

1er Congreso Internacional **CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

13 - 15 de junio, 2018
Quito - Ecuador



ARTÍCULOS



Organizador por:



Estación Experimental Santa Catalina



1^{er} CONGRESO INTERNACIONAL CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

13-15 JUNIO 2018

13-14 DE JUNIO
AUDITORIO DE LA
PLATAFORMA FINANCIERA QUITO
15 DE JUNIO
ESTACIÓN EXPERIMENTAL
SANTA CATALINA

ORGANIZAN:



Estación Experimental Santa Catalina



ÁREAS TEMÁTICAS

- RECURSOS FITOGENÉTICOS
- AGROBIOTECNOLOGÍA
- PRODUCCIÓN DE SEMILLAS
- NUTRICIÓN HUMANA Y ANIMAL
- CAMBIO CLIMÁTICO
- GANADERÍA Y ESPECIES MENORES
- FITOMEJORAMIENTO
- MANEJO INTEGRADO DE CULTIVOS
- VALOR AGREGADO
- SOCIOECONOMÍA
- FORESTERÍA

www.cienciaytecnologiaagropecuaria.com

<https://twitter.com.CICTA2018>

G+: ciencia y tecnología agropecuaria

AUSPICIAN:



COLABORADORES:



Información: congreso.eesc@iniap.gob.ec • santacatalina@iniap.gob.ec Telf.: (593-2) 3076002, (593-2) 3076004 • www.iniap.gob.ec

INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS

Agricultura



EL GOBIERNO
DE TODOS

**Primer Congreso Internacional de
Ciencia y Tecnología Agropecuaria**
“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”

Quito, Ecuador

Junio 13 -14 de 2018

Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”

ARTÍCULOS DEL EVENTO

Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

Primera edición, 2018

400 ejemplares

Yáñez, Carlos., Racines, Marcelo., Sangoquiza, Carlos., Cuesta, Xavier, (Eds.). 2018. Artículos del Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 13 y 14 de junio de 2018. Quito, Ecuador. Pp 204.

Prólogo: Dr. Luis Ponce Director de la Estacion Experimental Santa Catalina INIAP

Impreso y hecho en Quito, junio de 2018

ISBN: 978-9942-22-285-5



“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”

Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”

Comité Organizador:

INIAP

Luis Ponce, Ph.D.,	Javier Garofalo, Ms.C.,
Carlos Yáñez, Ms.C.,	Diego Peñaherrera, Ms.C.,
Xavier Cuesta, Ph.D.,	Gabriela Torrens, Ms.C.,
Marcelo Racines, Ms.C.,	Jahaira Jimenez, Ing.

USFQ

Mario Caviedes, Ph.D.,	Gabriela Alban Ms.C.
------------------------	----------------------

AGN LATAM

Patricio Cuasapaz, Ing.,	Byron Monteros, Ing.
--------------------------	----------------------

Comité Científico:

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Xavier Cuesta, Ph.D.,	Jose Ochoa, Ph.D.,
Cesar Tapia, Ph.D.,	Carlos Yáñez, M.Sc.,
Víctor Barrera, Ph.D.,	Marcelo Racines, M.Sc.,
Yamil Cartagena, Ph.D.,	Franklin Sigcha, M.Sc.,
Carmen Castillo, Ph.D.,	José Velasquez, M.Sc.,
Luis Ponce, Ph.D.,	Juan Garzón, Dr.
Eduardo Morillo, Ph.D.,	

Comité Revisor Externo:

Universidad San Francisco de Quito (USFQ)

Mario Caviedes, Ph.D.,	Gabriela Albán M.Sc.
------------------------	----------------------

Comité Editor:

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Carlos Yáñez, Ms.C.,	Carlos Sangoquiza, Ms.C.,
Marcelo Racines, Ms.C.,	Xavier Cuesta, Ph.D.

PRÓLOGO

El Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (1-CICTA) se creó como un espacio científico con los objetivos de generar discusión, difusión, socialización e intercambio del conocimiento científico, las tecnologías y de las experiencias de la Investigación, Desarrollo e Innovación (ID+i), mismas que permitan visibilizar los resultados e impactos de la investigación y transferencia de tecnología tanto agrícola como pecuaria en nuestro país. Igualmente, contribuir a la difusión de tecnologías amigables que aporten a la sostenibilidad de los sistemas de producción en el contexto dinámico de agricultura empresarial, agricultura familiar, mercados globales y cambio climático.

El 1-CICTA, fue organizado por la Estación Experimental Santa Catalina (EESC) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en conjunto con la Carrera de Ingeniería en Agronomía de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), el Centro KOPIA-Ecuador y AGN-Latam. El lema del 1-CICTA de este año 2018 fue “Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”, que enfoca y articula el trabajo de los diferentes actores del sector agrícola del Ecuador en su esfuerzo para lograr estos fines.

Las temáticas abordadas en el 1-CICTA están relacionadas con la ID+i en las siguientes áreas: Recursos Fitogenéticos, Fitomejoramiento, Agrobiotecnología, Manejo Integrado de Cultivos, Producción de Semillas, Valor Agregado, Nutrición humana y animal, Socioeconomía, Cambio Climático, Forestería, Ganadería y especies menores.

Este Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, pretende celebrarse cada dos años de manera itinerante en diferentes regiones del Ecuador, así como convertirse en referente para la discusión y difusión de trabajos científicos de los investigadores vinculados al área agropecuaria, tanto nacionales como internacionales, afianzando la colaboración que se viene desarrollando entre los diferentes actores de los sectores público y privado que conjuntamente con los productores impulsan el desarrollo del sector agropecuario.

En esta edición de la Revista del Congreso, encontrarán los Artículos de los Trabajos Científicos presentados en el 1-CICTA. Esperamos que estos permitan dar una visión amplia del que hacer y del nivel científico en nuestro país, además brindar un panorama de lo que estamos haciendo y lo que debemos hacer como investigadores para contribuir al desarrollo agropecuario nacional. También que sirvan como línea base para generar políticas que mejoren el bienestar de todos los ecuatorianos vinculados a la producción agrícola y pecuaria.

Agradecemos a todos aquellos que contribuyeron al éxito del 1-CICTA, en especial a los Miembros de Comité Organizador y del Comité Científico, así como a los Expositores Internacionales y Nacionales quienes nos enriquecieron con sus trabajos y experiencias; quiero finalizar agradeciendo a todos los Auspiciantes sin los cuales la realización de este evento hubiese sido imposible.

Dr. Luis Jonatan Ponce Molina
Director de la Estación Experimental Santa Catalina, INIAP

Optimización Económica Para Mejorar la Productividad y Sostenibilidad de los Sistemas de Producción de Mora de la Provincia de Bolívar-Ecuador

Victor H. Barrera¹, Rosa J. Arévalo², Luis O. Escudero¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP.*

²*Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – ESPOCH.*

E-mail: victor.barrera@iniap.gob.ec

Palabras clave: *Maximización de beneficios, programación lineal, alternativas INIAP.*

Área temática: *Socio-economía y cambio climático.*

INTRODUCCIÓN

Barrera *et al.* (2017) y Herforth *et al.* (2015), condujeron estudios que llevaron a la conclusión que la producción y comercialización de la mora es una estrategia de supervivencia de los productores que en su mayoría pueden ser categorizados como agricultores de pequeña escala, quienes usan prácticas de producción tradicionales y realizan un proceso de post-cosecha rudimentario. Más allá de los sistemas de producción, los productores tienen limitado poder de comercialización, los intermediarios dominan la cadena de comercialización, la calidad no es compensada en los mercados desorganizados y muchos de los productos pasan, y el potencial para el incremento en valor agregado está limitado por instituciones que no han desarrollado todavía estándares y/o grados impuestos.

Estudios sobre modelamiento de hogares y optimización económica de sistemas de producción muestran que se pueden maximizar los beneficios de los hogares y minimizar los costos de producción de los sistemas de producción a nivel de la Sierra ecuatoriana (Barrera *et al.*, 2010); para ello, se utilizaron metodologías de tipificación de los hogares que permitieron la definición de las determinantes de la asignación de los recursos en los hogares, las mismas que fueron optimizadas mediante la aplicación de modelos matemáticos de optimización (Hillier y Lieberman, 1991). Con estas experiencias, lo que se pretende es utilizar estas herramientas de tipificación y optimización que mejoren los sistemas de producción del cultivo de mora en la provincia de Bolívar.

El objetivo de este estudio fue conocer las condiciones actuales en las que los agricultores producen y comercializan la mora, y acentúa la importancia de consolidar activos sociales, así como conocer cómo los agricultores pueden optimizar sus sistemas de producción de mora como estrategia para el mejoramiento de su productividad y sostenibilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se aplicó el método de programación lineal se aplicó para maximizar los beneficios de los dos grupos de sistemas de producción de mora existentes en la provincia de Bolívar, bajo restricciones lineales de desigualdad y cubriendo en etapas sucesivas los siguientes aspectos: 1) determinar los procesos de producción que optimizan el uso de recursos con maximización de los ingresos netos actuales; y 2) proponer alternativas de producción que optimicen económicamente los sistemas de producción de mora actuales. Las alternativas propuestas fueron las desarrolladas por el INIAP para la zona en estudio, con opciones de

fertilización inorgánica y foliar, la utilización de fungicidas de baja toxicidad y de origen biológico, así como también la optimización del uso de mano de obra para el manejo del cultivo en las labores culturales.

Para obtener la solución óptima económica se utilizó el programa LINDO, mismo que permitió resolver problemas de maximización de beneficios económicos por medio de programación lineal. Las funciones lineales objetivos que se maximizaron para los dos grupos fueron los beneficios totales en consideración a 34 variables y 37 restricciones que representan la alternativa de producción de mora y sus ingresos netos.

La información básica empleada para la elaboración de los coeficientes de las variables que caracterizan los procesos de producción de mora fue obtenida de los datos primarios recogidos a través de una encuesta representativa a 90 productores de mora de la provincia de Bolívar en el periodo de agosto a octubre 2015 (Barrera *et al.*, 2017), la información experimental existente en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, y el conocimiento adquirido en la zona de estudio durante varios años en el cultivo de mora.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Maximización de beneficios para los grupos 1 y 2 con alternativas del INIAP

Las soluciones de maximización de beneficios para los productores del grupo 1, con una superficie de 0.85 ha, fueron de USD 997 para el primer ciclo de producción que comprende la fase de establecimiento y mantenimiento del cultivo durante el primer año, y USD 4713 para el segundo ciclo de producción, que corresponde a la fase de mantenimiento promedio de los años de mejor producción; para obtener estos beneficios, los productores produjeron 6471 kg ha⁻¹ año⁻¹ en el primer ciclo y 9707 kg ha⁻¹ año⁻¹ en el segundo ciclo. Para el grupo 2, las soluciones de maximización de beneficios, con una superficie de 0.44 ha, fueron de USD 135 para el primer ciclo de producción que comprende la fase de establecimiento y mantenimiento durante el primer año, y USD 1776 para el segundo ciclo de producción, que corresponde a la fase de mantenimiento promedio de los años de mejor producción de la mora; para obtener estos beneficios, los productores produjeron 5843.75 kg ha⁻¹ año⁻¹ y 8765.62 kg ha⁻¹ año⁻¹ en el segundo ciclo.

Maximización de los beneficios de los grupos 1 y 2 ante cambio de los precios

En la provincia de Bolívar, el precio de la mora en el mercado es inestable, por lo que se realizó un análisis de sensibilidad, basado en el precio promedio del kg que caracteriza a cada grupo, esto fue, USD 0.92 para el grupo 1 y USD 0.87 para el grupo 2; se consideró que si la oferta es alta el precio promedio podría decrecer un 25%, y si la oferta es baja el precio podría incrementarse en un 25%. En la Tabla 1, se aprecia que al variar el precio del kg de la mora en los valores establecidos para este análisis, los modelos de optimización determinaron que los máximos beneficios que pueden alcanzar los productores de los grupos 1 y 2 no tienen una tendencia lineal definida, es decir que a medida que se incrementa el precio de la mora los beneficios no se incrementan proporcionalmente. Por lo anteriormente señalado, a pesar de que el cultivo de mora puede ser rentable cuando las condiciones del precio en el mercado se establecen en valores mayores a 0.92 USD y 0.87 USD, para los grupos 1 y 2, respectivamente, el productor corre un riesgo muy grande cuando el precio de la mora disminuye.

Tabla 1. Maximización de beneficios en USD por ciclo de cultivo de mora, ante la variación del precio. Provincia de Bolívar-Ecuador, 2018.

Ciclos	Grupo 1 (USD kg ⁻¹)			Grupo 2 (USD kg ⁻¹)		
	0.69	0.92*	1.15	0.65	0.87*	1.09
Primer Ciclo	-57	268	1265	-56	35	472
Segundo Ciclo	1886	3316	4747	563	1114	1665

Fuente: Arévalo, 2018.

* Precio promedio en USD del kg de mora

CONCLUSIONES

Se establecieron los procesos básicos de los sistemas de producción de mora en la provincia de Bolívar, así como los coeficientes técnicos para cada variable en estudio, en base a la información primaria de 90 productores de mora.

Las alternativas tecnológicas del INIAP propuestas para maximizar los beneficios de los sistemas convencionales de producción de mora en los dos grupos de productores, determinaron que los beneficios netos se incrementan en promedio en 26% y 66% en el primer y segundo ciclo, respectivamente, en comparación a los sistemas convencionales de producción. La variación de los precios del kg de mora de los sistemas originales desde USD 0.92 a 1.15 en el grupo 1 y desde USD 0.87 a 1.09 en el grupo 2, permitió obtener incrementos promedios de 43% y 49% en los beneficios netos, respectivamente, sin embargo, estos están supeditados a la oferta o demanda de la fruta y también a los intermediarios que de una u otra forma se llevan un buen porcentaje de la ganancia de los productores.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrera, V.; Alwang, J.; Andrango, G.; Domínguez, J.; Escudero, L.; Martínez, A.; Jácome, R. y Arévalo, J. 2017. La cadena de valor de la mora y sus impactos en la Región Andina de Ecuador. INIAP. Boletín Técnico No. 171. ARCOIRIS Producciones Gráficas. Quito, Ecuador. 161 p.
- Herforth, N.; Theuvsen, N.; Vásquez, W. y Wollni, M. 2015. Understanding participation in modern supply chains under a social network perspective-evidence from blackberryfarmers in the Ecuadorian Andes. Global Food. February 2015, ISSN (2192-3248).
- Barrera, V.; Alwang, J. y Núñez, E. 2010. Estrategias de medios de vida que diferencian a los grupos de hogares de la subcuenca del río Chimbo. pp. 39-68. *En*: Barrera et al. (eds). Experiencias en el manejo integrado de los recursos naturales en la subcuenca del río Chimbo, Ecuador. 1ra. Ed. Editorial Abya Yala. Quito, Ecuador. 316 p.
- Hillier, F. y Lieberman, G. 1991. Introducción a la Investigación de Operaciones. 3ra. Ed. Traducido de la 5ta. Ed. en inglés "Introduction to operation research por González, M. México DF. 956 p.