el 57,7% de las personas mencionan que en la Ciudad es donde existe mayores fuentes de empleo ya que es la zona céntrica del cantón y en donde se da todo tipo de actividad, además que la comercialización es muy dinámica en la ciudad creando mayores fuentes de trabajo y el otro 42,3% responde que en el campo es donde hay más empleo debido a que no se necesita un título escolar para obtener un empleo, pero estos trabajos no son seguros, no son bien remunerados y son fáciles de reemplazar.

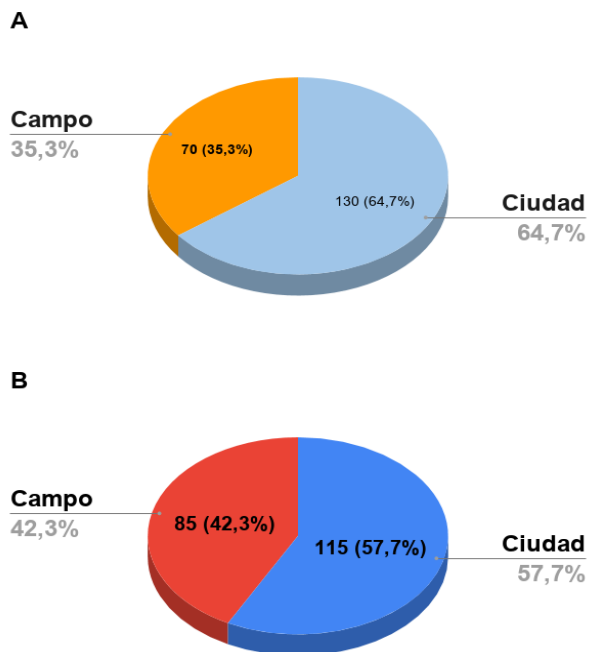


Figura 7. A) Sectores donde se obtienen mejores sueldos. B) Sectores donde existen mayores fuentes de empleo.

En la figura 8. Se observa que el 74,1% de personas responde que debido a la migración, provoca una escasez de mano de obra para las diversas actividades agropecuarias debido al traslado de las personas del campo

hacia la ciudad en busca de un mejor empleo, siendo así que las personas mayores al pasar el tiempo ya no pueden realizar algunos tipos de actividades agropecuarias que las realizaría una persona joven llena de energía; mientras que el otro 25,9% respondió que no existe escasez de mano de obra debido a que las personas que emigran a la ciudad lo hacen porque no quieren seguir trabajando en el sector agropecuario y no quieren seguir viviendo en las zonas rurales; además que sí existen personas que quieren trabajar la tierra y no todos quieren emigrar hacia la ciudad en busca de trabajo.

Escasez de mano de obra

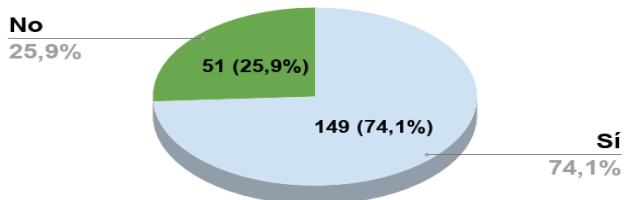


Figura 8. Escasez de mano de obra en el sector agropecuario.

CONCLUSIONES

Se encontró que la mayoría de las personas que emigran a la ciudad son hombres con una edad promedio entre 18-30 años en busca de mejores oportunidades y obtener un mejor futuro. Además, se encontró los factores por lo cual las personas deciden migrar hacia la ciudad; Se ve reflejado que el 39,5% de las personas emigran en busca de estudios, siendo así un factor principal, el cual motiva a los más jóvenes a buscar un título profesional; como segundo factor tenemos el trabajo con un 38,5% ya que es vital para poder subsistir, otros factores que conllevan a la migración campo/ciudad son los servicios básicos, internet, salud, infraestructura, entre otros.

De los efectos que provoca la migración es en su mayoría positivo para las personas que salen en busca de mejores oportunidades y logran alcanzar la meta de ayudar a sus familias que siguen viviendo en la zona rural, apoyando así mismo al sector agropecuario en algunos casos, sin embargo, no todos los migrantes de la zona rural apoyan a la actividad agropecuaria, sino que se establecen en la ciudad y se dedican a otros tipos de actividades en el que obtienen mejores beneficios.

La migración de las personas genera un incremento en la población urbana; además de que en algunas circunstancias las personas que emigran hacia la ciudad no encuentran la zona de confort que buscaban y optan por examinar otro tipo de vida, lo que conlleva en algunos casos a crear nuevos vándalos que solo se dedican a vivir del esfuerzo las demás personas, provocando efectos negativos en el sector urbano y a la sociedad en general. Uno de los efectos que provocan la migración campo/ciudad es la escasez de mano de obra para las diferentes

actividades del sector agropecuario, ocasionando que algunas actividades se dejen de realizar por falta del factor (hombre) mano de obra que es el indispensable para este tipo de actividad.

Los jóvenes son los más atraídos para tomar el camino de la migración, ya que incursionan y se enfrentan a nuevas adversidades para tener un mejor futuro, tanto en lo económico como lo social ya que al obtener un título universitario será aceptado dentro de la sociedad actual y tendrá un mejor estrato económico; así mismo los padres de estos chicos son los que brinda los recursos para que cumplir con el objetivo de ser alguien en la vida y pueda vivir de manera cómoda y segura. Es necesario que se tome en cuenta al sector rural como prioritario para que se mejore la calidad de vida de sus habitantes, así mismo brindarles los servicios básicos de calidad para que tenga más comodidad y no busquen mejores beneficios en la ciudad que es donde todos los servicios básicos son mejores ya que las autoridades pertinentes buscan mejores las condiciones de vida principalmente en la ciudad y es debido a que este sector es el que cuenta con todo tipo de actividad y donde se dinamiza mejor la economía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, J., Correa, R., & Tituaña, M. del C. (2017). Migración interna y urbanización sin eficiencia en países en desarrollo: evidencia para Ecuador. *Papeles de Población*, 23(94), 99-123.
- Camacho, M. (2018). *Diseño arquitectónico de la terminal terrestre para el cantón Zaruma, provincia de El Oro*. (Tesis de licenciatura). Universidad Internacional del Ecuador.
- Carpio, J. (2015). *Propuesta de uso turístico del mirador, sector "la colina", cantón Zaruma, Provincia El Oro*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Aten Primaria*, 31(8), 527-538.
- Cattaneo, A. (2018). Migración rural, Agricultura y desarrollo rural. FAO. <http://www.fao.org/3/i8722es/i8722es.pdf>
- Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. (2017). *Ecuador: migración de los jóvenes impacta en el crecimiento de la población rural*. RIMISP. <https://www.rimisp.org/noticia/ecuador-migracion-de-los-jovenes-impacta-en-el-crecimiento-de-la-poblacion-rural/>
- Cunduri, E., & Molina, J. (2020). *Migración interparroquial rural-rural del Ecuador en el año 2010*. (Tesis de licenciatura). Universidad Central del Ecuador.

- Eguiguren, M. (2017). Los estudios de la migración en Ecuador: del desarrollo nacional a las movilidades. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, 58(58), 59–81.
- Fuentes Aguila, M. R., & Castellanos Fuentes, P. E. (2020). El problema migratorio, un fenómeno global. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(1), 169–176.
- Izurieta, E. (2016). *Estudio de los principales incidentes migratorios de la provincia de el oro y sus repercusiones al sector social y turístico*. (Tesis de licenciatura). Universidad Técnica de Machala.
- Luque, A., Carretero, P., & Morales, P. (2019). El desplazamiento humanitario en Ecuador y los procesos migratorios en su zona fronteriza: Vulneración o derecho. *Revista Espacios*, 40(16).
- Mora, S. (2017). Rehabilitación del Cerro Zaruma Urcu mediante el diseño de un sendero – mirador y complejo turístico para la parroquia urbana Zaruma. (Tesis de licenciatura). Universidad Central del Ecuador.
- Orler, J. (2010). El uso de encuestas en Sociología Jurídica. Los sondeos de opinión sobre la Administración de Justicia: posibilidad de un estudio Cross-Country en Argentina y España. *Revista Derecho y Ciencias Sociales*, 2, 215–229.
- Pino, S., Aguilar, H., Apolo, A., & Sisalema, L. (2018). Aporte del sector agropecuario a la economía del Ecuador. Análisis crítico de su evolución en el período de dolarización. Años 2000 – 2016. *Revista Espacios*, 39(42).
- Romero, M. (2018). *Plan de manejo de desechos sólidos del sector casco urbano de la ciudad de Zaruma, año 2018*. (Tesis de licenciatura). Universidad Técnica de Machala.
- Sánchez, C. (2016). *Medidas de implementación al sector campesino para mejorar las actividades agrícolas y evitar la migración campo – ciudad*. (Tesis de licenciatura). Universidad Técnica de Machala.
- Velasteguí López, E., & Tuapanta Pilatasig, B. (2018). La migración interna de los campesinos hacia las zonas urbanas en el Ecuador. *Visionario Digital*, 2(4), 5–18.

23

**CAMBIOS EN PROPIEDADES
DE SUELOS EN ENTIDAD CAÑERA, Y SU INCIDENCIA EN LOS
INDICADORES AGROINDUSTRIALES**

CAMBIOS EN PROPIEDADES

DE SUELOS EN ENTIDAD CAÑERA, Y SU INCIDENCIA EN LOS INDICADORES AGROINDUSTRIALES CHANGES IN SOIL PROPERTIES IN THE SUGARCANE ENTITY, AND THEIR IMPACT ON AGROINDUSTRIAL INDICATORS

Nelson Arsenio Castro Perdomo¹

E-mail: ncastro@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6939-9473>

Olimpia Nilda Rajadel Acosta¹

E-mail: nrajadel@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2322-1362>

Jorge Luis Prieto Duarte¹

E-mail: jlprieto@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4306-9337>

Alvaro Calzada Díaz de Villegas¹

E-mail: acalzada@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8044-7379>

¹ Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Castro Perdomo, N. A., Rajadel Acosta, O. N., Prieto Duarte, J. L., & Calzada Díaz de Villegas, A. (2021). Cambios en propiedades de suelos en entidad cañera, y su incidencia en los indicadores agroindustriales. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 183-193.

RESUMEN

La investigación tuvo lugar en la entidad de producción cañera "El Limpio", en Cienfuegos, Cuba, con el objetivo de identificar cambios en propiedades de suelos, y los Indicadores de Estado que inciden en la eficiencia agroindustrial en el proceso de extracción de azúcar. Para el análisis y organización de la investigación se utilizó, el Manual de Procedimientos para la implementación del Manejo Sostenible de Tierras y se aplicaron, además, otros métodos de orden teórico y empíricos, con sus correspondientes técnicas. Los datos se registraron en hojas de trabajo y en matrices. Se evaluaron los parámetros y calificaciones según el Manual antes referido, aplicándose métodos estadísticos y matemáticos. Como resultados se logra: caracterización de la entidad cañera en función del Manejo Sostenible de Tierra; identificación de indicadores específicos para evaluar su estado en la implementación del Manejo Sostenible e identificar cambios en propiedades del suelo que más inciden en la eficiencia agroindustrial. Como principal conclusión: que en la entidad se evidencian condiciones que comprometen tanto la eficiencia de sus procesos, como los de la industria azucarera a la que tributa, que podría encontrar respuestas en la implementación sistemática del Plan de Manejo Sostenible de Tierra que se elabore para esta entidad.

Palabras clave:

Eficiencia agroindustrial, Indicadores de Estado, estación de azúcar, Manejo Sostenible de Tierra, propiedades de suelo, proceso agroindustrial.

ABSTRACT

The research took place in the sugarcane production entity "El Limpio", in Cienfuegos, Cuba, with the objective of identifying changes in soil properties, and the State Indicators that affect the agribusiness efficiency in the sugar extraction process. For the analysis and organization of the research, the Manual of Procedures for the implementation of Sustainable Land Management was used and other theoretical and empirical methods were also applied, with their corresponding techniques. The data were recorded in worksheets and matrices. The parameters and qualifications were evaluated according to the aforementioned Manual, applying statistical and mathematical methods. The results are: characterization of the sugarcane entity based on Sustainable Land Management; identification of specific indicators to evaluate their status in the implementation of Sustainable Management and identify changes in soil properties that most affect agro-industrial efficiency. As the main conclusion: that the entity has conditions that compromise both the efficiency of its processes and those of the sugar industry to which it is taxed, which could find answers in the systematic implementation of the Sustainable Land Management Plan that is drawn up to this entity.

Keywords:

Agro-industrial efficiency, State indicators, sugar station, Sustainable Land Management, soil properties, agro-industrial process.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento y determinación de las regularidades de los cambios que ocurren en el paisaje (los suelos forman parte de este), constituyen una premisa necesaria para precisar, sobre bases científicas, las formas en que el hombre debe modificar o transformar la naturaleza, de tal manera que pueda establecerse la utilización óptima, y se eviten cambios que conduzcan a la degradación de la naturaleza, a la aparición de procesos que perjudiquen a la sociedad, o que reduzcan las propiedades útiles de los complejos naturales a la vez que incidan negativamente sobre la eficiencia de los procesos en que se impliquen. Es importante recordar que el cambio climático está representando un significativo pilar en la transformación del paisaje agrícola y desde luego, su marcada incidencia sobre el suelo, unido a la reducción de las áreas cultivables ocasionadas según Galicia & Rodríguez (2016), entre otras cosas, por el incremento de la urbanización.

La demanda, cada vez mayor, de alimentos para la población ha conducido a la explotación intensiva de las tierras agrícolas; generalmente basada en la mecanización con tractores y arados inadecuados para una u otra condición de suelo. Una de las causas principales de la degradación de los suelos en América Latina es, sin dudas, la aplicación de técnicas de labranzas inadecuadas, con el consiguiente deterioro de las propiedades físicas de los suelos, la disminución de los rendimientos agrícolas y más importantes aún, el deterioro del medio ambiente; a lo que el autor de esta investigación agregaría, la necesidad de tener en cuenta, la incidencia negativa de estas malas prácticas agrícolas en la eficiencia de la industria consumidoras de la materia prima derivada de estos procesos agrícolas, como es el caso de la industria azucarera.

Esta degradación física del suelo constituye la pérdida de la calidad de la estructura del suelo, por lo que el manejo inadecuado del recurso conlleva a una reducción de su contenido de materia orgánica y tiene por consecuencias alteraciones en su densidad, en la capacidad de retención de agua y en la estabilidad de los agregados, que contribuyen a la pérdida de su calidad como soporte productivo (López, 2002).

La significación de tales cambios se ha tratado desde diferentes perspectivas, por ejemplo, Eiza (2020) la refiere asociada a la compactación, la salinidad, la erosión o la acidez, entre otros, como también, con su uso y manejo, lo que evidencia por su multicausalidad, la necesidad de su estudio y profundización para depurar causas u consecuencias de dicho proceso. Las transformaciones que se han realizado en la agricultura cubana en los últimos años, han sido innumerables, sin embargo los resultados no han garantizado el mismo nivel de respuesta en términos productivos, tanto en el sector agrícola como en el agroindustrial en general, como es el caso de las entidades que se dedican al cultivo de la caña de azúcar

(*Saccharum sp.*) donde en algunas regiones del país se refleja lento crecimiento de la producción, bajos niveles de rendimiento agrícola, insuficiente aprovechamiento de las tierras, incidencia negativa en los procesos productivos azucareros y en general, una débil respuesta en términos de eficiencia y competitividad.

Diverso son los estudios donde se relacionan los procesos de producción de caña de azúcar y su comportamiento en la industria, abordando desde ellos diferentes perspectivas, incluso, desde la selección de las variedades, como es el caso de Delgado, et al. (2013), abordan en su investigación, la sensibilidad de diferentes variedades a la disminución de humedad por evapotranspiración y su posterior degradación, invirtiendo la sacarosa e incrementando la producción de azúcares reductores, con su posterior incidencia en la disminución del rendimiento industrial a causa del incremento que se produce en la existencia de miel en el proceso fabril, afectando la eficiencia en general, lo que denota la importancia de tener en cuenta su acertado manejo.

Desde el año 2007, Cuba fue seleccionada para implementar el Proyecto OP15 (Programa Operativo 15 del GEF sobre "Manejo Sostenible de la Tierra" (MST), y en sus prioridades se encuentran: fortalecimiento de capacidades para incorporar al MST en las prioridades nacionales de desarrollo de manera más efectiva y eficiente, integrándolo a los sistemas de planificación, uso y manejo de la tierra para demostrar prácticas y procedimientos dirigidos a prevenir y revertir los procesos de degradación. En la provincia de Cienfuegos, se desarrollaron acciones al respecto en los municipios: Palmira, Santa Isabel de las Lajas, Rodas, Abreus y Aguada de Pasajeros, y de modo particular, en la entidad productora UBPC "El Limpio".

En consideración a lo antes referido, se planteó como problema científico: ¿el uso de los indicadores y las herramientas metodológicas establecidos para la implementación del Manejo Sostenible de Tierras, permitirán la evaluación de las propiedades físicas de los suelos con mayor incidencia en los indicadores de eficiencia agroindustrial y la elaboración de un Plan de Manejo Sostenible como contribución a la implementación de un modelo de agricultura en función de mejores resultados agroindustriales en la UBPC "El Limpio".

Ante la situación descrita se asumió como objetivo de la presente investigación: identificar desde los cambios en las propiedades físicas de los suelos, los Indicadores de Estado que inciden negativamente en la eficiencia agroindustrial, por el consumo de la caña aportada por la UBPC "El Limpio".

MATERIALES Y MÉTODOS

El área objeto de estudio se localiza geográficamente en la UBPC "El Limpio" perteneciente al municipio Abreus, el cual forma parte de las zonas donde existe degradación de la tierra en Cuba.

Se llevó a cabo una investigación “No experimental”, de tipo correlacional – múltiple, donde se realizaron observaciones, mediciones directas y se describieron las relaciones entre las diferentes variables estudiadas, para establecer procesos de causalidad.

Desde el punto de vista organizativo y formal como procedimiento de trabajo se toma en consideración los siguientes pasos: acciones, métodos y resultados esperados, según se muestra en la tabla 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sitio productivo estudiado, con una tenencia de la tierra, Estatal, posee una superficie total de 3088, 00 ha, con un comportamiento de las variables climáticas muy fluctuantes, pero que no comprometen en gran medida, los resultados productivos de su principal rubro, la caña de azúcar (*Saccharum.spp. Híbrida*). La topografía de la entidad que emerge de la revisión de mapas topográficos, la observación visual y las mediciones efectuadas en campo, evidenciaron que la unidad cuenta con un relieve ondulado; que dispone de una fuente de agua desde la presa Cieneguita y que en ella, predominan los suelos del tipo: Ferralitizados cálcicos, Sialitizados cálcicos y Sialitizados no cálcicos (según la nueva versión de clasificación genética de suelos de Cuba (Hernández, et al., 2019). Se constató, además, que dichos suelos presentan afectación en las capas superiores, debido a su sobre-explotación por el monocultivo con la caña de azúcar y a la compactación, con un bajo nivel de fertilidad.

Por otra parte, la entidad cuenta con 184 trabajadores, desglosados en las categorías ocupacionales: directivos 10, técnicos 8, administrativos 5, servicios 8 y operarios 153, cifras que permiten asumir que la fuerza laboral disponible, potencialmente posibilita un adecuado desempeño de la unidad productiva.

Se identificaron los elementos que inciden en los indicadores de eficiencia agroindustrial y que son los siguientes: limitada integración y coordinación entre las instituciones; inadecuada incorporación de las consideraciones del Manejo Sostenible de Tierra a los programas de educación y atención a los recursos naturales; inadecuados sistemas para el monitoreo de la degradación de suelo y para el manejo de la información recopilada. Estos indicadores, considerados barreras productivas, coinciden con las declaradas en el Manual de Procedimientos para la Implementación del MST (Urquiza, et al., 2011).

Al mismo tiempo se identificaron los Indicadores de Presión y Estado que se manifiestan en este sitio productivo y que son:

Presión:

- » Políticas o directivas conducentes al monocultivo y la sobre-explotación de los suelos.

- » Necesidad de incrementar la producción cañera-azucarera.
- » Mercado laboral financieramente más competitivo.
- » Limitada asignación de recursos por los niveles centrales de dirección

Estado:

- » Suelos con falta de manejo
- » Baja fertilidad natural.
- » Disminución de rendimientos agrícolas.
- » Compactación de suelo.
- » Erosión.
- » Viales en mal estado.
- » Envejecimiento de la fuerza de trabajo
- » Ausencia de buenas prácticas, incluido el reúso.
- » Maquinaria obsoleta, sobre-explotada e insuficiente.
- » No disponibilidad de sistemas de riego.
- » Inadecuada política varietal.
- » Falta de valoración en la interdependencia de los procesos agroindustriales.
- » Insuficientes alianzas estratégicas.
- » Insuficiente recapitalización de la fuerza laboral.
- » Insuficiente proceso de introducción de la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica.

Un elemento a destacar, fue la no evidencia de indicadores de respuesta y por tanto, mucho menos indicadores de impacto, por lo que se requiere de un arduo trabajo desde las dimensiones ciencia y tecnología, incluidas, la disciplina tecnológica y la preparación de su fuerza laboral a todos los niveles.

Por otra parte, de la información captada, se puede inferir la incidencia negativa que el cultivo de la caña en esta entidad, como aportadora de materia prima para la producción azucarera, puede hacer sobre la componente industrial, cuya relación se pudo establecer, entre otros, desde los efectos siguientes:

Suelos degradados por falta de manejo: el suelo incide directamente en los rendimientos agrícolas y desde luego, en la salud de las plantaciones y esto repercute en el abasto de caña con calidad a la industrial, lo que a la vez significa eficiencia en el proceso productivo, calidad de los jugos y por ende, mejores procesos intermedios (clarificación, concentración y cristalización) y además, una producción y uso de la energía más adecuado. Por otra parte, el monocultivo de la caña de azúcar es un factor que incide de forma negativa en el suelo, contribuyendo a su degradación paulatina, trayendo por consecuencias la disminución acentuada del contenido de materia orgánica, porque está demostrado que dicha mala práctica

agrícola, limita la posibilidad de acumular mayores cantidades de residuos de distinta calidad, los cuales constituyen significativos aportes de carbono orgánico y por ende, es una de las formas de incrementar la fertilidad del suelo.

Esta afectación a los rendimientos de la producción cañera, por las pérdidas en la agroproductividad de los suelos, ya referida, genera a su vez, pérdidas económicas en la cosecha, motivado por la necesidad de recorrer mayores áreas de corte para lograr los necesarios volúmenes de caña a transportar e indirectamente, repercuten negativamente en el medio ambiente, por las emisiones de gases de combustión emanados de los equipos de corte y tiro.

Generalmente, los suelos con baja fertilidad, no producen cañas saludables y si, un volumen de materias extrañas comparativamente superior a las que se cultivan en suelos de una adecuada fertilidad, incidiendo dichos volúmenes de materias extrañas que acompañan a la plantación, tanto en la propia eficiencia del corte, como en el proceso industrial, incluida la generación de energía, entre otras afectaciones. Las herramienta propuesta por Bouza (2008); y Chile, et al. (2017), representan adecuadas herramienta para ordenar la producción en los agroecosistemas cañeros y con ello, lograr mejores indicadores productivos y contribuir a su vez, a la preservación del recurso suelo.

Baja fertilidad natural: para lograr mejor respuesta agrícola, se requiere de un mayor consumo de fertilizantes químicos u orgánicos, lo que encarece el proceso, pero que para el caso de los primeros, sobre todo, requieren de una más marcada disciplina tecnológica, máxime, para el momento de su aplicación, el tipo y su dosis, pues su singular efecto sobre el rendimiento azucarero y la incorporación de colorantes acompañando a las materias extrañas entradas a fábrica, son de notable repercusión negativa. Un indicador negativo que incide en la fertilidad natural, es la quema antes de la cosecha de la caña de azúcar, una práctica muy desarrollada por los productores cañeros como vía para el control de arvenses, plantas indeseables y otras, así como, animales peligrosos y hasta para reducir el tiempo de cosecha. A pesar de estos beneficios, dicha práctica no es recomendable, porque conduce tanto a la pérdida de materia orgánica de forma directa e indirectamente, porque elimina residuos de cosecha, sobre todo, en las áreas en que se practica el monocultivo y además, producto de la propia acción del fuego, mueren organismos benéficos que viven tanto sobre el cultivo como en los horizontes o capas superficiales del suelo. Estas formas de manejo del cultivo constituyen causas indirectas en la disminución progresiva de los rendimientos agrícolas en el mediano y largo plazo y por ende, de los negativos indicadores industriales.

Disminución de rendimientos agrícolas: sucede análogo a lo descrito por la baja fertilidad de los suelos, pues una cosa conduce a la otra. Los bajos rendimientos,

además de los problemas para la cosecha y tiro de la caña, que conducen a una falta de disponibilidad de materia prima en la industria, repercutiendo a su vez, hasta en el comportamiento de los equipos de extracción del jugo, pues suelen producirse bajo estas condiciones, cañas con deficiente capacidad de extracción, a pesar de registrar de manera más general, una concentración alta de sacarosa en ellas, lo que afecta el comportamiento del rendimiento industrial y la eficiencia en general, además de los aspectos negativos ya referidos anteriormente.

Viales en mal estado: los viales son una interface entre el campo y la industria y su condición, además de guardar una estrecha relación con el consumo de combustible, también lo hacen con la estabilidad del proceso de molienda, desde un abasto sostenido o no de la caña a moler, incidiendo en los parámetros de eficiencia fabril en general y hasta en la calidad de producto terminado, por los efectos colaterales de la interrupción operativa en la industria,; sin tomar en cuenta, las pérdidas por derrame de caña en caminos en mal estado y al mismo tiempo, la repercusión social (fluctuación y limitación de fuerza laboral, ya sea directa o indirectamente), motivado esto último por las difíciles condiciones para el traslado a los sitios de trabajo y desde luego, al acceso a la vida citadina si la residencia de estos trabajadores fuera en asentamientos que utilizan estos viales para satisfacer necesidades de servicio y de vida social en general disponibles en la ciudad.

Envejecimiento de la fuerza laboral: si bien la experiencia es un componente importante en los procesos, ya sean de producción o de servicios, lleva aparejada, de manera más general, una mayor resistencia al cambio y una pérdida de capacidad ejecutiva, repercutiendo, de no ser manejado adecuadamente, de forma negativa en la asimilación de nuevas tecnologías o nuevas formas de hacer, por solo citar algunas, llegándose a minimizar por desconocimiento (también de manera más general), la necesidad de establecer sinergias y alianzas estratégicas y hasta de la lógica que se establece en una relación causa efecto, máxime si su explicación descansa en los adelantos de la ciencia y la tecnología. En una investigación realizada por Gravina & Leyva (2012), al valorar el papel del conocimiento en un sitio agroproductivo productivos, lo estiman como uno de los problemas críticos limitantes de su sostenibilidad, lo que coincide con los criterios de los autores de la presente investigación.

Ausencia de buenas prácticas, incluido el reúso: cerrar el ciclo y lograr procesos ecológicamente aceptables, debe y puede ser un principio a seguir desde la integración agroindustrial, pero considerando a los residuos como fuentes potenciales de materia prima y no como un desecho, lo que incide tanto directa como indirectamente sobre la industrial, por ejemplo, la producción de compost o el empleo de la cachaza como aportador de materia orgánica desde su condición de mejoradora de las

propiedades físicas y químicas del suelo; recuérdese el efecto del rendimiento cañero sobre los procesos industriales, de aquí, un ejemplo de su contribución indirecta.

Por otra parte, esas buenas prácticas sustentadas en la economía circular o economía del reuso, también mejora los indicadores económicos de las entidades que la practican y ello, repercute positivamente sobre la economía personal y sobre las condiciones ambientales, todo en una interconexión sitio productivo- productos-naturaleza. Esta mira al reuso no es una modernidad aun cuando ha tomado fuerza en los últimos años, motivado por la situación cada vez más compleja por la que atraviesa la humanidad en cuanto a lo relativo a la producción agropecuaria, la disponibilidad de alimentos y los precios de comercialización de estas producciones.

Maquinaria obsoleta, sobre-explotada e insuficiente, incluido el riego: la maquinaria puede jugar un papel sobre el suelo, en doble sentido, ya sea positivo desde una buena preparación, como negativa desde la compactación o un mal empleo en la roturación. También desde el riego se pueden hacer valoraciones positivas y negativas, todo lo cual repercute, en los casos negativos, sobre la degradación de este recurso y ello gravita al mismo tiempo, negativamente en la producción cañera y por ende, en el proceso fabril.

Aun cuando desde otro tipo de suelo y a su vez, otra actividad productiva, vale la pena tomar en cuenta los señalamientos de Pozo, et al. (2017), sobre la influencia que la actividad antrópica tiene sobre los cambios en las propiedades de los suelos, lo que desde luego, conjuga otros elementos de singular significado, pues en ello está implícita, la falta de una adecuada preparación técnica de decisores y productores, para discernir el cómo hacer, generando las menores afectaciones posibles o por lo contrario, desarrollar desde la actividad antrópica, medidas de remediación; el empleo de la maquinaria en condiciones de alta humedad de los suelos, por ejemplo, puede acarrear consecuencia agroproductivas muy desfavorables y que luego requerirá de prolongados procesos de restauración parcial de las mismas, pues muchas de las veces, el equilibrio inicial del agroecosistema en cuestión, nunca se restablece y con ellos, sus propiedades en general.

Inadecuada política varietal: contar mayoritariamente con una variedad, no favorece el adecuado desempeño de la zafra, la que transita en Cuba, por diferentes manifestaciones de las variables climáticas, estas últimas con una fuerte incidencia en la maduración de este cultivo, momento este óptimo para su procesamiento industrial, pero sujeto a permanentes cambios, también sujetas al clima y al tiempo, llevándose a cabo transformaciones vegetativas que alteran la calidad del jugo de la caña y hasta en la propia planta, por ejemplo, aparición de la flor y con ello, una transformación fisiológica de los entrenudos superiores que no favorecen a la producción

azucarera, además el fenómeno generalmente conocido como "inversión", donde los % de sacarosa de los entrenudos inferiores comienzan a disminuir; la disponibilidad de un reducido número de variedades puede desembocar en una condición de desastre, ante la ocurrencia de una plaga o enfermedad en una de las variedades de que se disponga.

El suministro estable a la industria de una materia prima de calidad, requiere de un ordenamiento escalonado de la cosecha, donde siempre se disponga de cañas con una adecuada madurez, evitando los desfases (corte fuera de fecha óptima) en la cosecha y esto se logra con el manejo de las variedades y desde luego, la correcta selección de los suelos según las variedades a cosechar. Mota, et al. (2015), hacen referencia a la significación de la diversidad varietal respecto al mejor aprovechamiento de los recursos y ajustar adecuadamente el programa de corte durante el período de cosecha. Las valoraciones de Delgado, et al. (2012), constituyen una adecuada herramienta para estos análisis varietales.

Las consecuencias a la industria están centradas básicamente en la calidad del proceso de purificación, concentración y cristalización, gravitando sobre el rendimiento industrial, la eficiencia fabril y la calidad del producto terminado. En la agricultura están disponibles gran cantidad de variedades comerciales (tempranas, medianas y tardías), lo cual debe ser considerado como un indicador de respuesta en la sostenibilidad del proceso agroindustrial. Por otra parte, la relación variedad-producción de azúcar-aporte de combustible, debe ser una constante en el análisis de selección y ubicación de las variedades, todas no producen ni la misma cantidad de jugo y ni la misma cantidad de sacarosa y por otra parte, la cantidad de fibra, condicionante entre otras cosas, del potencial calórico del bagazo que se produce como residuo del proceso de extracción.

Falta de valoración en la interdependencia de los procesos agroindustriales: la falta de una mirada integradora desde ambos procesos (agricultura e industria), no permiten separar acertadamente, el fenómeno de su causa y por tanto, la solución suele estar en terreno de nadie o enmascarada bajo justificaciones que nada aportan.

Los indicadores de estado: a) Insuficientes alianzas estratégicas; b) Insuficiente recapitalización de la fuerza laboral y c) Insuficiente proceso de introducción de la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica, están muy interconectadas y apuntan tanto al tiempo real operativo como al estratégico y futurista de la entidad, pero, además, se hacen presente directa o indirectamente en todos los Indicadores de Estado antes analizados.

Una interpretación resumida de la situación en que se desempeña la entidad estudiada, a partir de los Indicadores de Estado que manifiesta, conducen a entender a la misma, bajo condiciones concretas que comprometen tanto

la eficiencia de sus procesos, como los de la industria azucarera a la que tributa su producción cañera y todo ello a su vez, sobre la realidad de sus contextos, lo que podría encontrar respuestas progresivas en la implementación y actualización sistemática, de las acciones contenidas en el Plan de Manejo Sostenible, que a continuación se presenta, como una alternativa de mejora ante los problemas identificados en dicha entidad, donde se proponen un grupo de soluciones sobre la base de los problemas identificados y que pueden ser acometidas en el corto y mediano plazos; en dicho plan se señala también las necesidades de recursos que deberán ser planificados anualmente en el presupuesto de esta unidad, para dar solución a los problemas identificados.

El Plan de Manejo Sostenible elaborado para la Unidad Básica de Producción Cañera (UBPC), contiene acciones a cumplir en el periodo comprendido entre uno a tres años, con revisión anual, para reelaborarlo como mejora continua del mismo y mantener así un carácter sistémico en su conceptualización, implementación y monitoreo.

Por las razones antes apuntadas, dicho plan estará sujeto a condiciones cambiantes, de aquí la necesaria fiscalización y desde luego su actualización, siendo de singular importancia la participación de especialistas y obreros en su construcción, seguimiento y análisis, pues del empoderamiento que la entidad haga de dicho plan y desde luego, todas sus fuerzas productivas (decisores y ejecutores) dependerá su tránsito sostenible bajo indicadores positivos en la eficiencia agroindustrial, tomando en cuenta para ello, los señalamientos de Gómez & Gómez (2013); y Friedrich & Kassam (2013), respecto a la necesidad de considerar de manera particular, para las condiciones de Cuba, los límites de la sostenibilidad.

La actual proyección en la relativo a la interacción universidad-empresa y la recurrencia a la introducción de la ciencia y la tecnología, deviene en excelente escenario para la creciente materialización de un mejor ordenamiento agroproductivo de la entidad estudiada, en cuanto a lo relativo a la reducción de los impactos negativos que desde la producción cañera se acarrean a la actividad industrial de la producción azucarera y de seguro, aportará nuevos elementos a tomar en cuenta en los futuros Planeas de Manejo Sostenible que se reelaboren e implementen. A continuación, en la Tabla 1, se muestra en referido plan.

Tabla 1. Plan de Manejo Sostenible para la UBPC “El Limpio”.

Acción	Contenido	Plan
1./ El ordenamiento del área	Posee adecuada distribución del área en función del propósito productivo (caña de azúcar) y otras actividades propias de la producción (almacenes, instalaciones administrativas y sociales, entre otros).	Realizar estudios enfocados al ordenamiento agroproductivo del área, a fin de garantizar el uso más racional del espacio físico, el uso eficiente de los recursos puestos a disposición del proceso agroindustrial y la previsión del funcionamiento de la cadena productiva durante todo el ciclo productivo.
	No selecciona las tecnologías a aplicar en correspondencia con las propiedades del sitio.	Determinar sobre bases científicas la ubicación física de cada uno de los elementos participantes directa o indirectamente en el proceso productivo, de manera equilibrada y en armonía con las necesidades de espacio físico asociadas a dicho proceso.
	Insuficiente análisis sobre la disponibilidad de recursos (fuentes y tipos de energía, agua, tipos y aptitud de los suelos; fuerza de trabajo disponible) para efectuar la planificación de la producción.	
	Ineficiente ubicación de los residuales dentro del área	
<p>Necesidades para cumplir el Plan: planificar financiamiento dentro del presupuesto anual para el pago del servicio científico – técnico que garantice la ejecución de los estudios propuestos para lograr un adecuado ordenamiento agroproductivo del área.</p>		

2./ Alternativas de preparación del sitio	Uso del fuego, defoliantes y herbicidas para la limpieza, control de malas yerbas y solución de residuales.	Mayor empleo de alternativas biológicas y uso racional de los productos químicos.
	Uso intensivo de modalidades de labranza con maquinarias obsoletas que incrementan los riesgos de compactación de suelos.	Ampliar el uso de la tecnología en función de mitigar impactos negativos por procesos de degradación como la compactación del suelo.
	No se aplican medidas de conservación de suelos.	Aplican anualmente medidas de conservación de suelos al menos en el 10 % de la superficie total agrícola.
	Insuficiente aplicación de medidas de mejoramiento, solamente se usa la cachaza sólida como material orgánico.	Establecer como política la aplicación anual de medidas de mejoramiento, en al menos 20 % de aplicación de medidas de mejoramiento.

Necesidades básicas para cumplir el Plan: financiamiento para el desarrollo de acciones de mejoramiento y conservación a través del Programa Nacional de Conservación de suelos (Instituto de Suelos, MINAGRIC).-Convenir acciones de formación y capacitación con los centros educacionales autorizados a tal fin en temas relativos al uso, manejo y conservación del suelo.

3./ Selección de variedades	No correspondencia con la aptitud del suelo, disponibilidad de agua, de fuerza laboral y tradiciones del sitio.	Establecer como premisa de la selección de variedades la correspondencia con la aptitud del suelo, disponibilidad de agua, de fuerza laboral y tradiciones del sitio.
	No se diversifica la producción e introducción de nuevas variedades anualmente.	Establecer un programa enfocado a la diversificación de la producción e introducción de al menos, el 10% de nuevas variedades anualmente.
	Explotación del área sin empleo de rotación y alternancia de cultivos.	Planificar la explotación anual de la superficie agrícola con el empleo de la rotación y alternancia de cultivos.

Necesidades básicas para cumplir el Plan: -Convenir la compra de semilla de calidad con los centros productores.

4./ Alternativas de manejo de agua	No tiene sistemas de riego.	Gestionar con los organismos centrales la implementación de sistema de riego.
	Insuficiente reforestación de la faja hidrorreguladora de la presa.	Realizar acciones de reforestación de la faja hidrorreguladora de la presa con el empleo de especies nativas.

Necesidades básicas para cumplir el Plan: -Planificar inversiones para implementar sistemas de riego eficientes.-Lograr financiamiento para el desarrollo de acciones de reforestación de la faja hidrorreguladora de la presa con especies nativas.

5/ Adecua- da Agro- tecnia	No reproduce y conserva semillas propias.	Disponer de un área propia para la producción de semillas propias con calidad.
	Insuficiente aplicación de alternativas de control integrado de plagas y enfermedades.	Planificar la aplicación de alternativas de control integrado de plagas y enfermedades.
	No se planifican acciones que contribuyan a la combinación de las vías de lucha mecánica, química, física y biológica.	Planificar acciones que contribuyan a la combinación de las vías de lucha mecánica, química, física y biológica.
Necesidades básicas para cumplir el Plan: -Establecer alianzas estratégicas para la formación y capacitación de la fuerza laboral en temas relacionados a las buenas prácticas agrícolas que faciliten la mejora en la planificación de las actividades agro-técnicas. -Disponer recursos y planificar inversiones que se requieran para el fomento de una finca de semilla.		
6/ Aprove- chamiento económi- co de resi- duales	Deficiente manejo de los residuales por la no aplicación de medidas de protección para evitar la contaminación de las personas y animales.	Realizar la planificación del manejo y reciclaje de residuales agroindustriales.
	No se hace uso económico de los residuos sólidos y líquidos a través de la lombricultura o el compostaje	Crear un centro de producción de abonos orgánicos y compost para la reutilización de los residuos sólidos y líquidos de la agroindustria azucarera.
Necesidades básicas para cumplir el Plan: planificar anualmente recursos que garanticen la planificación del manejo y reciclaje de residuales agroindustriales.		

Con la elaboración del Plan de Manejo Sostenible, como ya se ha dicho, se pretende desarrollar un proceso que enmarque acciones tendentes a modificar el estado inicial de esta unidad productiva, todas en total coincidencia con los principios de los actuales modelos de producción agropecuaria y que posibilitan el enfrentamiento de una mejor manera, a los efectos degradantes del propio cambio climático. La objetividad de este plan, deviene de derivar de la línea base obtenida a partir de su evaluación con los Indicadores de Manejo Sostenible de Tierras (MST), en la que participaron decisores y trabajadores directos a la producción (de aquí además, su riqueza), por lo que al constituir el principal documento guía para la ejecución de medidas de mejoras en las áreas de uso agrícola y forma parte del Expediente Técnico conformado para la unidad, con el fin de que sea evaluado el estado en que se encuentra la misma, para optar por un modelo agrícola bajo condiciones de Manejo Sostenible de Tierras (MST), a la vez, sirve de escenario de preparación de sus recursos humanos.

Como apoyo a la implementación a este plan deben incorporarse acciones de vital importancia a todo lo largo de este proceso y que pueden considerarse de carácter obligatorio, entre estas destacan:

- » Capacitación y sensibilización, con el objetivo de que los productores y decisores se preparen en conceptos, métodos y procedimientos que favorezcan la implementación del MST en esta unidad.
- » Extensionismo, como una forma de establecer el acompañamiento y supervisión técnica a los productores por parte de las instituciones encargadas de la actividad extensionista en la implementación de tecnologías en los procesos productivos.
- » Intercambio de experiencias entre productores, a través de lo cual se facilitará la difusión de los logros y experiencias de cada productor, en cuanto a buenas prácticas, así como, la actualización y retroalimentación de conocimientos.

Para determinar las necesidades de capacitación y de extensionismo, la dirección de la unidad, deberá evaluar las condiciones existentes actualmente e intercambiar con los productores, derivado de lo cual se podrá establecer la modalidad de capacitación, su frecuencia y si puede ser asumida con el conocimiento interno o será necesario establecer convenios de colaboración o alianzas estratégicas con los centros proveedores de conocimiento tanto locales como nacionales e internacionales.

Para lograr una mejor implementación de las acciones contenidas en este plan, la dirección administrativa de la unidad, deberá conformar un grupo implementador, conformado por un total de al menos cinco personas con la capacidad y conocimientos necesarios para que realicen el monitoreo sistemático del cumplimiento de las acciones establecidas, así como, del empleo de los recursos que se dispongan al respecto, además, serán los encargados de proponer los cambios y/o mejoras que deberán realizarse a dicho plan.

CONCLUSIONES

Como elementos que inciden en los indicadores de eficiencia agroindustrial, se emparejaron: (I) limitada integración y coordinación entre las instituciones; (II) inadecuada incorporación de las consideraciones del Manejo Sostenible de Tierra a los programas de educación y atención a los recursos naturales; (III) inadecuados sistemas para el monitoreo de la degradación de suelo y para el manejo de la información recopilada.

Desde los Indicadores de Estado se listaron las incidencias negativas que mediante el cultivo de la caña en esta entidad, como aportadora de materia prima para la producción azucarera, se puede hacer sobre la componente industrial.

La entidad analizada evidencia condiciones concretas que comprometen tanto la eficiencia de sus procesos, como los de la industria azucarera a la que tributa su producción cañera y todo ello a su vez, sobre la realidad de sus contexto, lo que podría encontrar respuestas progresivas en la elaboración y reactualización sistemática en el Plan de Manejo Sostenible de Tierra que se considere para esta entidad productiva.

Se consideró necesaria la implementación del Plan de Manejo Sostenible de Tierra elaborado a partir de la identificación de los Indicadores de Estado que inciden negativamente sobre la producción cañera de la entidad estudiada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bouza, A. L. (2008). Estrategias Agroecológicas para el Manejo Sostenible de Suelos en la Empresa Azucarera 30 de noviembre. (Tesis de maestría). Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca".
- Chile, A., Acuña, I.R., Morejón, M., & Velázquez, N. (2017). Metodología para la construcción de una estrategia de reorganización de la producción en agroecosistemas cañeros. (Ponencia). Congreso Internacional de Marketing, Desarrollo local y turismo. II Simposio Internacional de Desarrollo Agrario municipal. Pinar del Río, Cuba.
- Delgado Mora, I., Bernal Villegas, A., Gómez Pérez, J. R., Díaz Mujica, F. R., Aday Díaz, O., González Gallardo, H., Buedo Domínguez, M., Machado Toledo, L. F., Suárez, H. J., García Pérez, H., & Bernal Liranza, N. (2012). Potencialidades de familias de variedades de caña de azúcar para diferentes períodos de zafras en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 33(3), 5-14.
- Delgado, I., Pérez, J. L., García, H. J., Díaz, F. R., Bernal, A., González, H., Gómez, J. R., Aday, O., Montes de Oca, J. L., Reyes, S., Gallardo, A., Barroso, J., Machado, L. F., & Nuñez, D. (2013). Evaluación agroproductiva de variedades de caña de azúcar, resistentes a condiciones adversas por déficit hídrico y su estabilidad en varios ambientes. *Revista Centro Agrícola*, 40(2), 5-10.
- Eiza, M. (2020). La degradación de los suelos y sus consecuencias. <https://www.infocampo.com.ar/la-degradacion-de-los-suelos-y-sus-consecuencias/>
- Friedrich, T., & Kassam, A. (2013). Intensificación Sostenible, Medio Ambiente y Desarrollo. La actualización del modelo agrícola para responder a las prioridades nacionales de Cuba. (Ponencia). IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. La Habana, Cuba.
- Galicia, L., & Rodríguez, L. (2016). Causas locales de la transformación del paisaje en una región montaña del centro de México. *Revista Acta universitaria*, 26(6), 83-94.
- Gómez, C., & Gómez, A. (2013). Los límites naturales de la sostenibilidad. Una mirada a las condiciones específicas de Cuba desde los conceptos generalmente aceptados. (Ponencia). I Simposio sobre ciencias de la Sostenibilidad. IX Convención sobre medio ambiente y desarrollo. La Habana, Cuba.
- Gravina, B. A., & Leyva, A. (2012) Utilización de nuevos índices para evaluar la sostenibilidad de un agroecosistema en la República Bolivariana de Venezuela. *Revista Cultivos Tropicales* 33(3), 15-22.
- Hernández, A., Pérez, J. M., Bosch, D., & Castro, N. (2019). La clasificación de suelos de Cuba: énfasis en la versión de 2015. *Revista Cultivos Tropicales*, 40(1), 15-22.
- López, R. A. (2002). Degradación del suelo, causas, procesos, evaluación e investigación. CIDIAT-ULA.
- Mota, Y. Y., Héctor, E. F., Balmaseda, C. E., Ojeda, R., & Vargas, H. (2015). Alternativas agroecológicas para el manejo sostenible del agroecosistema cañero de Los Cedros, Sucre, Venezuela. *Revista de Gestión del Conocimiento y el Desarrollo Local*, 2(1), 67-72.

Pozo-Galves, C., Cabrera-Alonso, J. R., Márquez-Reina, E., Hernández-Hernández, O., Ruiz-Sánchez, M., & Domínguez-Palacio, D.(2017).Características y clasificación de suelos Gley Nodular Ferruginoso bajo cultivo intensivo de arroz en los palacios. Revista Cultivos Tropicales, 38(4), 58-64.

Urquiza, M. N., et al. (2011). Manual de Procedimientos para Manejo Sostenible de Tierra. Programa de Asociación de País "Apoyo al Programa de Lucha contra la Desertificación y la Sequía". Instituto de Geografía Tropical.

24

ANALISIS COMPARATIVO

**DE LAS EXPORTACIONES BANANERAS DEL ECUADOR ENTRE
EL PRIMER SEMESTRE 2019 VS EL PRIMER SEMESTRE
2020 POST COVID-19**

ANÁLISIS COMPARATIVO

DE LAS EXPORTACIONES BANANERAS DEL ECUADOR ENTRE EL PRIMER SEMESTRE 2019 VS EL PRIMER SEMESTRE 2020 POST COVID-19

COMPARATIVE ANALYSIS OF ECUADOR'S BANANA EXPORTS BETWEEN THE FIRST HALF 2019 VS THE FIRST HALF 2020 POST COVID-19

Seiler Jacobo García Gutiérrez¹

E-mail: sgarcia_est@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6367-434X>

Harry Vite Cevallos¹

E-mail: hvite@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2056-7111>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

García Gutiérrez, S. J., & Vite Cevallos, H. (2021). Análisis comparativo de las exportaciones bananeras del Ecuador entre el primer semestre 2019 Vs el primer semestre 2020 post Covid-19. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 194-201.

RESUMEN

En el presente trabajo tiene como objetivo comparar las exportaciones de banano en miles de dólares en el Ecuador, en el primer semestre enero-junio del 2019 vs primer semestre enero-junio 2020, expresado en toneladas métricas y en miles de dólares, teniendo presente el efecto post Covid-19, no obstante, la investigación es de tipo no experimental en la cual se obtuvieron cifras de las exportaciones publicadas en organismos oficiales como el Banco Central del Ecuador, permitiendo constatar las exportaciones de los años de estudio, de la misma manera se analizó el comportamiento de las cifras para determinar si el efecto de la pandemia Covid-19 tuvo incidencia significativa en su tendencia. La investigación determinó que a pesar de la pandemia que suscitó un gran impacto económico, el sector bananero exportador no se ha visto afectado en su crecimiento, obteniendo como resultado que el país exportó en el período de enero a junio del 2019 12696 toneladas métricas y generó 1706.2 millones de dólares, y en mismo periodo pero en el año 2020 exportó 12921 toneladas métricas y generó 2003.3 millones de dólares, de este modo queda en evidencia una variación absoluta de 225 toneladas métricas y 297.1 millones de dólares más que el primer semestre del 2019, con un porcentaje de 17.41 % de variación positiva.

Palabras clave:

Crecimiento económico, pandemia Covid-19, Variación, exportación.

ABSTRACT

The objective of this work is to compare banana exports in thousands of dollars in Ecuador, in the first semester January-June 2019 vs the first semester January-June 2020, expressed in metric tons and in thousands of dollars, bearing in mind the Post Covid-19 effect, using a mixed methodology, qualitatively obtained figures of exports published in official bodies such as the Central Bank of Ecuador, with a descriptive scope that resulted in verifying the exports of the years of study, preparing linear graphs in Excel for discussion of results. Also applying the qualitative methodology in order to determine if the effect of the Covid 19 pandemic actually had a significant impact. The investigation determined that despite the Pandemic that caused a great economic impact, the exporting banana sector has not been affected in its growth, obtaining as a result that the country exported in the period from January to June 2019 12696 metric tons and generated 1706.2 million dollars, and in the same period in 2020 it exported 12,921 metric tons and generated 2003.3 million dollars, thus an absolute variation of 225 metric tons and 297.1 million dollars more than the first semester of 2019 is evident, with a percentage of 17.41% of positive variation.

Keywords:

Economic growth, Covid-19 pandemic, Variation, export.

INTRODUCCIÓN

Una de las actividades más importantes del sector primario es la agricultura que entre estas se destaca la producción de banano, siendo uno de los alimentos de primera necesidad más importantes y ricos en proteínas y potasio. La mayoría del cultivo de este producto se da en las zonas tropicales del globo terrestre, en América Latina la producción y exportación del banano se da mayormente en Ecuador, le continúan los países de Costa Rica, Colombia, Guatemala, Honduras y Panamá. No obstante, también encontramos otros países como Jamaica, Brasil, República Dominicana, los estados del Caribe de las islas de Barlovento (Santa Lucía, Dominica, Granada, St. Kitts-Nevis y San Vicente), Belice y Surinam, los cuales también entran en la familia de los grandes productores de este producto (Aguilar, 2015).

Desde los años 50 este sector ha sido de suma importancia y base fundamental para la economía Latinoamericana, la producción del banano para su posterior exportación requiere de varios aspectos entre estos tenemos tecnología de punta y mano de obra especializada en el tratamiento y la calidad del producto para cumplir con los requisitos del mercado internacional que día tras día se vuelve más exigente y competitivo. Los países de mayor demanda del banano son Estados Unidos, la Unión Europea y Asia (Cely, 2020).

En la actualidad el mundo se enfrenta a una pandemia, la cual tuvo un impacto en la economía y de esta manera se vio afectado el PIB, debido al Covid-19 en América Latina el PIB tuvo un promedio del -5.3 % según los recientes estudios, sin embargo, la demanda de banano aumentado en esta pandemia, lo que beneficio a los productores (Veloz & Morstadt, 2014).

El primer lugar en producción y exportación de este producto lo ocupa Ecuador, el cual posee factores climáticos y propiedades de la tierra, propicios para su crecimiento con buena calidad, además existe disponibilidad de la fruta todo el año y es reconocido por su excelente calidad, en cuanto a la exportación tiene el 35% de la oferta mundial (Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, 2020).

En cifras generales, las exportaciones de banano se han sostenido incluso durante la pandemia. De acuerdo con la Asociación de Exportaciones de Banano del Ecuador (AEBE), entre enero y junio del 2020 las ventas de la fruta al extranjero aumentaron 8.74% en comparación con el mismo periodo del 2019. En lo que va de 2020 Europa es el principal socio comercial en la exportación de banano ecuatoriano, el 34.27 % de la exportación se dirige a este continente.

El aumento constante en la demanda de los mercados ha provocado que este sector aumente su productividad. En este sentido el objetivo de la investigación es realizar la comparación de las exportaciones de banano expresado

en toneladas métricas y en miles de dólares, teniendo presente el efecto post Covid-19 que padeció el Ecuador, revisando las cifras de las exportaciones publicadas en organismos oficiales como el Banco Central del Ecuador.

Por informaciones obtenidas del “Instituto de Investigaciones Económicas y Políticas” de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Guayaquil, 2009, se conoce que los primeros registros de la actividad bananera en el país, se remontan a las exportaciones, desde 1910, con facturaciones en racimos, hacia los mercados de Perú, Chile y Estados Unidos (Dau & Loayza, 2016).

Con la creación de la Asociación Nacional de Bananeros del Ecuador (ANBE) en junio de 1955, se inicia una recopilación de registros de superficie, exportación, destino, incautación de divisas que son recuperados en 1992, en las estadísticas de exportación de la fruta de ese año, por el Programa Nacional del Banano y Frutas Tropicales (Andrade & Meza, 2017). Su forma de trabajar se mantiene de manera convencional, esperando a futuro articular el uso de tecnología (Vite, et al., 2020).

Durante los últimos 80 años un solo cultivo ha desplazado a los demás. El banano, la fruta más consumida en el mundo y el primer producto de exportación agrícola para el país- ocupa actualmente alrededor de 200 mil hectáreas de tierras permanentemente irrigadas y fumigadas para asegurar la producción semanal del cultivo. En el 2016, se exportaron 5 millones de toneladas de banano en su mayoría provenientes de la región, consolidando al país como el mayor exportador de banano a nivel mundial. Ese mismo año, la firma de un acuerdo comercial con la Unión Europea y la apertura de nuevos mercados en Rusia, Asia y Oriente Medio inauguraron una nueva etapa del Ecuador como país bananero sujeto a las demandas fluctuantes del mercado global de alimentos.

Mundialmente, y a lo largo de la historia económica del país, el banano ecuatoriano ha sido reconocido por su sabor y excelente calidad, tales características del producto, hacen de Ecuador un competidor mundial en la exportación de esta fruta tropical, convirtiéndolo fácilmente en una figura amenazante para otros países productores y exportadores del mismo sector (Andrade & Meza, 2017), Ecuador es considerado uno de los principales exportadores de banano a nivel mundial con 196673 hectáreas de plantaciones de banano entre varias provincias del país, las cuales en 12 la costa produce la mayor proporción que en sierra y oriente (Ecuador. Ministerio de Comercio Exterior, 2015).

Actualmente el banano ecuatoriano es uno de los más exportados, encontrándose en el top 5 de los países exportadores de banano (Andrade, et al., 2020). La exportación de banano representa el segundo rubro no petrolero de la oferta exportable del Ecuador, constituyendo el 2 por

ciento del PIB general y aproximadamente el 35 por ciento del PIB agrícola (Ecuador. Ministerio de Comercio Exterior, 2015).

Ecuador tiene la característica de ser un país agrícola, como tal es conocido por ser productor y proveedor de materias primas; este distintivo ha marcado al país a lo largo de su desarrollo e historia, y se ha acentuado más con la apertura económica y comercial que se ha desarrollado durante los últimos años.

El sector bananero fue uno de los que registró crecimiento en el primer semestre de este 2019, pero esto no fue suficiente para recuperar su liderazgo como primer producto de exportación no petrolero que perdió desde el 2017. En ese año la fruta perdió terreno frente al camarón. El sector exportó en el primer semestre de este año USD 1 706 millones, un 4% más frente a iguales meses del 2018(El Comercio, 2019).

Ecuador abastece de fruta a 43 mercados. Los principales fueron Rusia, EE.UU., China y la Unión Europea, aunque en el primer semestre perdió terreno en los dos primeros. Según la Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador (AEBE), el consumo de banano ecuatoriano en este EE.UU. cayó 2%, debido a que Guatemala, Costa Rica y Colombia ofrecen un banano más barato. El mercado ruso cayó por la pérdida del poder adquisitivo del rublo, ocasionado por sanciones económicas de EE.UU. y de la UE. Un factor que afectó en este año a la fruta fue la apreciación del dólar, que hace que el país sea más caro frente a sus competidores (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019).

EXPORTACIONES BANANERAS

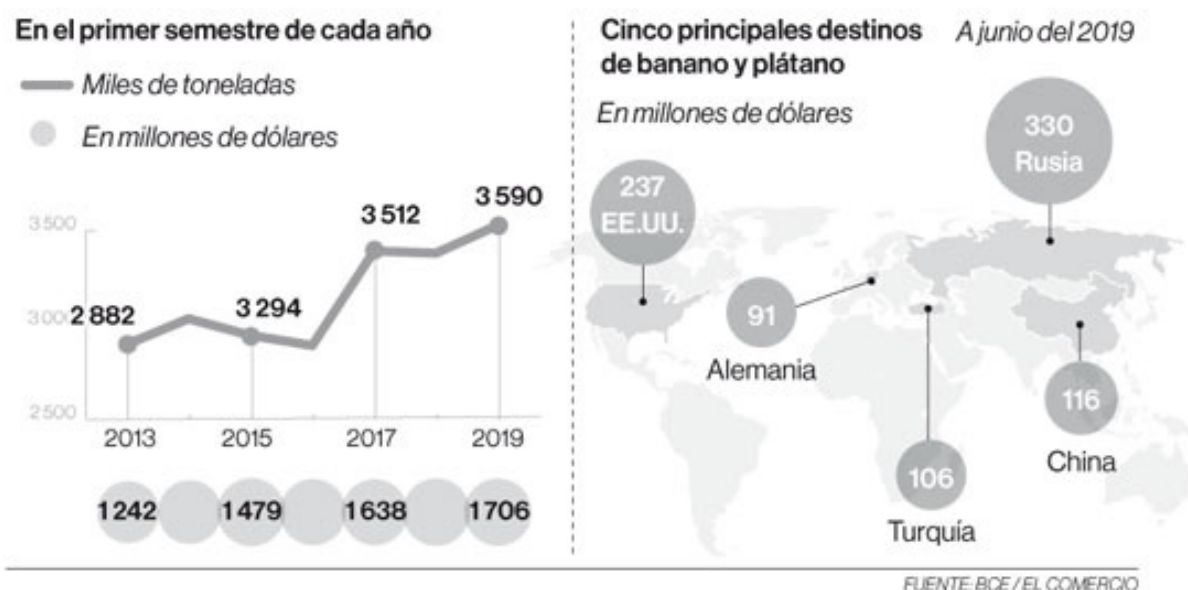


Figura 1. Exportaciones Bananeras.

Fuente: El Comercio (2019).

Las exportaciones mundiales según datos preliminares, fueron muy lentas, lo que dificulta las cosas para un producto que no puede ser utilizado para un almacenamiento por tener una vida útil muy corta y tiene de degradarse muy rápido. Excluidas las reexportaciones, durante el período comprendido entre enero y junio de 2020, registraron un aumento interanual del 2,9%, debido a los suministros sin precedentes del Ecuador y a la recuperación de la producción en Costa Rica, donde la cosecha de bananos había sufrido daños ocasionados por el clima en 2019(BCE, 2020).

Los datos mensuales preliminares indican que el Ecuador exportó 4,3 millones de toneladas en los siete primeros meses de 2020, lo que representa un aumento del 8,5% en comparación con el mismo período de 2019, mientras que Costa Rica aumentó sus exportaciones en un 25%, hasta 1,1 millones de toneladas. Esto indica que las exportaciones mundiales de banano alcanzaron un nuevo máximo de 12,2 millones de toneladas en el período de enero a julio de 2020 (Banco Central del Ecuador, 2013).

La suspensión de las actividades productivas en el país debido a la pandemia del covid-19 afectó negativamente a la economía ecuatoriana. Según datos de las Cuentas Nacionales publicados este día por el Banco Central del Ecuador (Jumbo, et al., 2020). En el segundo trimestre de 2020 las exportaciones de bienes y servicios disminuyeron

15,7% respecto al segundo trimestre de 2019. Cabe destacar que, pese al impacto del covid-19 en el contexto internacional, algunos productos ecuatorianos tuvieron un desempeño positivo en sus ventas externas anuales: camarón elaborado, 8,1%; banano, café y cacao, de 3,2%; otros productos alimenticios diversos, de 0,2%, entre otros. Pese a que el sector agricultor mostró un decrecimiento interanual de 1,2% en el segundo trimestre de 2020, hay productos que experimentaron un aumento, como el cultivo de banano y cacao, de 3,4% (León, et al., 2020).

Todos estos sucesos han llevado a considerar con mayor interés el problema de las crisis económicas más relevantes del Ecuador y su impacto con las exportaciones desde el año 1998 hasta la actualidad, ya que se considera a la pandemia Covid-19 como la crisis más perjudicial de la historia (Banco Central del Ecuador, 2020).

El suministro de alimentos es una actividad de primera necesidad, vital para el ejercicio del derecho a la vida, la salud y supervivencia, y ha sido un sector exceptuado de las medidas de confinamiento o aislamiento implementadas en varios países, esto ha permitido que las plantaciones y/o unidades productivas de banano, mantengan su operación bajo la premisa de cumplir normas específicas de bioseguridad, emitidas por las autoridades en el orden nacional, departamental y municipal (León, et al., 2020).

Aunque muchas plantaciones y unidades productivas de banano están desarrollando sus operaciones aplicando protocolos de Bioseguridad ante la COVID-19, todos sin excepción están llamados a dirigir sus acciones a la prevención y a la protección de todas las personas vinculadas al desarrollo de su actividad.

La industria de productos pesqueros, del camarón, del banano, conservas de frutas y vegetales, y de otros productos agropecuarios y manufacturados no han parado, han implementado medidas de bioseguridad que garantizan la salud de sus trabajadores y la inocuidad de los productos tanto en el aprovisionamiento, producción, transporte y comercialización”, sostuvo Andrade & Meza (2017).

MATERIALES Y MÉTODOS:

El presente trabajo investigativo es de tipo no experimental, en el cual a través del análisis cuantitativo se genera un alcance descriptivo, obteniendo información donde a través de la revisión de fuentes bibliográficas como el Banco Central del Ecuador y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, lo que permitió obtener datos de las exportaciones expresadas en dólares y la toneladas métricas exportadas para detallar estas tendencias, elaborando gráficos lineales con la ayuda informática de Excel que facilitó la descripción del comportamiento de las exportaciones del primer semestre del 2019 contrastando el primer semestre del

2020 y en base a este objetivo como investigador se contrastó que es lo que pasó en las exportaciones de cada año. De la misma manera se genera un análisis cualitativo a fin de determinar si el efecto de la pandemia Covid 19 tuvo en realidad una afectación significativa en las exportaciones de banano en el primer semestre del 2020.

Para realizar la investigación se realizó las siguientes actividades:

- 1.- Revisión bibliográfica relacionada al objeto de estudio.
- 2.- Análisis de cifras obtenidas de fuentes bibliográficas.
- 3.- Análisis de las afectaciones producto de la pandemia Covid-19

RESULTADOS Y DISCUSION

El sector exportador bananero ecuatoriano en el primer semestre del 2019 obtuvo ingresos de 1706.2 millones de dólares, connotando así que los niveles de exportación son cada vez más eficientes y sostenibles convirtiéndose en un país competitivo.

Ya para enero del año 2020 con la llegada del virus Covid-19 el mundo entero empezó adaptarse a nuevas modalidades de vida, por la emergencia sanitaria que provocó esta pandemia; lo que obligó a las industrias exportadoras de banano a tomar ciertas medidas de bioseguridad y nuevas formas de trabajo, para poder seguir con sus actividades y así reactivar la economía.

Para la comparación de las exportaciones del primer semestre del 2019 versus el primer semestre 2020 post Covid19, nos beneficiamos de una metodología mixta que nos permite extraer datos numéricos de la web oficial del Banco Central del Ecuador, así crearemos tablas de datos, para proceder a ejecutar las gráficas lineales.

A través del programa Excel se logró ordenar y plantear la siguiente información:

Tabla 1. Exportaciones de banano primer semestre 2019.

EXPORTACIONES DE BANANO PRIMER SEMESTRE 2019			
	Mes	VALORES USD FAO	TONELADAS METRICAS
BANANO	ENERO	298.7	617
	FEBRERO	273.6	1,185
	MARZO	304.7	1,826
	ABRIL	292.7	2,445
	MAYO	274.9	3,033
	JUNIO	261.6	3,590
Total		1706.2	12696

Fuente: Banco Central del Ecuador (2020).

La tabla 1 muestra la exportación de banano representada en millones de dólares junto con la producción en toneladas desde el mes de enero a junio que representan el primer semestre del año 2019

Tabla 2. Exportaciones de banano primer semestre 2020.

EXPORTACIONES DE BANANO PRIMER SEMESTRE 2020			
	Mes	VALORES USD FAO	TONELADAS METRICAS
BANANO	ENERO	391.5	711
	FEBRERO	311.2	1,305
	MARZO	352.4	1,055.00
	ABRIL	318.3	2,671
	MAYO	307.2	3,306
	JUNIO	322.7	3,873
Total		2003.3	12921
Variación Absoluta		297.1	225
variación %		17.41	1.77

Fuente: Banco Central del Ecuador (2020).

La tabla 2 muestra la exportación de banano representada en millones de dólares junto con la producción en toneladas desde el mes de enero a junio que representan el primer semestre del año 2020. Observamos también una variación absoluta de 297.1 millones de dólares y una variación porcentual de 17.41 % que aumento el presente año tomando en cuenta el año base 2019. Mientras que las exportaciones en toneladas métricas se obtuvo una variación absoluta de 225 y una variación de 1.77 % (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2020).

Procedemos a graficar los datos en diagramas de líneas para visualizar los movimientos y tendencias en los diferentes meses de los años de comparación que se están estudiando, agregando también una línea de tendencia para señalar el rumbo o dirección que han tenido las exportaciones.

Estos procedimientos de materiales y métodos permitieron estimar con mayor veracidad los datos para el alcance del propósito de la investigación.

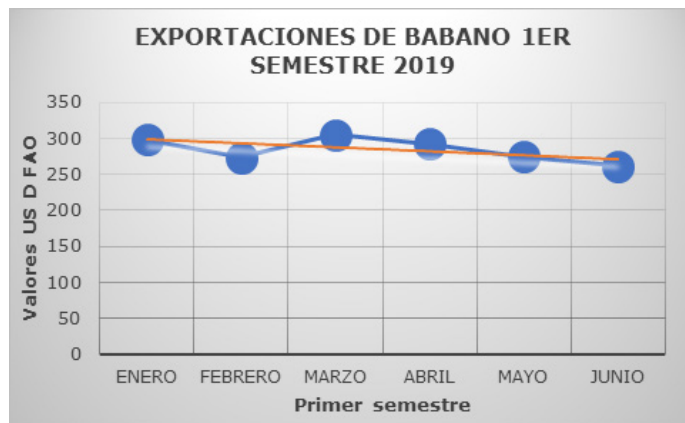


Figura 2. Exportaciones de banano, primer semestre de 2019.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2020).

La Figura 2, nos muestra un diagrama de líneas de las exportaciones expresadas en millones de dólares de cada mes siendo interceptado por una línea de tendencia interna con una muy leve pronunciación bajista indicando que las exportaciones has estado bajando conforme avanzaban los meses.

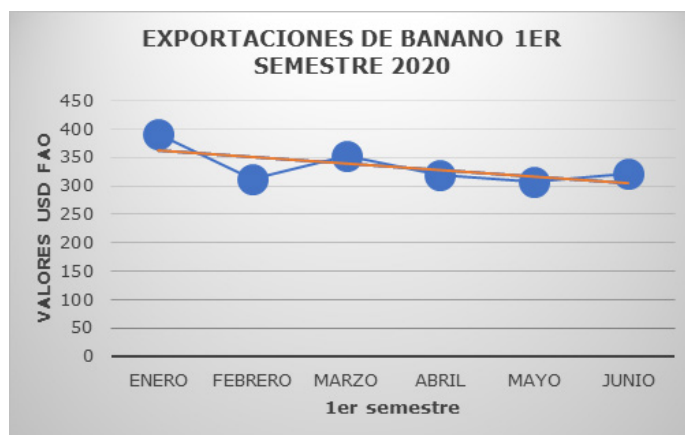


Figura 3. Exportaciones de banano, primer semestre de 2020.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2020).

La Figura 3 nos muestra un diagrama de líneas de las exportaciones expresadas en millones de dólares de cada mes siendo interceptado por una línea de tendencia interna con una muy leve pronunciación bajista indicando que las exportaciones has estado bajando, excepto en último mes del semestre que empezó a subir.

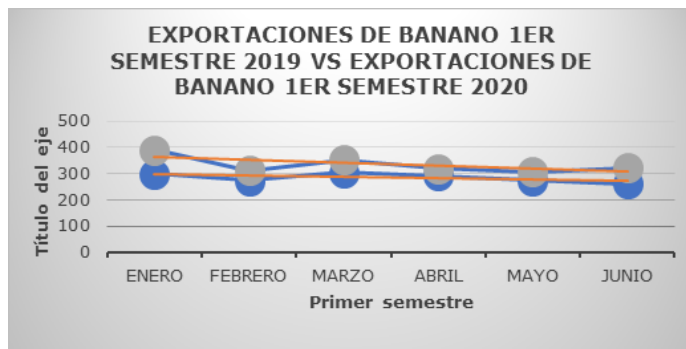


Figura 4. Exportaciones de banano 1er semestre 2019 vs exportaciones de banano 1er semestre 2020.

Fuente: Banco Central del Ecuador (2020).

La Figura 4 nos muestra un diagrama de Líneas en el que se identifica notablemente las fluctuaciones de ingresos en millones de dólares de las exportaciones de banano en cada mes y en los dos años que se está haciendo el estudio de comparación, allí observamos que en el año 2020 las exportaciones han sido mayores con una muy similar línea de tendencia del año anterior, pero con una pronunciada línea a subir en el último mes del semestre.

Según el Fondo Monetario Internacional (FMI) prevé que la economía del Ecuador decrezca un 11% en el primer semestre del 2019. Pese a todo esto el sector exportador logro vencer los efectos adversos que la pandemia ha provocado en la economía del mundo. Demostrando con datos y graficas estadísticas que la economía en el ámbito de las exportaciones no disminuyo, más bien aumento su productividad, manteniéndose es un equilibrio logrando aumentar sus exportaciones en el primer semestre del año 2020, con ingresos de 2003.3 millones de dólares y 12.900 toneladas métricas que benefician la economía del país en comparación al primer semestre del año 2019 (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2020).

CONCLUSIONES

Las exportaciones han evolucionado, convirtiéndose en un valioso indicador de la economía del país. En el presente análisis comparativo de las exportaciones se visualizó que en el periodo 2020 post Covid-19 existe una muy mínima caída al inicio del semestre para luego levantarse y no verse tan afectada por la pandemia.

Las estadísticas demuestran que las exportaciones bananeras del Ecuador en el primer semestre 2020 han sido notoriamente más altas que el año base de estudio que es el primer semestre del 2019, a pesar de la Pandemia que se está suscitando el sector bananero exportador no se ha visto afectado en su crecimiento, obteniendo como resultados que el país exporto en el periodo de enero a junio del 2019 12696 toneladas métricas y genero 1706.2 millones de dólares, y en mismo periodo en el año 2020

exportó 12921 toneladas métricas y genero 2003.3 millones de dólares.

De este modo queda en evidencia una variación positiva de 297.1 millones de dólares más que el 2019, con un porcentaje de 17.41 % que indica el crecimiento de banano exportado en el presente año en comparación con el primer semestre 2019.

Con lo anteriormente descrito se puede concluir exponiendo que el covid-19 no afecto al crecimiento del sector bananero y de echo experimentamos un gran asenso en sus porcentajes debido al aumento de la demanda del producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, R. (2015). La producción y exportación del banano y su incidencia en la economía ecuatoriana en el periodo 2008 - 2013. (Trabajo de titulación). Universidad de Guayaquil.
- Andrade Arteaga, C., Cabrera Jara, C., Sambonino García, B., López Pinargote, C., & Poveda Burgos, G. (2020). Afectación a las exportaciones de banano ecuatoriano a causa de la pandemia por el Covid19. (Ponencia). Congreso Internacional Virtual Sobre Covid-19. Consecuencias psicológicas, sociales, políticas y económicas. Málaga, España.
- Andrade Rodríguez, P. L., & Meza Lino, A. D. (2017). Acuerdo comercial entre Ecuador y la Unión Europea: El caso del sector bananero ecuatoriano. *Espacios*, 38(58).
- Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador. (2020). *Banana exportación*. AEBE. <https://www.aebe.com.ec/>
- Banco Central del Ecuador. (2013). *Evolución de la Balanza Comercial. Enero – Octubre 2013*. BCE. <http://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/balanzaComercial/ebc201312.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2020). *Evolución de la Balanza Comercial Enero-Julio/2020*. BCE. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/balanzaComercial/ebc201812.pdf>
- Cely Zapata, G. C. (2020). Análisis de las exportaciones bananeras de la provincia de El Oro. planteamiento de estrategias asociativas para su desarrollo económico. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Machala.
- Dau Jarama, G. E., & Loayza Zúñiga, B. B. (2016). *Constitución de una exportadora de banano análisis financiero, proceso y trámites para comercializar al mercado externo*. (Trabajo de titulación). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

- Ecuador. Ministerio de Comercio Exterior. (2015). *Sitio Oficial Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones*. PROECUADOR. <http://www.proecuador.gob.ec/>
- El Comercio. (2019). *Los envíos de banano crecieron un 4% en el primer semestre de 2019* Diario El Comercio. <https://www.elcomercio.com/actualidad/banano-exportaciones-crecimiento-fusarium-mag.html>
- Jumbo Ordóñez, D. P., Campuzano Vásquez, J. A., Vega Jaramillo, F. Y., & Luna Romero, Ángel E. (2020). Crisis económicas y Covid-19 en Ecuador: impacto en las exportaciones. *Universidad Y Sociedad*, 12(6), 103-110.
- León-Serrano, L. A., Matailo-Pinta, A. M., Romero-Ramón, A. A., & Portalanza-Chavarría, C. A. (2020). Ecuador: producción de banano, café y cacao por zonas y su impacto económico 2013-2016. *Revista Científica UIS-RAEL*, 7(3), 97–114.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). Evaluación preliminar del impacto de la pandemia de la COVID-19 en el comercio de bananos y frutas tropicales. FAO. <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/banano/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). *Banano 2019*. FAO. <http://www.fao.org/3/ca7567es/CA7567ES.pdf>
- Vite Cevallos, H., Townsend Valencia, J., & Carvajal Romero, H. (2020). Big Data e Internet de las Cosas en la producción de banano orgánico. *Universidad Y Sociedad*, 12(4), 192-200.

25

COMPORTAMIENTO

**DE INDICADORES DE CALIDAD EN EL CULTIVO DEL BANANO
DE LA PROVINCIA EL ORO, ECUADOR**

COMPORTAMIENTO

DE INDICADORES DE CALIDAD EN EL CULTIVO DEL BANANO DE LA PROVINCIA EL ORO, ECUADOR

BEHAVIOUR OF QUALITY INDICATORS IN BANANA CULTIVATION, IN EL ORO PROVINCE, ECUADOR

Odalys Bárbara Burgo Bencomo¹

E-mail: burgoodalis19@yahoo.es

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

Vladimir Gaitán Suazo²

E-mail: secretdoc-cguy@cmg.eicma.cu

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

¹ Universidad Metropolitana. Ecuador.

² Delegación del Ministerio de la Agricultura. Camagüey. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Burgo Bencomo, O. B., & Gaitán Suazo, V. (2021). Comportamiento de indicadores de calidad en el cultivo del banano de la provincia El Oro, Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 202-209.

RESUMEN

El cultivo del banano se reconoce a nivel mundial como renglón alimenticio muy energético que cuenta con altos volúmenes de producción anual. Los resultados investigativos expuestos en la presente investigación complementan un grupo de estudios desarrolladas en la provincia del El Oro, Ecuador, con el propósito de valorar el comportamiento estadístico de indicadores de calidad que inciden en el rendimiento del banano. Se utilizaron tres tratamientos (químico y orgánico con respecto al testigo) en 6 parcelas bananeras durante Diciembre/2018-Junio/2019. El estudio es descriptivo y correlacional. Los indicadores utilizados fueron, la medida del tallo, número de manos, número de dedos, altura de la planta, circunferencia del pseudotallo y peso del racimo al momento de la cosecha. Se utilizaron métodos estadísticos e inferenciales, destacando el análisis de correlación y regresión. Los mejores resultados se observaron en el tratamiento con abono orgánico, lo que justifica las bondades de la agroecología. Los indicadores evaluados coinciden en general con los estudios referenciados. Se identificó que el tipo de tratamiento no influye en la altura promedio de las plantas. Fue posible encontrar modelo de regresión con buen ajuste que permite estimar la circunferencia del pseudotallo según el comportamiento de la altura de planta.

Palabras clave:

Indicadores, tratamiento, abono, rendimiento.

ABSTRACT

Banana cultivation is recognized worldwide as a very energetic food line that has high volumes of annual production. The investigative results presented in the present investigation complement a group of studies developed in the province of El Oro, Ecuador. In order to assess the statistical behavior of quality indicators that affect banana yield. Three treatments were used (chemical and organic with respect to the control) in 6 banana plots during December / 2018-June / 2019. The study is descriptive and correlational. The indicators used were stem size, number of hands, number of fingers, plant height, pseudostem circumference and bunch weight at harvest time. Statistical and inferential methods were used, highlighting the correlation and regression analysis. The best results were observed in the treatment with organic fertilizer, which justifies the benefits of agroecology. The evaluated indicators generally coincide with the referenced studies. It was identified that the type of treatment does not influence the average height of the plants. It was possible to find a regression model with a good fit that allows estimating the circumference of the pseudostem according to the behavior of the plant height.

Keywords:

Indicators, treatment, fertilizer, efficiency.

INTRODUCCIÓN

La interacción entre el sector educacional, el sector productivo y la biodiversidad para la gestión de los ecosistemas y beneficios al medio ambiente, ha sido ampliamente documentada en el ámbito internacional. En este contexto existen en el Ecuador múltiples proyectos que contribuyen a la sostenibilidad de sistemas de producción de alimentos y a la aplicación de prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la calidad de vida de la población. Tal es el caso del *Modelo de Gestión para pequeñas y medianas empresas bananeras mediante la producción agrícola alternativa con enfoque agroecológico*, el que se desarrolla en Universidad Metropolitana del Ecuador y beneficia con sus resultados a la gestión integral y toma de decisiones de pequeñas y medianas empresas bananeras del Ecuador.

El aporte nutritivo del banano lo realza como producto exportable de alto consumo, considerado entre los principales productos agrícolas exportables en el Ecuador (Burgo, et al., 2019).

Para establecer valoraciones, estudios retrospectivos y conocer la evolución y tendencias de la producción y comercialización de bananos, es imprescindible la correcta identificación y tratamiento de los indicadores que miden este proceso y permiten evaluar el comportamiento de los indicadores de estudio y monitorear los cambios del entorno.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2021), establece un grupo importante de indicadores con diferentes clasificaciones que permiten medir la seguridad alimentaria y la nutrición mundial con extensas bases de datos actualizadas por cada sector.

El peso de racimo es uno de los indicadores mas importantes desde el punto de vista del rendimiento al momento de la cosecha, pero para lograr los estándares según la variedad de los cultivos, muy importante es también el control de otros indicadores que contribuyen desde la fase vegetativa al incremento en calidad y cantidad del número de manos y dedos, con la invariante de los necesarios recursos nutritivos del suelo.

La medida del tallo, la progresión de la altura y el diámetro del pseudotallo, entre otros, son indicadores que han constituido objeto de estudio en disímiles investigaciones sobre el cultivo de los bananos enfocados en diferentes escenarios (Ramírez, 2018; Gómez, et al., 2019; Aldana et al., 2020). Acerca de la práctica del destronque y su importancia para el manejo de plagas, se plantea que *“la práctica de destronque o eliminación del seudotallo de la planta madre recién cosechada está dirigida, principalmente, al manejo de plagas y enfermedades. El corte gradual permite que los restos del pseudotallo sirvan como reserva de agua y minerales para los hijos de sucesión en desarrollo (HDS), pero más tarde, al descomponerse, podrían actuar como atrayentes de plagas y enfermedades*

de importancia económica” (Rodríguez, et al., 2006, p.275)

Teniendo en cuenta la importancia del tratamiento de indicadores medidores de la calidad del cultivo del banano, es objetivo de esta investigación, valorar el comportamiento estadístico de indicadores de calidad que incidieron en el rendimiento del banano durante Diciembre/2018-Junio/2019 en la provincia El Oro Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 14 plantas seleccionadas según el muestreo aleatorio simple sin reposición, provenientes de 6 parcelas.

Se utilizaron métodos estadísticos e inferenciales. Con la metodología del Análisis Exploratorio de Datos o Exploratory Data Analysis (EDA), fueron más convenientes, de acuerdo al grado de dispersión de los datos, los índices de posición (cuartiles) a través de las Bisagras de Tuckey.

De la Estadística descriptiva clásica, fueron igualmente útiles la media y la desviación típica, el mínimo y máximo de los valores. Las representaciones gráficas estuvieron soportadas sobre los gráficos de barras agrupadas y los provenientes del modelo de ajuste de la regresión.

Las correlaciones calculadas para determinar el grado de dependencia de cada variable del estudio y su significación estadística durante los meses de diciembre de 2018 hasta agosto de 2019, se realizó por mediación del coeficiente de correlación de Pearson, dada la presencia de indicadores cuantitativos medidos en escala de razón.

Los indicadores utilizados fueron, la medida del tallo, el número de manos, el número de dedos, la altura de la planta, la circunferencia del pseudotallo y peso del racimo al momento de la cosecha.

Independientemente del tipo de tratamiento resultó interesante la búsqueda de un modelo de regresión lineal para explicar el comportamiento promedio de diámetro de la circunferencia del pseudotallo según el comportamiento de la altura de la planta. El Análisis de varianza (ANOVA) de clasificación simple, permitió asegurar estadísticamente la significación de la altura para la estimación del mencionado diámetro. El procesamiento de la información se realizó con el Paquete estadístico SPSS para Window V.23.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La altura de la planta tiene incidencia en el resultado de otros indicadores de calidad como es el caso del número de manos, por solo citar un ejemplo.

Se destacan mejores resultados para el tratamiento con abono orgánico, donde la altura alcanzó un promedio general 3,35m con una favorable desviación típica que fue menor en relación a los tratamientos con químicos y el testigo (Tabla 1).

Tabla 1. Medidas descriptivas. Altura de la planta.

Tipo de Fertilizante	Media	Intervalos de confianza para la media		Desviación Típica
		Límite inf.	Límite sup	
Químico	3,24	2,45	4,00	0,94
Testigo	3,16	2,31	3,92	0,94
Orgánico	3,35	2,51	4,11	0,91

Resultados dentro de estos rangos fueron obtenidos por Ramírez (2018); y Aldana, et al. (2020), mientras al igual que refieren dichos autores, la altura de las plantas muestreadas, con sus correspondientes condiciones experimentales ensayadas, fue superior a la informada por Brenes (2017), en Costa Rica, donde al momento de la floración era de 2.64 m, valor que se aproxima al límite inferior obtenido en el presente estudio.

La evolución de la altura del banano fue satisfactoria. El comportamiento promedio de la altura de la planta independientemente al tratamiento de fertilizante aplicado a partir de diciembre 2018, ha sido creciente hasta el momento de la cosecha, lo que demuestra que el proceso desde la siembra hasta ese momento transcurrió satisfactoriamente, logrando los niveles de crecimiento esperado (figura 1).

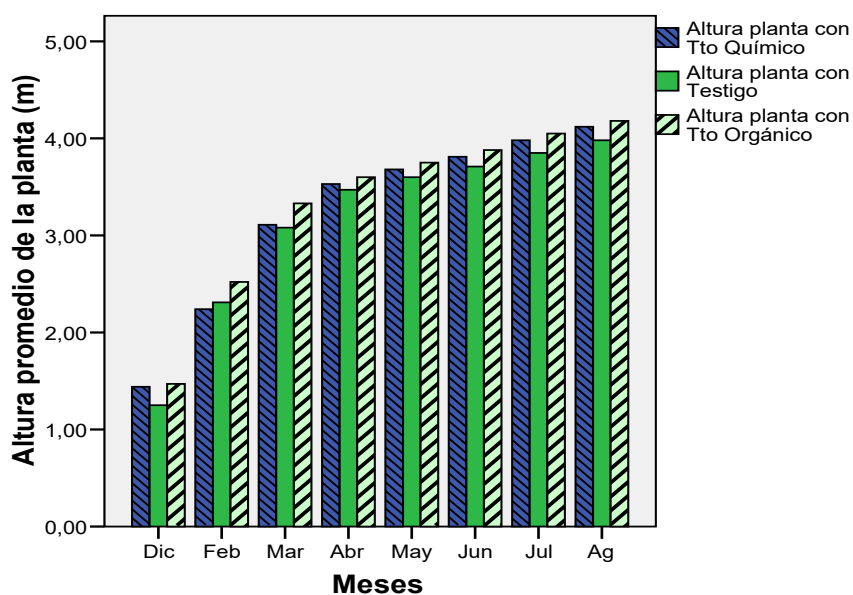


Figura 1. Altura de la planta según los tratamientos.

Complementando este análisis se realizó un Análisis de varianza de clasificación simple. Fueron antecedentes de este estudio, la comprobación de los requisitos de normalidad según los 3 tratamientos. La prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov fue suficiente para comprobar la normalidad, aunque también fue contrastada con la Kolmogorov Smirnov Modificada por Lilliefors con resultados similares. ($p = 0,715, 0,669$ y $0,686$) respectivamente para los tratamientos con abono químico, el testigo y el abono orgánico. Similares resultados con la aplicación de ambas pruebas es referenciado por Gómez, et al., 2019.

Por intermedio de la Prueba de Levene, para un 5% de significación, fue posible comprobar la homogeneidad de varianzas, con la que se concluye que la varianza del indicador altura de la planta, independientemente del tipo de tratamiento, es la misma. Con el cumplimiento de ambos requisitos, se procedió a realizar la Prueba ANOVA (figura 2).

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra			
	Tto Químico	Testigo	Tto Orgánico
Z de Kolmogorov-Smirnov	,698	,725	,686
Sig. asintót. (bilateral)	,715	,669	,735

Prueba de homogeneidad de varianzas			
Altura			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,018	2	21	,983

ANOVA					
Altura					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,147	2	,074	,085	,919
Intra-grupos	18,205	21	,867		
Total	18,352	23			

Figura 2. ANOVA para la variable respuesta: Altura de la planta.

Los resultados hacen notar, sin embargo, que las diferencias entre las alturas que como promedio se lograron en las plantas muestreadas con los 3 tratamientos no se consideran estadísticamente significativas, por lo que el factor tipo de tratamiento no influye en este indicador.

Por la importancia e influencia de los resultados de estos indicadores en el rendimiento del proceso productivo, se propuso en primer lugar realizar un Análisis Exploratorio de Datos a partir de los cuartiles para el indicador peso, los que se resumen en las Bisagras de Tuckey que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Análisis de las Bisagras de Tuckey.

		Percentiles		
		25	50	75
Bisagras de Tukey	Peso del racimo. Abono Químico	51,5000	56,0000	61,0000
	Peso racimo. Abono Orgánico	53,0000	59,0000	62,0000
	Peso racimo. Testigo	41,0000	48,0000	58,0000

Del análisis del cuartil 25 se infiere que la cuarta parte de las plantas muestreadas que se trataron con abono químico, obtuvieron racimos de hasta 51,8Kg de peso o sea, las $\frac{3}{4}$ partes de las plantas tuvieron racimos con pesos superiores a 51,8kg lo que evidencia el comportamiento satisfactorio de este indicador. De igual manera en este análisis resalta el peso de los racimos cuyas plantas recibieron tratamiento orgánico con promedio de 59Kg, según el cuartil 50, representado por la mediana, logrando los mejores resultados. Según el tratamiento testigo el peso promedio de los racimos no rebasó los 48Kg de peso.

Fue demostrada estadísticamente la fortaleza entre las relaciones entre ellos, a partir de la premisa de existencia de correlación entre todos. Sin embargo, un estudio de la fortaleza de esta correlación que pudiera ser de interés para tratamientos y decisiones futuras, no se había realizado hasta el momento en el contexto del citado proyecto (tablas 3,4 y 5).

Tabla 3. Correlaciones bivariadas para el tratamiento con abono químico.

		Correlaciones			
		Peso del racimo. Abono Químico	medida del tallo Tto. Químico	# manos.Tto Químico	# dedos Tto. Químico
Peso del racimo. Abono Químico	Correlación de Pearson	1	,600**	,883**	,830**
	Sig. (bilateral)		,001	,000	,000
	N	28	28	28	28
medida del tallo Tto. Químico	Correlación de Pearson	,600**	1	,571**	,510**
	Sig. (bilateral)	,001		,001	,006
	N	28	28	28	28
# manos.Tto Químico	Correlación de Pearson	,883**	,571**	1	,922**
	Sig. (bilateral)	,000	,001		,000
	N	28	28	28	28
# dedos Tto.Químico	Correlación de Pearson	,830**	,510**	,922**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,006	,000	
	N	28	28	28	28

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Se muestran las correlaciones según el Coeficiente de correlación de Pearson, apropiado para variables medidas en escala de razón como las que se tratan. Todas las correlaciones son positivas y significativas al 1%. Con respecto al peso del racimo, las correlaciones de mayor fortaleza se observaron para el número de manos y el número de dedos, 0,883 y 0,830 respectivamente, mientras fue moderadamente fuerte para la medida del tallo (0,6) en el caso del peso y mas bajas con respecto al número de manos y el número de dedos. No obstante, todas las significaciones asintóticas son menores que 0,01, nivel de significación prefijado, por lo que se consideran significativas las correlaciones obtenidas.

Para el tratamiento Testigo, igualmente se obtuvieron correlaciones positivas y todas significativas al 1% (tabla 4).

Tabla 4. Correlaciones bivariadas para el tratamiento testigo.

		Correlaciones			
		Peso racimo. Testigo	medida del tallo Testigo	# manos. Testigo	# dedos Testigo
Peso racimo. Testigo	Correlación de Pearson	1	,667**	,782**	,887**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000
	N	25	25	25	25
medida del tallo Testigo	Correlación de Pearson	,667**	1	,611**	,626**
	Sig. (bilateral)	,000		,001	,001
	N	25	25	25	25
# manos.Testigo	Correlación de Pearson	,782**	,611**	1	,866**
	Sig. (bilateral)	,000	,001		,000
	N	25	25	25	25
# dedos Testigo	Correlación de Pearson	,887**	,626**	,866**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,001	,000	
	N	25	25	25	25

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

El comportamiento con respecto al peso del racimo y los restantes indicadores es similar al obtenido con el tratamiento químico, aunque se destaca para la medida de tallo, que cuando no se aplica ningún tratamiento con fertilizantes, los resultados del peso, el número de manos y el número de hijos tienen mayor correlación con este indicador según muestran sus valores 0,667, 0,661 y 0,626 respectivamente para cada tratamiento.

Para el tratamiento con abono orgánico (tabla 5), se mantuvieron correlaciones positivas y todas significativas al 1% al igual que los análisis anteriores.

Tabla 5. Correlaciones bivariadas para el tratamiento con abono orgánico.

		Correlaciones			
		Peso racimo. Abono Orgánico	medida del tallo Tto. Orgánico	# manos.Tto Orgánico	# dedos Tto. Orgánico
Peso racimo. Abono Orgánico	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 28	,637** 28	,908** 28	,950** 28
medida del tallo Tto. Orgánico	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,637** 28	1 28	,588** 28	,632** 28
# manos.Tto Orgánico	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,908** 28	,588** 28	1 28	,894** 28
# dedos Tto.Orgánico	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,950** 28	,632** 28	,894** 28	1 28

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Se observan las mejores correlaciones en el análisis del comportamiento con respecto al peso del racimo y los restantes indicadores. La correlación más baja se obtuvo entre la medida del tallo y el número de manos (0,588), mientras la más alta no solo para el análisis de este tipo de abono sino en general para los 3 tratamientos, fue la obtenida por el peso del racimo y el número de dedos (0,95), con lo que se confirma que el crecimiento del banano con este abono se corresponde con un proceso productivo agroecológico con calidad.

Los resultados obtenidos sobre las correlaciones positivas y fuertes entre el peso y el número de manos independientemente del tratamiento, han sido abordados también por otras investigaciones en las que se constata igualmente la existencia de relación entre ambos indicadores, tal es el caso del estudio desarrollado por Villareal (2010), quien plantea que resultados similares indican una buena nutrición y salud del cultivo.

Independientemente del tipo de tratamiento, se decidió realizar la búsqueda de un modelo que permitiera explicar el comportamiento promedio de la circunferencia del pseudotallo según la altura alcanzada por la planta. *“Algunos estudios, como los informados por De la Cruz et al. (2008), refieren 61cm de circunferencia del pseudotallo como promedio para dicho cultivar y Brenes-Gamboa (2017) entre 65 y 69 cm”* (Aldana, et al., 2020)

Estos resultados son ligeramente superiores al valor de la circunferencia promedio obtenido en este estudio que asciende a 52,76cm. La figura 3 muestra los resultados del ajuste a un modelo lineal para describir la relación entre Circunferencia y Altura.

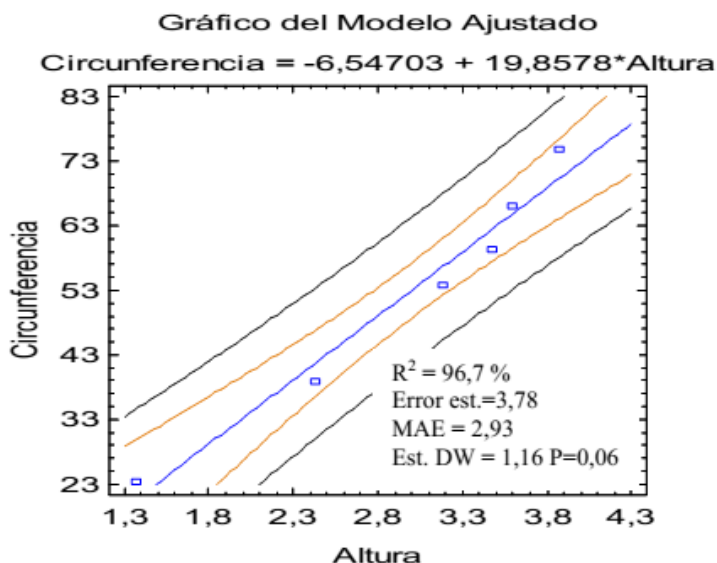


Figura 3. Modelo de ajuste entre la circunferencia del pseudotallo y la altura de las plantas.

El coeficiente de Determinación R^2 indica que el modelo ajustado explica 96,7% de la variabilidad en la Circunferencia. El coeficiente de correlación es igual a 0,98, indicando una relación fuerte y directa entre ambos indicadores. Estos resultados tienen puntos de coincidencia con los obtenidos por Ramírez (2018), quien resalta la progresión en la circunferencia, en la medida que aumenta la altura de las plantas durante la fase vegetativa. En cuanto a los errores, el error estándar de estimación indica que la desviación estándar de los residuos es 3,78 y el error absoluto medio (MAE) de 2,93 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Como el valor probabilístico asociado a dicho estadígrafo no es menor que 0,05 (nivel de significación prefijado) no hay indicios de la existencia de correlación serial con un nivel de confianza del 95,0%.

CONCLUSIONES

Se considera una invariante en los análisis realizados, tanto para el estudio de la altura media de la planta como para los indicadores seleccionados, que existe una alta incidencia de estos indicadores en el rendimiento del cultivo del banano, como es el caso, del peso del racimo, la medida del tallo, el número de manos y de hijos. Adicionalmente en los tres tratamientos contrastados siempre los mejores resultados se obtienen con el abono orgánico.

No se constataron diferencias significativas entre la altura de la planta según los 3 tratamientos.

Las correlaciones positivas y fuertes entre el peso y el número de manos, el número de dedos y en menor grado, la medida del tallo, independientemente del tratamiento, indican una buena nutrición y salud del cultivo. Igualmente, en la medida que aumenta la altura de las plantas se produce una progresión en la circunferencia durante la fase vegetativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldana, R., Fernández, O, García, L., Sarría, Z., & Hurtado, H. (2020). Respuesta agronómica de plantas de banano cultivar 'FHIA-17' (*Musa* AAAA) obtenidas por cultivo de tejidos y por propagación agámica. *Biotecnología Vegetal*, 20(2).
- Brenes, S. (2017). Parámetros de producción y calidad de los cultivares de banano FHIA-17, FHIA-25 y Yangambi. *Agronomía Mesoamericana*, 28(3).
- Burgo, O., López, R., Izquierdo, R., Juca, F., & García, M., Capa, L. (2018). Estudio experimental en el uso del fertilizante orgánico y el químico. *Espacios*, 39(9).

Burgo, O., Zambrano, A., Izquierdo, R., García, M., Capa, L., & Juca, F. (2019). Impacto de la producción agrícola alternativa en PyMEs bananeras con enfoque agroecológico. *Espacios*, 40(4).

Gómez, S., Torres, V., Medina, Y., Rodríguez, Y., Sardiñas, Y., Herrera, M., & Rodríguez, R. (2019). Aplicación del Modelo Lineal Mixto y Lineal Generalizado Mixto, como alternativas de análisis en experimentos con medidas repetidas. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 53(1).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020. FAO. <http://www.fao.org/faostat/es>

Ramírez, J. (2018). Evaluación de parámetros asociados al crecimiento y desarrollo del híbrido FHIA-17 bajo las condiciones tecnológicas de la Unidad Empresarial de Base Agropecuaria "Quemado de Güines. (Trabajo de Diploma). Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

Rodríguez, C., Cayón, G., & Mira, J. (2006). Influencia del seudotallo de la planta madre cosechada sobre el crecimiento y producción del hijo de sucesión en banano (*Musa* AAA Simmonds). *Agronomía Colombiana*, 24(2), 274-279.

Villareal, J. (2010). Determinación de un índice de calidad del suelo en áreas productoras de banano (*Musa* x paradisíaca L.) de la vertiente del pacífico de Panamá. (Tesis doctoral). Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

26

ANÁLISIS DE REGULACIÓN
DEL PRECIO DE LA CAJA DE BANANO EN ECUADOR PERÍODO
2015- 2020

ANÁLISIS

DE REGULACIÓN DEL PRECIO DE LA CAJA DE BANANO EN ECUADOR PERÍODO 2015- 2020

REGULATION'S ANALYSIS OF BANANA BOX PRICE IN ECUADOR FROM 2015 TO 2020

Martín Andrés Erazo Berrú¹

E-mail: maerazo_est@utmachala.gob.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5036-8415>

Eveligh Prado Carpio¹

E-mail: eprado@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0225-5264>

Abrahán Cervantes Álava¹

E-mail: acervantes@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6223-8661>

Harry Vite Cevallos¹

E-mail: hvite@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2056-7111>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Erazo Berrú, M. A., Prado Carpio, E., Cervantes Álava, A., & Vite Cevallos, H. (2021). Análisis de regulación del precio de la caja de banano en Ecuador período 2015- 2020. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 210-217.

RESUMEN

El desarrollo de los ingresos que se generan en Ecuador depende en gran medida de la actividad agropecuaria, especialmente de la producción y comercialización de banano, no obstante, ha permitido el apalancamiento del desarrollo en las ciudades donde se gestiona su actividad, siendo menester de los diferentes entes de control e investigación monitorear su actividad a fin de generar mejora continua a sus procesos. La presente investigación tiene como objetivo estudiar el comportamiento de la regulación de precios de la caja de banano de exportación y su influencia en la economía en los últimos 5 años. La investigación es de tipo no experimental con corte transversal, permitiendo realizar un levantamiento de información longitudinal referente a la producción bananera. Los resultados indicaron que las exportaciones de banano mostraron una leve tendencia de crecimiento de 2016 a septiembre de 2020. El precio Incoterm Free On Board (FOB) en 2019 fue de \$3.310.588,27, un aumento del 2% con respecto al 2018 y un incremento del 21% con respecto al 2016. En septiembre de 2020, entre ellos, el valor de exportación fue de \$2,868,914.87 mil millones, lo que representa alrededor del 87% del valor total registrado en 2019. Después de analizar los cambios de precio correspondientes de 2015 al 2020, se nota que los cambios de precio fueron en aumento, pero entre 2017 y 2018, el precio osciló entre \$6,26 de su precio y \$6,20, lo que equivale a -0,96%. El mejor resultado que alcanzó su valor en 2020 a un precio de \$6,40.

Palabras clave:

Banano, precio, producción, exportación, variación.

ABSTRACT

The development of the income generated in Ecuador depends to a large extent on agricultural activity, especially on the production and commercialization of bananas, however, it has allowed the leveraging of development in the cities where its activity is managed, being necessary for the different control and research entities monitor their activity in order to generate continuous improvement to their processes. The objective of this research is to study the behavior of the price regulation of the export banana box and its influence on the economy in the last 5 years. The research is of a non-experimental type with a cross-section, allowing a survey of longitudinal information regarding banana production. The results indicated that banana exports showed a slight growth trend from September 2016 to 2020. In 2019, the Incoterm Free On board (FOB) price was \$ 3,310,588.27, with an increase of 2% compared to 2018 and an increase of 21% with respect to 2016. On September 2020, the export value was \$ 2,868,914.87 billion among them, which represents around 87% of the total value registered in 2019. After analyzing the price change corresponding from 2015 to 2020, it is noticed that the price changes were increasing, but, between 2017 and 2018, the price ranged between \$ 6.26 of its price and \$ 6.20, which is equivalent to -0.96%. The best result reached its value at a price of \$ 6.40 in 2020 year.

Keywords:

Banana, price, production, export, variation.

INTRODUCCIÓN

Según Villaseñor, et al. (2020), una de las actividades del agro y económicas con más relevancia en el Ecuador, es la producción de banano, que representa el 2 % del PIB total del país y alrededor del 35 % del PIB agrícola del Ecuador. Los bananos en cultivos agrícolas ocupan el cuarto lugar en el mundo, luego del maíz, arroz y trigo, como fruta ocupa el segundo lugar. El cultivo es de mayor importancia en el ámbito económico como social, ya que países como Colombia, Ecuador y Costa Rica parte de su economía se basan en la exportación, mientras que en otros, como India y algunos países africanos, la producción es de subsistencia y juega un importante papel en su seguridad alimentaria (Canto, et al., 2015).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2020), reporta que Ecuador representa más del 40 % de las transacciones de la región en este rubro. De los \$ 140,13 M de las cajas enviadas al extranjero desde el mes de enero al mes de abril del 2020, el 29,23 % se destinaron a la UE (Unión Europea); 21,40 % Rusia; 14,97 % fue enviado a Medio Oriente; el 9,48 % a USA; el 7,23 % a Asia Oriental; el 5,08 % fue destinado a Europa del Este; 5,54 % hacia el Cono Sur; 4,00 % a África; 1,70 % a Reino Unido; el 0,85 % a Oceanía y el 0,52 % a EFTA-Ecuador acuerdo de libre comercio (Ecuador. Asociación de Comercialización y Exportación de Banano, 2020). En los últimos años, la UE se ha transformado en el aliado comercial más importante del Ecuador para las exportaciones (Ibarra, 2020).

En Ecuador, el precio de las cajas de banano transferido entre productores y exportadores es definido anualmente como un plan para mantener la expansión y estabilidad del mercado. En las prácticas de comercio justo, el banano es un componente indispensable, pero para quienes importan y los compradores finales como Estados Unidos, el costo lo determina el comercio mundial (Pardo, et al., 2020).

A finales de 2019, las exportaciones de banano de Ecuador volvieron a aumentar un 1,78% siendo este el nivel más bajo desde 2016. A diciembre de 2019 se habían enviado 356.825.216 cajas de 43 libras de banano, aumentando un 1,7% más que en el período de 2018. En 2018 aumentó un 7,4% y en 2017 disminuyó un 2,29%. Esto significa que, desde una perspectiva global en 2019, las exportaciones de banano se han estancado (Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, 2019).

El Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador (2020), estableció el siguiente Precio Mínimo de Sustentación (PMS) para la caja 22XU (41,5-43 libras) en las siguientes semanas: De la 1 a la 16 - USD\$ 6,90; de la 17 a la 32 - USD\$ 6,60; de la 33 a la 42 - USD\$ 4,50 y de la 43 a la 52 - USD\$ 6.40. En el artículo 4 del Acuerdo Ministerial No. 116 decreta que las compañías exportadoras, deberán

adquirir obligatoriamente, hasta el 15% del cupo total exportado semanalmente, a productores de asociaciones debidamente registradas.

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador (2020), este plan de precios incluye incentivos para pequeños y medianos productores estructurados, y un fondo de apoyo para promover planes de productividad para los próximos tres años. La estrategia propuesta se enfoca en responder mejor a la incertidumbre provocada por el posible rebrote de COVID-19 que puede continuar influyendo en el mercado mundial. El estado ecuatoriano promueve la formalización por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, un acuerdo entre la producción de banano y sus productores.

El banano es una de las principales frutas más consumidas del mundo, algunos horticultores creen que los bananos son la primera fruta que la tierra tuvo, es una de las frutas tropicales más fundamentales, un cultivo comercial exportado de grandes plantaciones y un importante alimento básico en muchos países en desarrollo. Los bananos poseen diferentes formas y colores, de hecho, existen más de miles tipos de banano. La industria bananera comercial es más dependiente del banano Cavendish, dulce y sin semillas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016).

Ecuador es un gran país agrícola, reconocido como productor y suministrador de la materia prima (Andrade & Meza, 2017). Según Salazar & Del Cioppo (2015), desde 1875, el primer proveedor de banano del mundo fueron las Islas Canarias, que exportaba a Estados Unidos de América y a la Unión Europea. Con el advenimiento de la Primera Guerra Mundial, el transporte de frutas fue muy difícil, por lo que Estados Unidos comenzó a buscar otros proveedores, a través de empresas multinacionales en Costa Rica, Honduras, Guatemala y otros países para encontrar sitios de producción. A medida que resultaba muy rentable, la Unión Europea continuó con el ejemplo de Estados Unidos.

Ecuador comenzó a exportar a Estados Unidos, Perú y Chile en 1910, era un productor marginal, con aproximadamente 71.617 racimos de banano que pesaban más de 100 libras. No fue hasta 38 años después que apareció el boom bananero de 1948 a 1965, este comenzó en la posguerra cuando el ex presidente Galo Plaza promulgó la "Ley de Promoción del Desarrollo y Siembra del Bananero", que incluía la captación de capital externo, crédito y colonización. (Salazar & Del Cioppo, 2015).

Según Tuz (2018), el cultivo de banano requiere ciertas condiciones ambientales tales como: suelos con texturas de tipos franco arenoso, franco arcilloso o franco limoso con menos del 40% de arcilla, un perfil mayor a 1,20 m de profundidad, la capa freática debe estar más abajo del perfil típico, el pH ideal es de 6,5 y tolera rangos entre 5,5 y 7,5; temperatura entre 25 y 30°C. La preparación del

suelo es de vital importancia ya que determina la productividad futura del cultivo. Se acota que existen dos tipos de siembra: tradicional y mecanizado.

La producción más relevante de banano, se ubica en la cuenca hidrográfica (Esmeraldas, Zapotal, Guayas, Taura, Cañar, Naranjal-Pagua, Jubones, Santa Rosa, Arenillas) del Ecuador, que abastece de agua a las zonas más densamente pobladas del país. Esta situación pone en peligro a las especies, y aunque no corren peligro de expandirse con el tiempo, se pueden ver afectadas (Barrezueta, 2020).

El banano es la principal exportación agrícola del Ecuador, se ha mejorado en el campo del control fitosanitario y la fertilización, con el objetivo de incrementar la producción de frutas (Vite, et al., 2020). A pesar que Ecuador está entre uno de los principales exportadores, el banano que no suele ser apto para la exportación, se distribuye de la siguiente manera: 20 % corresponde al consumo de las personas, el 70 % en alimentos para animales y el 10 % para abono agrícola por su bajo costo (Salazar, et al., 2017).

Alvarado (2020), afirma que el banano vuelve a ser el principal producto de exportación no petrolero de Ecuador, colocando al camarón en el segundo lugar. Aunque el producto siempre ha estado en primer lugar, particularmente las inversiones del año 2019 influyeron en los envíos hasta agosto del 2020.

Según Salazar & Del Cioppo (2015), las variables más importantes que intervienen en la consolidación del precio, son la oferta y la demanda, quienes a su vez son definidas por los factores externos e internos, como las condiciones del clima y la asignación de recursos en el caso de la oferta. En términos de demanda, la influencia del consumidor más exigente, quién persigue la calidad y dispuesto a pagar un precio más alto para adquirir lo que aspira, por lo cual para el mercado internacional es muy importante la calidad de la fruta, ya que si es un banano de calidad podría cotizarse a mayor precio que los productos comunes.

Cuando hay una serie de precios de referencia para productos frescos como el banano, estos precios aún están dominados a la cantidad de las cosechas desencadenando aumento o disminución que en alguna de las ocasiones no corresponde a la producción real. Además, a esto se le suma la variabilidad en los precios de mercado de los productos como (insumos para la producción, transporte e incluso las fluctuaciones del tipo de cambio) (Salazar & Del Cioppo, 2015).

Según Cabanilla (2016), a inicio de los años 90 la situación del precio se tornó variable, desde el comienzo de esta actividad han tenido dificultad con el precio de la caja de banano, existiendo una necesidad urgente de regular esta transacción determinando un precio mínimo,

por lo cual, en Ecuador se estableció la "Ley del Banano", la cual fue modificada en diciembre del año 1999.

Como sabemos, para determinar el precio del banano se realizan reuniones de trabajo organizadas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador, trimestralmente se reúnen productores, exportadores y dos ministros que representan a los ministerios correspondientes. Cuando las partes interesadas no llegan a un acuerdo los delegados deben acogerse a los siete días que estipula la ley para determinar el precio considerando los costes producción, los precios decretados suelen ser rechazados por los productores y exportadores, ya que muchas veces no suele ser un precio justo para ellos, lo cual no genera beneficios (Cabanilla, 2016).

El objetivo general de este artículo se sustenta en estudiar el análisis de la regulación de precios, para la caja de banano de exportación y su influencia en la economía en los últimos 5 años; se considerará la producción y exportación de fruta a nivel nacional, y los precios de la caja de banano en el Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló en Ecuador que limita al norte con Colombia, Sur y Este con Perú y al Oeste con el Océano Pacífico. Se utilizó un diseño metodológico de descriptivo, de corte transversal, no experimental, además la investigación es de tipo retrospectiva, ya que se realizará levantamiento de información longitudinal referente a la producción bananera como: precio de la caja de banano, producción, rendimiento y superficie cosechada a través de la indagación previa en bases de datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador, la Corporación Financiera Nacional, revistas indexadas, artículos, libros y demás.

La investigación realizada es de tipo no experimental, con corte transversal, en la cual se desarrolla la fase descriptiva y explicativa; primero, expone las posiciones clave y definiciones de los autores relevantes sobre las variables del trabajo; el segundo es procesar y analizar los datos recolectados para determinar su impacto, a fin de generar los resultados de acuerdo al objeto de la investigación.

La información encontrada fue estructurada y tabulada con datos en el programa Excel, posteriormente analizarla en el software estadístico SPSS Versión 24 para su interpretación y respectivo análisis descriptivo. Con los resultados obtenidos se elaboraron gráficos y tablas con su respectiva interpretación y análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez obtenida la información y base de datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador, la Corporación Financiera Nacional, artículos; se obtuvo los siguientes resultados.

En la Tabla 1, se identifica que el 36% de la producción nacional se lo realiza en Los Ríos, el 30% en Guayas, el 25% en El Oro, el 3 % en Cotopaxi y el 6% en el resto de provincias.

Tabla 1. Producción Nacional 2019.

Provincias	Superficie Cosechada (ha)	Producción (Tm)	Rendimiento (Tm/ha)	Porcentaje (%)
Los Ríos	61,733	2,373,562	38.45	36%
Guayas	47,100	1,998,540	42.43	30%
El Oro	45,287	1,649,079	36.41	25%
Cotopaxi	6,480	170,049	26.24	3%
Resto de provincias	22,747	392,247	17.24	6%
Total	183,347	6,583,477	35.91	100%

Según la Corporación Financiera Nacional (2020) Entre el año 2016 al año 2019 la superficie cosechada y la producción aumentó en 2% y 1% respectivamente (Tabla 2). Identificamos que el año de mayor producción fue en 2015 7,19 millones de Tm, con un rendimiento de 39,79 Tm/ha.

Tabla 2. Producción y rendimiento del cultivo de banano 2015 -2019.

Años	Producción (Millones Tm)	Rendimiento (Tm/ha)
2015	7,19	38,79
2016	6,53	36,21
2017	6,28	39,75
2018	6,51	40,26
2019	6,58	35,91

En la figura 1, se identifica que la superficie cosechada del año 2015 al 2019, las provincias que han ocupado el primer lugar son: En el año 2015, Guayas con 52,123ha y en los siguientes años 2016 de 61,937ha, 2017 de 50,278ha, 2018 de 55,168ha y año 2019 61,733ha Los Ríos.

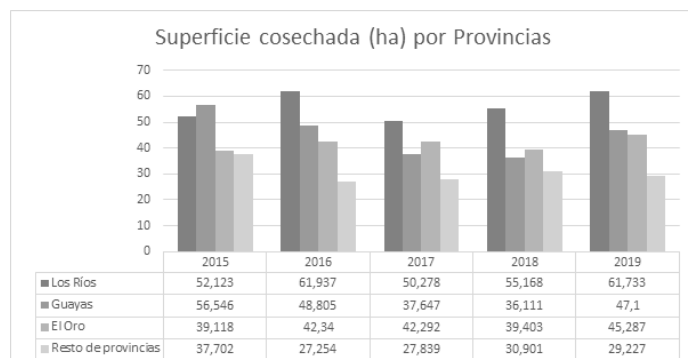


Figura 1. Superficie cosechada (ha) por provincias.

En la Tabla 3 se observa que las exportaciones de banana en el periodo 2016 a septiembre de 2020, muestra una tendencia leve creciente, siendo \$3.310.588,27 de FOB en el año 2019 por encima del 2% respecto al año 2018 y más del 21% en relación al año 2016.

Tabla 3. Exportaciones nacionales por año (2016- 2020) toneladas en miles y FOB en miles de dólares.

Año	Toneladas (miles)	FOB (miles USD)	Costo promedio por toneladas en dólares
2016	6.176,27	2.742.005,20	443,96
2017	6.589,37	3.038.741,52	461,16
2018	6.890,87	3.238.283,57	469,94
2019	6.881,12	3.310.588,27	481,11
2020/Sep	5.559,99	2.869.814,87	516,15

En la figura 2, se observa que el FOB para los años 2016 es de 2.742.005,20 miles USD, 2017 de 3.038.741,52 miles USD, 2018 de 3.238.283,57 miles USD, 2019 de 3.310.588,27 miles USD y hasta septiembre de 2020 de 2.869.814,87.

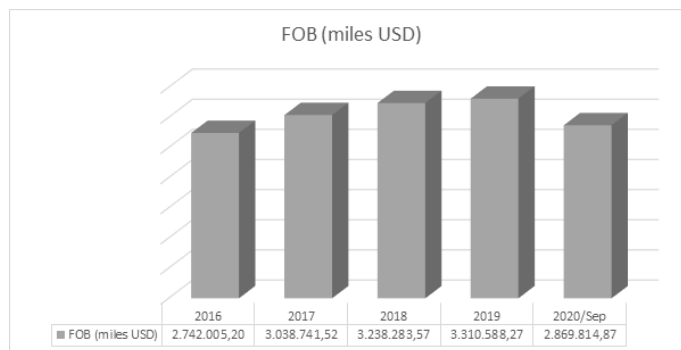


Figura 2. FOB miles de dólares año 2016 a septiembre 2020.

Se identifica que en la Tabla 4, el precio por tonelada para el año 2016 es de \$1,001, 2017 de 1,076, 2018 de 1,147, 2019 de 1,141, 2019 de 1,250.

Tabla 4. Precio por toneladas (USD).

Año	Precio por toneladas (usd)
2016	1,001
2017	1,076
2018	1,147
2019	1,141
2020	1,250

En la Tabla 5 se presentan los precios ascendentes de la caja del banano desde 2016 a 2020, con una variación

en los años 2016 al 2017 de 0,10 ctvs., del 2017 al 2018 de -0,06 ctvs., del 2018 al 2019 de 0,10 ctvs. y del 2019 al 2020 de 0,10 ctvs.

Tabla 5. Precio de la caja de banano al productor.

Año	Precio Productor (\$)	Variación
2016	6,16	
2017	6,26	0,10
2018	6,20	-0,06
2019	6,30	0,10
2020	6,40	0,10

Una vez analizado los datos y aplicado el programa estadístico SPSS versión 24, se interpreta lo siguiente:

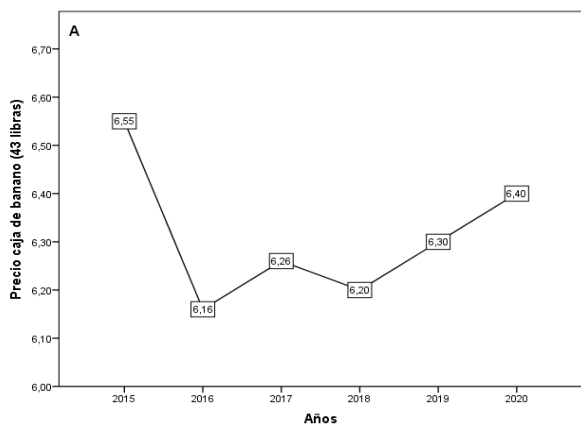
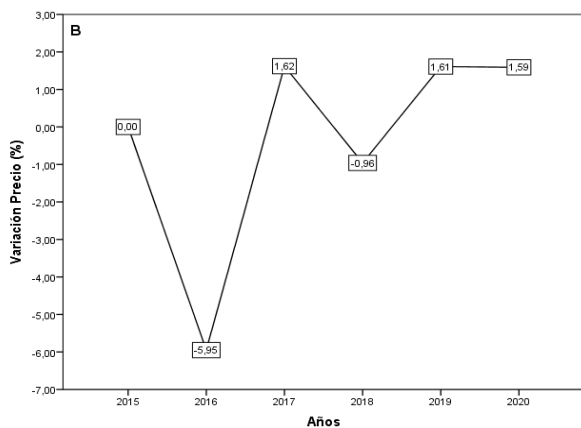


Figura 3. Precio de la caja de banano al productor A. Caja 43lb. B. Variación porcentual del precio de la caja de banano.

En la Figura 3A se detallan los precios mínimos de sustentación de la caja de banano 22XU que oscila entre las 41,5 y 43 libras con destino de exportación desde el año 2015 al 2020. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador (2020), los precios fijados han sido de \$6,55

para el año 2015, mientras que el del año 2016 fue de \$6,16, esto significó una variación en el precio del -5,95% respecto al año 2015, es decir se pagó 0,39 ctvs. menos por la caja (Figura 3B). Sin embargo, nótese en el (Figura 3A) que a partir del año 2016 los precios han mantenido una tendencia creciente a excepción del año 2018, que se fijó un precio de \$6,20 inferior al del año 2017 cuya variación porcentual fue del -0,96% (Figura 3B).

En el año 2020 se fijó un precio superior (\$6,40) al del año 2019 (\$6,30), a pesar de que en ese año se presentó una crisis mundial debido a la pandemia del COVID-19, la cual mantuvo la economía estancada durante todo el 2020. Y aunque el incremento en el precio fue de 0,10 ctvs., esto significó en términos porcentuales un aumento del 1,59% respecto año 2019. Es importante destacar que la variación de los precios no ha sido muy significativa, sin embargo, a partir del año 2017 aunque los precios han mantenido una tendencia al alza, estos no han logrado superar al precio fijado en el año 2015, lo que significa que dada la tendencia, si se logrará superar el precio de \$6,55 del 2015 para los próximos años.

En la figura 4 se puede observar la producción de banano (millones Tm) y su rendimiento (Tm/ha⁻¹) desde el año 2015 al 2019. Se puede evidenciar que, en el año 2015, se registró una producción de (7,19 Millones de Tm) de producción con un rendimiento de (38,79 Tm/ha). A partir del año 2016 hasta el 2019 se denota una producción constante que oscila los (6,5 Millones Tm), sin embargo, el año 2017 presentó la producción más baja (6,28 Millones Tm) y uno de los rendimientos más altos (39,75 Tm/ha⁻¹). El rendimiento más alto se presentó en el año 2018 con (40,26 Tm/ha⁻¹) y aun producción de (6,51 Millones Tm), mientras que en el año 2019 tuvo una producción de (6,58 Millones Tm) superior a la del 2018, en cambio, fue el año que registró el rendimiento más bajo de (35,91 Tm/ha⁻¹).

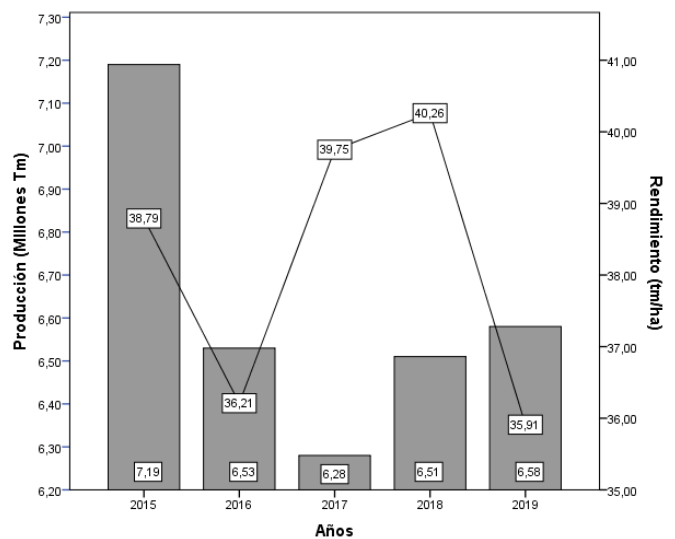


Figura 4. Producción (Millones Tm) y Rendimiento (Tm/ha⁻¹).

Los resultados revelaron en la figura 5, que la superficie cosechada (ha^{-1}) de banano en el año 2015 ha sido de (185.489 ha^{-1}), mientras que la superficie cultivada del año 2016 fue un (-23,32%) que la del 2015 (142.230). A partir del año 2016 hasta el 2019 se encontró que la superficie cosechada ha mantenido una tendencia creciente, pasando de (142.230 ha^{-1}) a 177.247 ha^{-1} en 2019. Además, se denoto que la superficie cosechada del año 2017 (158.056 ha^{-1}) se incrementó en un (11,13%) respecto al año 2016, mientras que la del año 2018 (161.583 ha^{-1}) varió en un (2,23%) frente a la del 2017, y finalmente la superficie cosechada del 2019 varió en (9,76%) en comparación a la del 2018 (161.583 ha^{-1}).

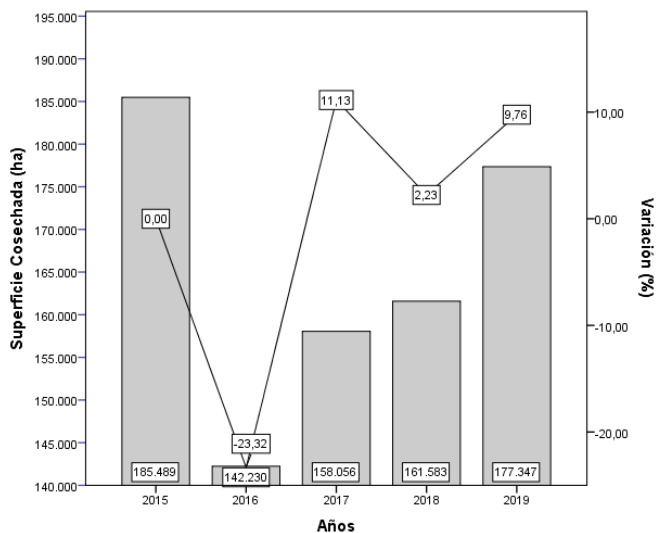


Figura 5. Superficie cosechada (ha^{-1}) y Rendimiento (Tm/ha^{-1}).

Según Zamora (2016), con *“el análisis de las variables, se ha identificado que el precio FOB Ecuatoriano no se ajusta a la realidad de la situación del banano, es decir su precio mínimo de sustentación es por arriba de lo que en el extranjero está valorada la caja de banano”*.

En los resultados de la investigación se pudo apreciar que según el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador (2020), los precios fijados han sido de \$6,55 para el año 2015, mientras que el del año 2016 fue de \$6,16, esto significó una variación en el precio del -5,95% respecto al año 2015, es decir se pagó 0,39 ctvs. menos por la caja, que coincide con la investigación de Pardo, et al. (2020), en la que mencionan que para el año 2015 la caja de banano se fijó a un precio oficial de US \$6,55, mientras que el precio de mercado desde enero a diciembre del mismo año promedió los US \$5,07, generando una variación de -\$1,48. Esto representa una pérdida económica para el productor en 23% sobre sus ingresos anuales, del período 2015. En el año 2016 el promedio del precio spot se ubicó por encima del precio oficial y a diferencia del año 2015 muestra un mejor panorama para el productor, al proporcionar un recurso adicional a su flujo de efectivo en un 20%. Para los años 2017 y 2018 las variaciones del

precio de la caja de banano también se ven favorables para los productores con el 15% y 19%”.

CONCLUSIONES

La mayor parte de las recaudaciones del PIB nacional es representada por las exportaciones del banano. La producción de banano tiene un gran impacto en la economía del Ecuador, la misma que produce empleos directos por medio de la contratación de mano de obra para la producción de la fruta e indirectamente mediante las industrias que brindan los recursos necesarios como los plásticos, cartón e insecticidas.

Una vez analizada la variación de los precios en la caja, se concluye que el precio de la caja de banano durante estos últimos 5 años no ha tenido una variación representativa, pero no obstante se deben implementar nuevas estrategias que ayuden a los productores a minimizar sus costos de producción, con nuevas tecnologías que apoyen con el proceso de producción y de esa forma no verse afectados.

Una vez realizado el análisis en la variación de precios correspondientes al año 2015-2016- 2018-2019-2020 se nota que la variación del precio en su gran mayoría ha ido en forma creciente, pero no obstante entre año 2017 al 2018 existe una disminución de \$6,26 a \$6,20 de su precio que corresponde al -0,96%. Teniendo como mejor resultado el valor que llegó a tener en el 2020 con precio de \$6,40 a pesar de haber sido un año con muchos riesgos dentro de la economía mundial debido a la pandemia (COVID-19) que paralizó a muchas industrias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, P. (2020). Inversiones se reflejan en un mejor desempeño bananero. Revista Lideres. <https://www.revistalideres.ec/lideres/inversiones-reflejan-mejor-desempeno-bananero.html>
- Andrade, P. L., & Meza, A. D. (2017). Acuerdo comercial entre Ecuador y la Unión Europea: El caso del sector bananero ecuatoriano. *Espacios*, 38(58).
- Asociación de Comercialización y Exportación de Banano. (2020). Analisis de las exportaciones de banano de enero a abril del 2020. *El productor*. <https://elproductor.com/wp-content/uploads/2020/06/EVOLUCION-DE-EXPORTACIONES-ECUATORIA-NAS-DE-BANANO-A-ABRIL-DE-2020.pdf>
- Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador. (2019). Las exportaciones crecieron mas rapido de lo esperado. *Bananotas*, (140). <https://www.aebe.com.ec/bananotas>
- Barrezueta Unda, S. (2020). Relación de la cadena de valor y de servicios ecosistémicos del banano y plátano ecuatoriano. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 3(3), 174-182.

- Cabanilla, M. A. (2016). Variación del precio del banano de exportación y su incidencia socioeconómica en la provincia de El Oro. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Machala.
- Canto, B., Orozco, M., Martínez, L., Manzo, G., James, A., Rodríguez, C., & Sandoval, J. (2015). Bananos y plátanos, frente al cambio climático. *Hacia dónde va la ciencia en México*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Corporación Financiera Nacional. (2020). *Ficha sectorial de exportaciones*. CFN. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2020/ficha-sectorial-4-trimestre-2020/FS-Banano-4T2020.pdf>
- Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). *Banano: Nuevo esquema de precios viene acompañando de beneficios*. MAG. <https://www.agricultura.gob.ec/banano-nuevo-esquema-de-precios-viene-acompanando-de-beneficios/>
- Ibarra, A. (2020). Análisis de las exportaciones de banano en el marco comercial múltipartes entre Ecuador y la Unión Europea. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*. <https://www.eumed.net/rev/oel/2020/05/analisis-exportaciones-banano.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). *Todo sobre los bananos: lo que debería saber acerca de esta fruta tropical*. FAO. <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/c/447827/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). Análisis del mercado del banano de 2019. FAO. <http://www.fao.org/3/cb0168es/cb0168es.pdf>
- Pardo, G., Narváe, C., & Erazo, J. (2020). Análisis del impacto tributario y contable por las variaciones del precio de la caja de banano en los productores del cantón Machala, Ecuador. *Dominio de Las Ciencias*, 6(1).
- Salazar, R., & Del Cioppo, J. (2015). Estudio sectorial del banano ecuatoriano de exportación. en *Ecuador: exportación de banano (Musa sp.) Estudio sectorial del banano ecuatoriano de exportación*. Universidad Agraria del Ecuador.
- Salazar, V., Durán, G., & Acosta, R. (2017). El banano y su consumo en el Ecuador. *Publicando*, 4(13).
- Tuz, G. I. (2018). La producción de banano. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Machala.
- Villaseñor, D., Noblecilla, Y., Luna, E., Molero, R., Barrezueta, S., Huarquilla, W., González, C., & Garzon, J. (2020). Respuesta óptima económica de la fertilización potásica sobre variables productivas del banano (*Musa spp.*). *Journal of Agricultural & Animal Sciences*, 36(2), 161-170.
- Vite Cevallos, H., Carvajal Romero, H., & Barrezueta Unda, S. (2020). Aplicación de algoritmos de aprendizaje automático para clasificar la fertilidad de un suelo bananero. *Revista Conrado*, 16(72), 15-19.
- Zamora, J. (2016). El banano y su aporte a la economía de la provincia de El Oro. (Examen complejo). Universidad de Guayaquil.

27

EMPLEO DE PRODUCTOS

**BIOORGÁNICOS PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO DEL
CULTIVO DEL TOMATE (*LYCOPERSICUM SCULENTUM*
MILL)**

EMPLEO DE PRODUCTOS

BIOORGÁNICOS PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL TOMATE (*LYCOPERSICUM SCULENTUM* MILL)

USE OF BIOORGANIC PRODUCTS TO INCREASE THE YIELD OF THE TOMATO CROP (*LYCOPERSICUM SCULENTUM* MILL)

Yasmelkis Morales Nicolau¹

E-mail: ymorales@suelos.cmg.minag.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5313-8463>

Pedro Jesús López Labarta¹

E-mail: plopez@suelos.cmg.minag.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3445-7722>

José Luis Montejó Viamontes¹

E-mail: jmontejo@suelos.cmg.minag.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0297-2631>

Pavel Chaveli Chávez¹

E-mail: pchaveli76@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4332-6778>

Delmys Triana González²

E-mail: delmys.triana@reduc.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5493-0495>

¹ UCTB de Suelos Camagüey. Cuba.

² Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Morales Nicolau, Y., López Labarta, P. J., Montejó Viamontes, J. L., Chaveli Chávez, P., Triana González, D. (2021). Empleo de productos bioorgánicos para incrementar el rendimiento del cultivo del tomate (*Lycopersicon sculentum* Mill). *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(1), 218-224.

RESUMEN

La investigación se realizó en la finca Los Ángeles perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios Hugo Camejo en el municipio de Camagüey sobre un suelo Pardo Grisáceo típico de fertilidad natural baja y medianamente profundo, teniendo como objetivo el empleo de los productos bioorgánicos para incrementar el rendimiento en el cultivo del tomate variedad Botijón en la unidad productiva. El diseño experimental utilizado fue un bloque al azar con 6 tratamientos y cuatro réplicas, para el análisis de varianza de clasificación simple se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 11. 5.1 y donde hubo significación se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan para un nivel de significación de $\leq 0,05\%$, siendo los indicadores evaluados la altura de la planta, grosor del tallo, perímetro del fruto, número de frutos y rendimiento agrícola. Los mejores resultados obtenidos fueron en los tratamientos representados por humus líquido fortificado, Bayfolan Forte y Fitomas E, los cuales no difieren entre ellos, pero sí con relación al resto, lo que demuestra que la utilización de estos productos bioorgánicos constituyen alternativas agroecológicas que permiten una sostenibilidad agrícola y un mejor cuidado del medio ambiente.

Palabras clave:

Bioorgánicos, humus líquido fortificado, Bayfolan Forte y Fitomas E.

ABSTRACT

The investigation was carried out in the property Los Ángeles belonging to the Cooperative of Credits and Services Hugo Camejo in the municipality of Camagüey on a low and fairly deep typical Grizzly Brown floor of natural fertility, having as objective the employment of the products bioorganic to increase the yield in the cultivation of the tomato variety Botijón in the productive unit. The used experimental design was randomized block with six treatments and four replicas, for the analysis of variance of simple classification the statistical package SPSS version was used 11. 5.1 and where there was significance the test of multiple ranges of Duncan it was applied for a level of significance of 0,05%, being the evaluated indicators the height of the plant, grosor of the shaft, perimeter of the fruit, number of fruits and agricultural yield. The best obtained results were in the treatments represented by fortified liquid humus, Bayfolan Forte and Fitomas E, los which don't differ among them but yes with relationship to the rest, what demonstrates that the use of these products bioorganic constitutes alternative agroecological that allow an agricultural sustainability and a better care of the environment.

Keywords:

Bioorganic, fortified liquid humus, Bayfolan Forte and Fitomas

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la agricultura se encuentra en una crisis motivada por impactos negativos, es por ello que la agroecología es una alternativa para la agricultura de futuro como verdadera base científica de la agricultura sostenible, en muchos lugares se observan experiencias que demuestran que resulta posible obtener producciones agrícolas mediante sistemas sostenibles (Vázquez & Funes, 2014).

El sector agrícola ha sido objeto de múltiples y variados análisis que van desde su transformación como resultado de la modernización capitalista y la integración masiva de su producción en los mercados mundiales; hasta su rol para una vasta mayoría de la población mundial que tiene al campo como su primordial modo de vida. Los impactos de la agricultura son amplios, sea por la utilización de recursos escasos, como el agua; por sus efectos negativos sobre el medio ambiente como, por ejemplo, a través del uso de pesticidas y erosión de la cubierta forestal; y por sus impactos sociales especialmente en las áreas rurales depauperadas o estimulando procesos migratorios hacia zonas agrícolas de los países desarrollados.

La globalización de la agricultura ha alcanzado nuevos niveles y dimensiones no sólo en el ámbito económico sino en el social, cultural y ambiental. La afectación de fenómenos como el cambio climático repercute no sólo en la producción de materias primas, sino que se refleja en una escasez y encarecimiento de alimentos con importantes efectos mundiales (Breceda & Vázquez, 2012).

Los biofertilizantes constituyen una alternativa económica y ecológica sustentable en el manejo integrado de los cultivos. Permiten reducir los insumos externos, mejorar la cantidad y calidad de los recursos internos, así como garantizar mayor eficiencia de los fertilizantes minerales (León & Mesa, 2016).

El uso de ellos en los sistemas de producción agrícola ha alcanzado gran auge en la actualidad, especialmente para lograr mayor cantidad y disponibilidad de nutrientes asimilables por la planta y para acelerar todos los procesos microbianos de descomposición y síntesis que ocurren en el suelo. Los biopreparados contribuyen así a la fertilidad de los suelos y al rendimiento sostenible de los cultivos, con la consiguiente conservación del medio ambiente (Dibut, et al., 2010).

Aún resulta insuficiente la cantidad, calidad y variedad de alimentos producidos para satisfacer la demanda nacional de un país como Cuba, que tiene el imperativo de reducir las importaciones, por lo tanto, la producción de alimentos es una tarea priorizada aplicando métodos basados en una agricultura sostenible (Vázquez & Funes, 2014).

El empleo de los potenciadores bioorgánicos en la agricultura se ha ido desarrollando en la medida que las

corrientes agroecologistas han avanzado, en Cuba esta tendencia se ha incrementado en los últimos años y se han desarrollado programas en los que se introducen aplicaciones de estos productos, dentro de los que más se han empleado se encuentran, el humus líquido filtrado de estiércol vacuno; *Azotobacter*, Fosforina, el Ecomic además de la utilización de Fitomas y el Bayfolan forte aportando todos elementos esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas (López & Montejo, 2012).

Las investigaciones sobre biofertilizantes en el sector agropecuario buscan aportar información básica para comprender la temática desde distintas referencias y conceptualizaciones sobre la acción de los microorganismos utilizados, detectar cuestiones a resolver en cuanto a calidad de productos y simultáneamente abrir interrogantes en la identificación de elementos y acciones vinculadas a cuestiones operativas y de mercado para incrementar la confianza de los usuarios (Lagler, 2017).

Dentro de la gran variedad de hortalizas a las que se le aplican estos productos está el tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), la cual es la hortaliza más cultivada en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. Tiene una amplia variabilidad de condiciones de clima y suelo, aunque se cultiva principalmente en climas secos tanto para producciones en estado fresco como para uso agroindustrial (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2009).

Debido a la baja fertilidad del suelo, acidez y un manejo agrícola deficiente, el rendimiento productivo del cultivo del tomate en estas áreas resulta bajo, por lo que esto se puede mejorar con la aplicación de productos orgánicos para la nutrición de las plantas vía foliar, los cuales resultan alternativas viables en las condiciones actuales de la agricultura ecológica y sostenible, además el tomate ocupa un lugar importante no solamente por su aporte de vitaminas, ácidos orgánicos asimilables y sales minerales a la alimentación humana, sino también por sus altos niveles de preferencia en los consumidores (Borrero, 2005), por lo que se hace necesario realizar estudios sobre el efecto de los diferentes productos en este cultivar.

Por lo antes expuesto se realizó un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de algunos productos bioorgánicos en el rendimiento del tomate.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la finca Los Ángeles, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Hugo Camejo, en el municipio de Camagüey, la que se encuentra ubicada a unos 8 km al sur de la cabecera provincial en los 21° 19' 40" de latitud Norte y los 77° 56' 25" de longitud Oeste y a una altura de 85 metros sobre el nivel del mar (MSNM).

El clima del lugar donde se realizó el estudio se clasifica como subtropical húmedo con precipitación media anual de 1 265.5 mm, evaporación media anual de 2 140.00 mm y humedad relativa media anual de 81%. La fuente de agua empleada en el riego es un pozo que abastece la irrigación de los cultivos mediante un sistema de riego por aspersión. En la tabla 1 se expone las características físico-químicas principales del agua.

Tabla 1. Características físico-químicas del agua empleada en el riego.

pH	CE dS/m	SST mg/l	Cl- mmol/L	Na+ mmol/L	Categoría
7.6	1.10	704.0	2.6	3.0	mediana

El suelo es clasificado como Pardo Grisáceo Mullido, de fertilidad natural baja, acidez alta, medianamente profundo sobre rocas ígneas ácidas (Cuba. Instituto de Suelos, 1975), en las tablas 2 y 3 se muestran los resultados analíticos químicos y físicos del suelo en estudio.

Tabla 2. Características químicas del suelo.

pH (KCl)	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g	MO %	CIC cmol/kg	CE dS/m
5.31	13.34	6.6	2.57	12.28	0.32

Tabla 3. Características físicas del suelo.

Arena gruesa %	Arena fina %	Limo %	Arcilla % Hy % bss
37.03	35.96	17.19	9.82 2.23

La investigación se realizó en el cultivo del tomate, variedad botijón. Las semillas utilizadas tuvieron un poder germinativo de 85% en la prueba de germinación. Las plántulas se desarrollaron en semillero tradicional, donde inicialmente se realizó la aplicación de materia orgánica compuesta por estiércol vacuno composteado y el trasplante se realizó a los 15 días posteriores a la siembra. La preparación del suelo se realizó 30 días antes del trasplante mediante el método tradicional donde se utilizó el arado de disco, luego una picadora media y ligera y posteriormente el surque. La siembra se efectuó con un marco de 1.20 m x 0.40 m y una profundidad de 2 cm. Las atenciones culturales se realizaron según lo orientado en la Guía técnica del cultivo del tomate en Cuba (Cuba. Ministerio de la Agricultura, 2010).

Los productos ensayados fueron aplicados de forma foliar en horas tempranas de la mañana posterior al humedecimiento del suelo por el riego, con una frecuencia de siete días a partir de los cinco días posteriores al trasplante. Para su aplicación se utilizó una mochila de 16 litros de capacidad ajustando la dosis por tratamiento.

El diseño experimental utilizado fue un bloque al azar. Los tratamientos empleados fueron la aplicación de humus líquido natural (HLN) que contiene citoquininas, auxinas y ácidos húmicos; humus líquido mejorado (HLM) que posee una combinación de HLN con fosforina, Dimargon® y glucosa; humus líquido fortificado (HLF) compuesto por fosforina, Dimargon®, glucosa, citoquininas, auxinas y sales minerales; Bayfolan Forte (BF); Fitomas-E (FE) y un tratamiento testigo (T). Cada tratamiento se replicó cuatro veces y la dosis empleada para la aplicación de cada producto fue de 2 litros por hectárea.

El largo de la parcela del experimento fue de 10m con un ancho de 2.40m, lo que significa en un área de parcela de 24m². El número de plantas a evaluar fue de 10 y el área total del experimento de 720m². Los indicadores evaluados fueron altura de la planta a los 30 y 60 días, grosor del tallo a los 30 y 60 días, número de frutos, perímetro del fruto y el rendimiento agrícola.

Para el procesamiento e interpretación de los datos, se empleó el programa estadístico SPSS Versión 11.5.1 y donde hubo significación se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan para el 0,05%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de los diferentes productos biorgánicos en el cultivo del tomate, mostró efectos positivos en cuanto al indicador altura de la planta (tabla 4).

Se puede observar que a los 30 y 60 días existe las mayores diferencias significativas en los tratamientos compuestos con HLF, FE y BF, con diferencias con el resto de los demás tratamientos, siendo el menor el testigo (T). Esta respuesta pudiera estar dada a la asimilación de los productos que tuvieron la mayor composición nutrimental, favoreciendo el crecimiento de las plantas.

Tabla 4. Efecto de la aplicación de los productos bioorgánicos sobre la altura de la planta (cm).

Tratamiento	A los 30 días	A los 60 días
1 (T)	36.0 d	46.0 d
2 (HLN)	42.0 c	53.0 c
3 (HLM)	48.0 b	59.0 b
4 (HLF)	58.0 a	62.0 a
5.(FE)	57.0 a	62.0 a
6.(BF)	58.0 a	63.0 a
esx:	0.4240*	0.5343*

a, b,..... Letras diferentes difieren estadísticamente para $p \leq 0,05$

Resultados análogos fueron obtenidos por Castillo (2014), en el cultivo del tomate variedad 30-19 empleando los productos bioorgánicos vía foliar. Resultados superiores fueron obtenidos por Tan (2019), empleando estos bioestimuladores del crecimiento y desarrollo vegetal en el cultivo del tomate. Sin embargo, resultados análogos fueron obtenidos con la aplicación de estos productos bioorgánicos en el cultivo del frijol variedad Delicias rojo 364 (Cisneros, 2013). También es reportada por Fontes (2018), la respuesta positiva de este indicador agronómico en el cultivo de la zanahoria variedad New Kuroda, esto demuestra la efectividad de estos productos como estimuladores del crecimiento y desarrollo de la planta de forma general.

En la tabla 5 se muestra el efecto de las aplicaciones en el grosor del tallo de la planta a los 30 y 60 días, se observa que existe diferencia significativa en los tratamientos, siendo el 4, 5 y 6 conformado por HLF, FE y BF los de mayores significación estadística, sin diferencias entre ellos pero si con relación al resto de los tratamientos, excepto el tratamiento 3 a los 60 días que tuvo igual comportamiento con respecto al tratamiento 4, 5 y 6, este comportamiento puede deberse a que la concentración de diferentes compuestos orgánicos y químicos a pequeñas

dosis influyen en que la planta aumente su capacidad fotosintética, el desarrollo de los tejidos y su multiplicación celular, por lo cual aumenta de forma significativa el grosor del tallo en los períodos evaluados (López & Montejo, 2012).

Tabla 5. Efecto de la aplicación de los productos bioorgánicos sobre el grosor del tallo (cm).

Tratamiento	A los 30 días	A los 60 días
1 (T)	2.3 d	2.6 c
2 (HLN)	3.3 c	4.1 b
3 (HLM)	3.9 b	4.9 a
4 (HLF)	4.3 a	4.9 a
5.(FE)	4.3 a	5.0 a
6.(BF)	4.3 a	4.9 a
esx:	0.5533*	0.4939*

a, b,..... Letras diferentes difieren estadísticamente para $p \leq 0,05$

Resultados análogos fueron obtenidos por Armas (2017), evaluando el comportamiento agronómico del cultivo del frijol, variedad CC 25-9, los cuales coinciden con lo reportado por Viamontes (2019), aplicando alternativas bioorgánicas en la respuesta agronómica del cultivo de la cebolla en la finca Los Ángeles y Chapman (2015), en el cultivo del frijol empleando los productos bioorgánicos para la nutrición de forma foliar.

En la figura 1 se puede observar, con relación al número de frutos por planta, que existe diferencia significativa, siendo, al igual que en el grosor del tallo, los tratamientos 4, 5 y 6 los de mayor significación estadística, y el de menor respuesta el testigo. Esto puede estar dado por el efecto de los bioproductos en la nutrición del cultivo, ya que son productos ricos en sustancias estimuladoras para la formación del fruto, destacándose que los de mayor número de frutos es precisamente los tratamientos de mayor composición nutrimental, siendo el de menor número de frutos el testigo el cual no fue capaz de satisfacer las necesidades nutricionales de la planta y se desarrolló en un suelo de baja fertilidad natural. Estudios realizados por López & Montejo (2012), en esta propia finca, demostraron que en los indicadores físicos del suelo existe un 70% de arena, por cual se hace necesario la utilización de la vía directa de fertilización foliar para no agotar las reservas energéticas del suelo.

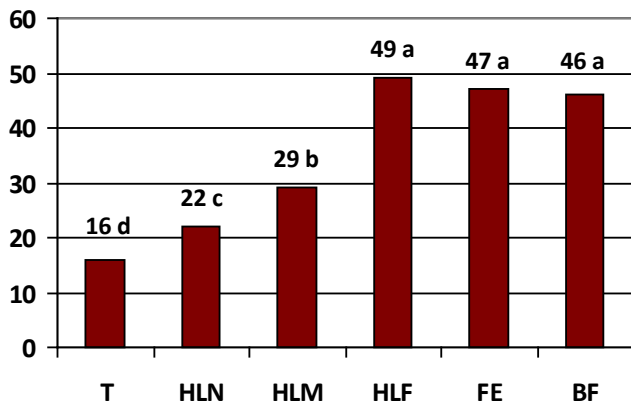


Figura 1. Efecto de la aplicación de los productos bioorgánicos sobre el número de frutos.

Resultados similares fueron obtenidos por Castillo (2014), en el cultivo del tomate variedad 30-19 empleando los productos bioorgánicos vía foliar, también por Cisneros (2013), en el cultivo del frijol en la variedad Delicias Rojo 364 aplicando combinaciones bioorgánicas de fertilización; además de Pineda (2019), en el cultivo del frijol, pero en la variedad CC 25-9 N aplicando bioestimuladores del crecimiento y desarrollo vegetal.

En la tabla 6 se exponen los resultados del perímetro del fruto, donde se muestra un comportamiento muy parejo entre los tratamientos. Solo los tratamientos 3(HLM), 4(HLF) y 5(FE) difieren con respecto al testigo que respondieron favorablemente a la aplicación, lo que demuestra el efecto positivo de estas alternativas bioorgánicas, ya que permitió satisfacer un buen llenado del fruto, debido a las bondades de los mismos los cuales permitieron desarrollar plantas bien nutridas y de buena capacidad productiva.

Tabla 6. Efecto de la aplicación de los productos bioorgánicos sobre perímetro del fruto (promedio de 20 frutos).

Tratamientos	Valores Medios
1 (T)	12.0 b
2 (HLN)	14.0 ab
3 (HLM)	15.0 a
4 (HLF)	16.0 a
5.(FE)	17.0 a
6.(BF)	14.0 ab
esx	0.4774*

a, b,..... Letras diferentes difieren estadísticamente para $p \leq 0,05$

En este indicador agronómico resultados parecidos fueron obtenidos por Fontes (2018), en el cultivo de la zanahoria variedad New Kuroda y López & Montejo (2012), en la variedad Vita en fincas de la agricultura suburbana en Camagüey.

En la figura 2 se representa el rendimiento agrícola donde puede observarse que los tratamientos tienen diferencia significativa entre ellos, destacándose con los mayores valores los tratamientos 4, 5 y 6 representados por el HLF, FE y BF, sin diferencias significativa entre ellos y si con el tratamiento 1 (T), 2 (HLN) y 3 (HLM). Estos resultados corroboran lo planteado por López & Montejo (2012), que refieren a la capacidad estimuladora de estos bioproductos ricos en su composición en hormonas, fitohormonas, ácidos húmicos, auxinas, citoquininas y minerales que potencian los rendimientos agrícolas.

Estos productos son de fácil absorción a través de la fertilización foliar, utilizando los mecanismos de entrada de los nutrientes por los estomas desde donde son trasladadas las sustancias nutritivas a través del xilema y el floema a toda la planta permitiendo desarrollar procesos fisiológicos importantes como la fotosíntesis y la respiración. También le permite realizar de manera más eficiente funciones energéticas y catalíticas capaces de incrementar los rendimientos.

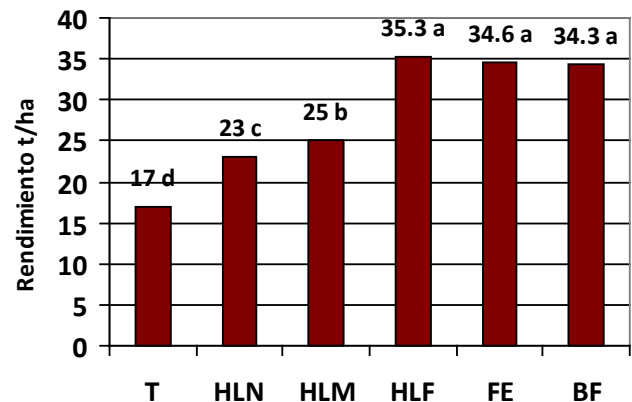


Figura 2. Efecto de la aplicación de los productos bioorgánicos sobre el rendimiento agrícola del tomate.

Los resultados alcanzados se asemejan a los resultados obtenidos por Cárdenas (2017), aplicando estas Alternativas bioorgánicas en el cultivo de la zanahoria en un huerto intensivo. López & Montejo (2012), obtuvieron incrementos de rendimientos agrícolas en cultivos de granos, viandas, hortalizas y frutales hasta un 30% aplicando buenas prácticas agroecológicas y empleando los potenciadores orgánicos.

CONCLUSIONES

Los indicadores agronómicos evaluados en el cultivo del tomate respondieron favorablemente al uso de bioproductos

siendo los de mayor efecto el humus líquido fortificado, el Fitomas-E y el Bayfolan Forte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armas, M. (2017). *Efecto de alternativas bioorgánicas en el comportamiento agronómico del frijol (Phaseolus vulgaris L.)*. (Trabajo de diploma). Universidad de Camagüey.
- Borrero, Y. (2005). Efecto del bioestimulante Fitomás-E en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) variedad (T4) de cultivo protegido. *Cultivos Tropicales*, 16(3), 5-8.
- Breceda, A., & Vázquez, R. (2012). Desertificación, ganadería y agricultura. En, I. Antonina y A. E. Gámez (eds.), Plan Estatal de Acción Ante el Cambio Climático para Baja California Sur. (pp. 94-98). PEACC-BCS.
- Cárdenas, Y. (2017). *Alternativas bioorgánicas en el cultivo de la zanahoria (Daucus carota var. sativa) en un huerto intensivo*. (Trabajo de diploma). Universidad de Camagüey.
- Castillo, Y. (2014). *Empleo de productos estimuladores en la nutrición del cultivo del tomate variedad HA- 3019*. (Trabajo de diploma). Universidad de Camagüey.
- Chapman, E. (2015). *Influencia de la aplicación de potenciadores bioorgánicos sobre el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris, L.)*. (Trabajo de diploma). Universidad de Camagüey.
- Cisneros, B. E. (2013). *Evaluación agroproductiva del frijol variedad Delicia Rojo 364 empleando los sistemas bioorgánicos de fertilización en una finca agroecológica*. (Trabajo de diploma). Universidad de Camagüey.
- Cuba. Instituto de Suelos. (1975). *II Clasificación Genética de los Suelos de Cuba*. MINAG.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura. (2010). *Guía Técnica para la producción del cultivo del tomate*. Editora Agroecológica. Agroecológica.
- Dibut, B., Martínez, R., Ortega, M; Ríos, Y., & Fey, L. (2010). Obtención de un biofertilizante mixto de amplio espectro de acción. Efecto sobre el cultivo de la rosa (*Rosa spp.*). *Agrotecnia de Cuba*, 34(1), 33-43.
- Fontes, B. (2018). *Efecto de los bioestimuladores del crecimiento vegetal en el cultivo de la zanahoria (Daucus carota var. sativa)*. (Trabajo de diploma). Universidad de Camagüey.
- Lagler, J. C. (2017). Bioinsumos: distintas percepciones haciendo foco en la fertilización biológica. *Agronomía & Ambiente*, 37(1).
- León, M., & Mesa, C. (2016). Producción de soya en Cuba: su impacto en el desarrollo local. En, J.L. Ramos-Ruiz, et al. (Eds), El Gran Caribe en contexto. (pp. 134-163). Universidad del Norte.
- López, P., & Montejó, J. L. (2012). *Empleo de alternativas bioorgánicas en la granja urbana y suburbana del municipio Camagüey*. (Ponencia). Evento Provincial de Calidad. Camagüey, Cuba.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2009). *Anuario Estadístico*. FAO.
- Pineda, L. (2019). *Efecto de bioestimuladores del crecimiento y desarrollo vegetal en el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris, L) var. CC 25-9 N*. (Trabajo de diploma). Universidad de Camagüey.
- Tan, O. (2019). *Empleo de bioestimuladores del crecimiento y desarrollo vegetal en el cultivo del tomate (Solanum lycopersicum. L) en la finca El Huerto*. (Trabajo de diploma). Universidad de Camagüey.
- Vázquez, L., & Funes, F. (2014). *Preguntas y respuestas sobre agricultura sostenible*. Biblioteca ACTAF. Editora Agroecológica.
- Viamontes, Y. (2019). *Efecto de alternativas bioorgánicas en la respuesta agronómica del cultivo de la cebolla (Allium cepa. L) en la finca Los Ángeles*. (Trabajo de diploma). Universidad de Camagüey.

28

UNA INCURSIÓN

**AL MODELO TRIPLE HÉLICE, VISTO DESDE LA UNIVERSIDAD
METROPOLITANA DEL ECUADOR**

UNA INCURSIÓN

AL MODELO TRIPLE HÉLICE, VISTO DESDE LA UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR A FORAY INTO THE TRIPLE HELIX MODEL, SEEN FROM THE UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR

María del Carmen Franco Gómez¹

E-mail: mfranco@umet.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2651-0992>

Greicy de la Caridad Rodríguez Crespo²

E-mail: greicy@upr.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7917-0840>

¹ Universidad Metropolitana. Ecuador.

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

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Franco Gómez, M. C., & Rodríguez Crespo, G. C. (2020). Una incursión al Modelo Triple Hélice, visto desde la Universidad Metropolitana del Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(1), 204-211.

RESUMEN

Se realizó un análisis teórico acerca de lo que algunos teóricos llaman el Modelo de la Triple Hélice, considerando que la innovación surge de forma progresiva y acumulativa, guiada de un enfoque sistémico que persigue la más noble causa de mejorar la sociedad, agregando desarrollo sostenible y crecimiento. Dicho modelo conecta el emprendimiento al desarrollo regional, utilizando como plataforma a la educación universitaria, para el fomento del mismo de la mano de la sociedad, produciéndose así un modelo sostenible de desarrollo a partir de la sinergia entre: Empresa, Universidad y Sociedad, o como otros autores, agregan: Universidad, Industria/empresa y Gobierno, con el fin principal de contrarrestar el problema del desempleo juvenil y universitario, mientras se mejora la formación de los universitarios a la vez que se contribuye al desarrollo local mediante introducción de innovaciones. Se emplearon métodos teóricos de análisis y síntesis, así como comparativos para resaltar el quehacer de la Universidad Metropolitana del Ecuador en este sentido, a través de proyectos de vinculación con la sociedad, contratos empresariales, divulgación de investigaciones e innovaciones a través de eventos científicos y otros, en pos del desarrollo sostenible y la aspiración de crear parques científicos vinculados a empresas de la región, entre otras actividades que reflejan esta interrelación que fluye de manera integrada y comprometida.

Palabras clave:

Modelo triple hélice, universidad, empresa, gobierno, innovación para el desarrollo.

ABSTRACT

A theoretical analysis has been made about what some theorists call the Triple Helix Model, considering that innovation arises in a progressive and cumulative way, guided by a systemic approach that pursues, the noblest of causes, of improving society, adding sustainable development and growth. This model connects entrepreneurship to regional development, using higher education as a vehicle for its promotion alongside with society, thus producing a sustainable model of development arising from the synergy between: Company, University and Society, or as other authors call them: University, Industry/Businesses and Government, with the main purpose of counteracting the problem of unemployment for youth and higher education graduates, while at the same time improving university training for them and contributing to local development, through the introduction of innovations. Theoretical methods of analysis and synthesis were implemented, as well as comparative methods to highlight the work of Metropolitan University of Ecuador in this regard, through projects related to society, business contracts, dissemination of research and innovations through scientific events and others, in pursuit of sustainable development and the aspiration to create science parks linked to companies in the region, among other activities that reflect this interrelationship that flows in an integrated and committed way.

Keywords:

Triple Helix Model, university, company, government, innovation for development.

NORMAS PARA AUTORES

Los autores interesados en publicar en la Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas podrán enviar sus contribuciones a partir de la siguiente dirección electrónica: revista@umet.edu.ec

En nuestra revista solo se aceptarán trabajos no publicados y que no estén comprometidos con otras publicaciones seriadas. El idioma de publicación será el español; se aceptarán artículos en inglés si uno de los autores procede de un país de habla inglesa, o si han sido traducidos por un traductor profesional.

Los tipos de contribuciones que aceptará son: Artículos científicos resultados de investigaciones sociales, ensayos especializados con enfoque reflexivo y crítico, reseñas y revisiones bibliográficas.

Las contribuciones podrán escribirse en Microsoft Office Word (".doc" o ".docx"), empleando letra Verdana, 10 puntos, interlineado sencillo. La hoja tendrá las dimensiones 21,59 cm x 27,94 cm (formato carta). Los márgenes superior e inferior serán a 2,5 cm y se dejará 2 cm para el derecho e izquierdo.

Estructura de los manuscritos

Las contribuciones enviadas a la redacción de la revista tendrán la siguiente estructura:

- Extensión entre 12 y 15 páginas.
- Título en español e inglés (15 palabras como máximo).
- Nombre (completo) y apellidos de cada uno de los autores.
- Institución, correo electrónico e identificador ORCID (Los autores que carezcan de este indicador personal deben registrarse en <https://orcid.org/register>)
- Resumen en español y en inglés (no excederá las 200 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, 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.

Otros aspectos formales

- Las páginas se enumerarán en la esquina inferior derecha.
- Las tablas serán enumeradas según su orden de aparición y su título se colocará en la parte superior.
- Las figuras no excederán los 100 Kb, ni tendrán un ancho superior a los 10 cm. Serán entregadas en carpeta aparte en formato de imagen: .jpg o .png. En el texto deberán ser enumeradas, según su orden y su nombre se colocará en la parte inferior.
- 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 y estarán enumeradas con números arábigos. Tendrán una extensión de hasta 60 palabras.
- Los anexos respaldarán ideas planteadas en el trabajo y serán mencionados en el texto de la manera: ver anexo 1 ó (anexo 1).

Citas y Referencias bibliográficas

Las citas y referencias bibliográficas se ajustarán al estilo de la Asociación Americana de Psicología (APA), 7^{ma} edición de 2019. La veracidad de las citas y referencias bibliográficas será responsabilidad del autor o autores del artículo. Se deben utilizar como mínimo 10 fuentes y que sean de los últimos cinco años, con excepción de los clásicos de esa área del conocimiento. En el caso de fuentes que sean artículos científicos se deben utilizar, preferentemente, aquellas que provengan de revistas científicas indexadas.

En el 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 se utilizará la variante: (Apellido, año, p. Número de página). Se mencionarán al final del artículo solo las citadas en el texto, ordenadas alfabéticamente con sangría francesa.

De manera seguida se explica para cada tipo de fuente la forma en que debe ser referenciada.

Libro

Apellidos, A. A., & Apellidos, B. B. (Año). *Título*. Editorial.

Ejemplo:

Cruz Ramírez, M. (2009). *El método Delphi en las investigaciones educativas*. Academia.

Partes de libro

Apellidos, A. A., & Apellidos, B. B. (Año). *Título del capítulo o la entrada*. En, A. A. Apellidos, *Título del libro*. (pp-pp). Editorial.

Ejemplo:

Picó, F. (2004). Arecibo, sol y sereno. En, F. Feliú Matilla, *200 años de literatura y periodismo: 1803-2003*. (pp. 129-134). Ediciones Huracán.

Artículo de revista

Apellidos, A. A., Apellidos, B. B., & Apellidos, C. C. (Fecha). *Título del artículo*. *Título de la publicación, volumen(número)*, xx-xx.

Ejemplo:

López, L. B. (2006). La búsqueda bibliográfica: componente clave del proceso de investigación. *DIAETA*, 24 (115), 31-37.

Tesis

Apellidos, A. A. (Año). *Título de la tesis*. (Trabajo de diploma o Tesis de maestría o doctorado). Nombre de la institución.

Ejemplo:

Van Hiele, P. M. (1957). *El problema de la comprensión: En conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría*. (Tesis Doctoral). Universidad Real de Utrecht.

Ponencia

Apellidos, A. A., Apellidos, B. B., & Apellidos, C. C. (Año). *Título de la ponencia*. (Tipo de contribución). *Nombre del evento*. Ciudad, país.

Ejemplo:

Rozemblum, C., Unzurrunzaga, C., Pucacco, C., & Banzato, G. (2012). Parámetros de evaluación para la inclusión e indización de revistas científicas en bases de datos locales e internacionales. Análisis sobre su aporte a la calidad de las publicaciones de Humanidades y Ciencias Sociales. (Ponencia) *VII Jornadas de Sociología de la UNLP*. La Plata, Argentina.

Fuentes electrónicas

Apellidos, A. A. (Año). *Título de la fuente*. URL (Sin punto final)

Ejemplo:

Bruguera i Payà, E. (2012). *Proceso de búsqueda y localización de información por Internet*. http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17829/1/UW07_00071_02418.pdf

Autor institucional

Nombre del país. Nombre de la Institución. (Año). *Título de la fuente*. Editorial o abreviaturas de la institución.

Ejemplo:

República del Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Senplades.

Manuscrito sin publicar

Apellidos, A. A., Apellidos, B. B., & Apellidos, C. C. (Fecha). *Título de la fuente*. (Estado del manuscrito). Institución.

Ejemplo:

León González, J. L., López Bastida, E. J., & Mora Quintana, E. C. (2017). *Impacto y visibilidad de las revistas científicas de la Universidad de Cienfuegos*. (Manuscrito sin publicar). Universidad de Cienfuegos.

Nota:

El Consejo Editorial se reserva el derecho de realizar la corrección de estilo y los cambios que considere pertinentes para mejorar la calidad de todos los artículos.

Aviso de derechos de autor/a

La Universidad Metropolitana de Ecuador, publica el contenido de la *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas* bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 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.

UMET
UNIVERSIDAD
METROPOLITANA

