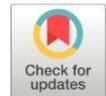


## Adaptación de la (*Selenicereus Megalanthus*) a los cambios climáticos de la Amazonía ecuatoriana, Palora, Ecuador

*Adaptation of the (*Selenicereus Megalanthus*) to climatic changes in the Ecuadorian Amazon, Palora, Ecuador*

- <sup>1</sup> Víctor Hugo del Corral Villarroel  
Universidad Estatal Amazónica  
[ydelcorral@uea.edu.ec](mailto:ydelcorral@uea.edu.ec)  <https://orcid.org/0000-0003-2680-5336>
- <sup>2</sup> Eric Rendon Schneir  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
[erendon@unmsm.edu.pe](mailto:erendon@unmsm.edu.pe)  <https://orcid.org/0000-0002-9413-2308>
- <sup>3</sup> Patricio Castro Pacheco  
PROYECTUR,  
[patricastro@yahoo.com](mailto:patricastro@yahoo.com)  <https://orcid.org/0000-0002-7714-1501>
- <sup>4</sup> Luis Eduardo Álvarez Cortez  
Universidad Estatal Amazónica  
[lavarez@uea.edu.ec](mailto:lavarez@uea.edu.ec)  <https://orcid.org/0000-0002-8946-130X>



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/02/2022

Revisado: 25/03/2022

Aceptado: 07/04/2022

Publicado: 27/04/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.199>

### Cítese:

del Corral Villarroel, V. H., Rendon Schneir, E., Castro Pacheco, P., & Álvarez Cortez, L. E. (2022). Adaptación de la (*Selenicereus Megalanthus*) a los cambios climáticos de la Amazonía ecuatoriana, Palora, Ecuador. AlfaPublicaciones, 4(2), 55–72. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.199>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras**

**claves:**

calentamiento global, producción, económico, financiero, cultivo.

**Keywords:**

global warming, production, economic, financial, cultivation.

**Resumen**

**Introducción.** La fruta se produce de forma acelerada en los últimos años en el cantón Palora, ubicado al noroccidente de la provincia de Morona Santiago; sector donde se ha podido observar la presencia de varias afectaciones ambientales derivadas de su cosecha. **Objetivo.** La presente investigación se basa en el analizar de la adaptación de los cultivos de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) frente al cambio climático, en relación con la actividad generada por ésta. **Metodología.** Se describe y analiza las distintas actividades relacionadas al proceso de su producción, en relación con distintos impactos, se describe además las medidas de contención a aplicar para que estos sean remediados o a su vez eliminados. **Resultados.** Se puede mencionar que en la relación costo beneficio (adaptación de la cosecha frente al cambio climático), genera ganancias de \$1,40 por cada dólar invertido a un tiempo estimado de tres años. Se identifica a los actores involucrados en el cultivo y adaptación; los actores directos corresponden a los productores, comerciantes, consumidores, proveedores y trabajadores, mientras que los actores indirectos son las instituciones estatales y ministerios (MAGAP e INIAP), la banca pública. **Conclusión.** Finalmente se determina que el costo de la inversión inicial para su producción en una hectárea es de USD \$17.779,00, valor a considerar en los procesos de producción.

**Abstract**

**Introduction.** The fruit has been produced at an accelerated rate in recent years in the Palora canton, located in the Northwest of the province of Morona Santiago; sector where it has been possible to observe the presence of several environmental damages derived from its harvest. **Objective.** This research is based on analyzing the adaptation of pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) crops to climate change, in relation to the activity generated by it. **Methodology.** It describes and analyzes the different activities related to its production process, in relation to different impacts, it also describes the containment measures to be applied so that these are remedied or in turn eliminated. **Results.** It can be mentioned that in the cost-benefit ratio (adaptation of the harvest to climate change), it generates profits of \$1.40 for each dollar invested in an estimated time of three years. The actors involved in cultivation and adaptation are identified; the direct actors correspond to the

---

producers, merchants, consumers, suppliers, and workers, while the indirect actors are the state institutions and ministries (MAGAP and INIAP), the public bank. **Conclusion.** Finally, it is determined that the cost of the initial investment for its production in one hectare is USD \$17,779.00, a value to be considered in the production processes.

---

### Introducción

La pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) de pulpa amarilla es una fruta exótica que es buscada en varios lugares del mundo por su sabor, apariencia, calidad, además contiene nutrientes y sustancias biológicamente activas que la hacen considerada un alimento funcional. Esto ha provocado un aumento en su demanda, lo que ha llevado a la expansión de las áreas de siembra en muchos países, entre ellos Estados Unidos, México, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Venezuela, Panamá, Uruguay, Perú, Brasil, Ecuador, Colombia, Tailandia, Indonesia y Vietnam (Vargas & Díaz, 2021, p.65).

Según Rodríguez (2020), la producción de esta fruta en Ecuador ha aumentado, donde su superficie de plantación se ha incrementado de forma constante en los últimos años debido al aumento de las exportaciones (p.15). En 2019, se enviaron un total de 7.498,80 toneladas a lugares como: Hong Kong, Estados Unidos, Rusia, Países Bajos, Francia, Alemania y España, lo que generó al país más de 44 millones de dólares en ingresos. A nivel nacional se cultiva principalmente en las provincias de Pichincha, Manabí y Morona Santiago, Orellana y Sucumbíos en la Amazonía ecuatoriana (Vargas & Diaz, 2021, p.66).

Hoy en día, la fruta se cultiva comercialmente como una sola planta bajo manejo agronómico tradicional; esta técnica de producción tiene impactos negativos en los recursos naturales como es la pérdida de biodiversidad, la degradación y erosión del suelo debido al uso excesivo de agroquímicos que afecta al ecosistema (Cabrera et al., 2018, pp.30-32).

Como menciona De la Cruz, et al. (2019), la actividad agrícola a nivel mundial se ve afectada por los cambios de las condiciones climáticas, como es el aumento de la temperatura, precipitaciones pluviales, condiciones extremas de sequía e inundaciones; que son el resultado de varios agentes como es la concentración de los gases de efecto invernadero a su haber: dióxido de carbono, metano y óxido nitroso en la atmósfera; que de manera directa o indirecta amenazan la seguridad alimentaria (p.56). Se investigan nuevas alternativas productivas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero con el fin de mitigar los efectos más duros del cambio climático y permitir que la pitahaya

se adapte a los cambios que se están presentando sin afectar la producción de la región, especialmente en esta actividad (Vargas & Diaz, 2021, p.67).

#### *Antecedentes*

##### *Descripción de la zona y problema (Palora)*

La producción de esta fruta, en los últimos años se ha concentrado en el Cantón Palora, esta se encuentra ubicada entre los ríos Palora y Pastaza, al noroccidente de la provincia de Morona Santiago, se presenta un clima tropical húmedo con valores relativos superiores al 80%, la temperatura está dentro del rango entre 18° y 23°C, las cuales sin propicias para el cultivo de esta fruta (Santana & Zabala, 2020, p.115).

En Palora, la actividad relacionada a la cosecha del fruto representa la principal fuente generadora de empleo e ingresos económicos en este cantón. Según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, existen 1500 Has., se destaca que alrededor de 700 hectáreas se encuentran en producción. A pesar de estas grandes extensiones son empleadas para la agricultura, las afectaciones medio ambientales no han sido investigadas y tratadas de forma adecuada (Santana & Zabala, 2020, p.116).

##### *Descripción de la adaptación de la pitahaya al cambio climático*

Las plantaciones florícolas, en menor escala han contribuido al cambio climático, ya que estos requieren de grandes cantidades de insumos químicos, uso de suelo, combustibles para manejos de tierras, entre otros, los cuales derriban en varios impactos ambientales (Espinosa, 2021, p.182).

Como ya se sabe, el sector agrícola ha ido en alza debido a la creciente demanda de la población, por lo que la producción de alimentos en general ha provocado el agotamiento de los recursos naturales y al cambio climático. A partir de este problema generado, se ha incitado a que los agricultores practiquen una agricultura sostenible con el fin de satisfacer tanto las necesidades de la sociedad como también las medioambientales (Fiallos, 2020, p.54).

La característica es de color amarilla, agridulce, con grandes niveles de ácidos grasos como el ácido oleico y linoleico. El cultivo de este producto provocado efectos negativos según varios estudios realizados, donde se evidencia la pérdida de biodiversidad, degradación de suelos y otras afectaciones debido al uso de agroquímicos (Riofrío, 2019, p.68).

En la actualidad, se desarrolla por pequeños, medianos y grandes productores los cuales han prosperado por sus propias tecnologías para su cultivo; en la mayoría de los casos, el cálculo de los componentes para la fertilización de los suelos se lo realiza si un previo

estudio; los estudios y controles fitosanitarios se lo realizan a base de plaguicidas de categorías I y II, sin un diagnóstico previo de la plaga (Vargas et al., 2020, p.35).

En los últimos años, en el Ecuador se ha convertido en un producto de alto valor, ya que el país se es uno de los principales productores y exportadores junto con Colombia e Israel.

*Proyecto de producción de pitahaya 2010 – 2021*

*Nivel Internacional*

La producción de ésta de 10345 Has., a nivel mundial que se extiende a países asiáticos como Vietnam y Tailandia (Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación [MDARP], 2021, p.25).

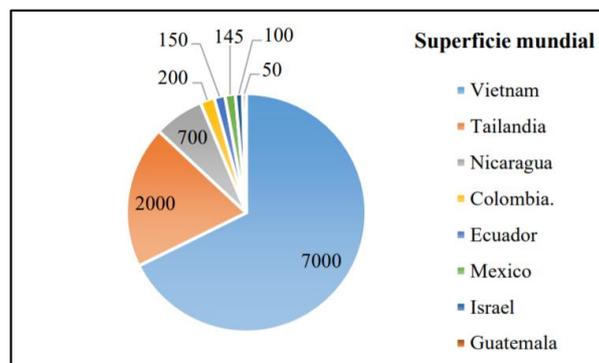
Esta fruta tiene una producción estacional que depende de la floración de la planta, a nivel general que son los meses de junio a septiembre, que en su mayoría se ve los frutos desde noviembre a febrero, esto puede variar por su dependencia del ecosistema productivo en el que se desarrolle la planta (MDARP, 2021, p.25).

Actualmente la producción se ha incrementado de manera drástica en Vietnam, puesto que los agricultores logran obtener 10 veces más la cantidad de ingresos que con el cultivo de arroz, esto puede provocar que el precio de esta fruta disminuya afectado la economía de los demás productores (MDARP, 2021, p.25).

En la figura 1 se puede observar los principales productores de la fruta a nivel mundial.

**Figura 1**

*Principales productores de pitahaya a nivel mundial*



Nota. La figura presenta la producción de pitahaya a nivel mundial. Recuperado de MDARP, (2021). Perfil de mercado de la Pitahaya, análisis de mercado 2015-2020 (p.25)

*Nivel Nacional*

Desde al año 2010, existe la asociación de productores denominado APPE; para el programa de producción de pitahaya, el ministerio de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca ha desarrollado una agenda de transformación productiva, esto con el fin de que los fabricantes inicien de forma independiente a exportar mediante intermediarios a mercados internacionales como Asia, Europa, Colombia, Perú y Venezuela (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAGAP], 2020).

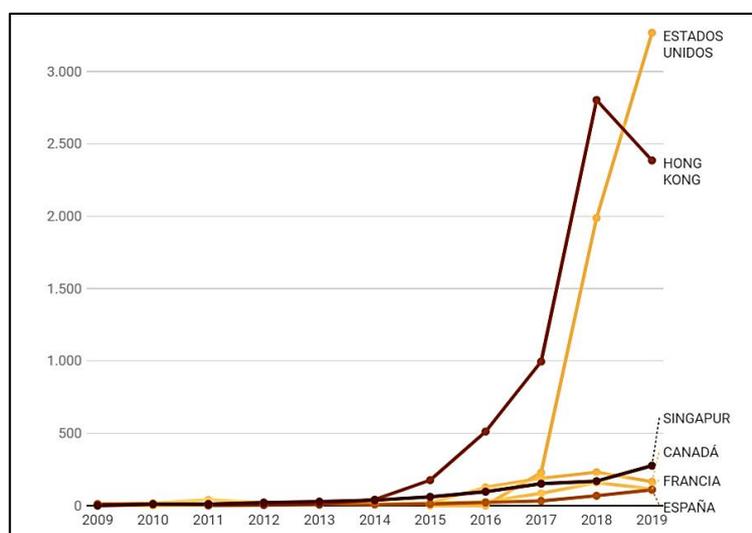
En el Ecuador cantón Palora, en el año 2016 hubo un promedio de 450 hectáreas establecidas de pitahaya, de las cuales 300 hectáreas se encontraban en producción. En 2019 los 672 productores de pitahaya sembraron 1.528 hectáreas de este producto, con una producción de 664 hectáreas, ascendiendo la producción en un 50%. En la actualidad Palora cuenta con más de 2.300 hectáreas sembradas de esta fruta exótica, con una producción de más de 1000 hectáreas (MAGAP, 2020).

En 2016, 5.000 kg de pitahaya comercializados por los productores de Palora fueron valorados en 15 mil dólares. El rendimiento promedio anual de la pitahaya es de 12 toneladas métricas por hectárea, lo que equivale a 12 mil kilogramos por hectárea. En 2020 se exportó 18.300 toneladas métricas a Estados Unidos, China, Países Bajos, y Arabia Saudita, y en el 2021 se exportó 60 % más que en el 2020 con 17.895 toneladas, generando más de 2000 plazas de empleo (MAGAP, 2020).

En la figura 2 se observa la cantidad de exportaciones de la fruta.

**Figura 2**

*Exportaciones de pitahaya ecuatoriana a Asia, Europa y Estados Unidos*



Nota. Tendencia de las exportaciones de pitahaya a nivel mundial. MAGAP (2020)

## Metodología

### *Evaluación económica del cambio climático (Metodología)*

La Pitahaya se cosecha a partir de los 18 meses de su ciclo de crecimiento, con un incremento anual de 3000 kg/ha/año, con lo cual puede alcanzar un rendimiento de la fruta de 10 toneladas. El proceso productivo según García & Andino (2020), se detalla a continuación:

*Etapa 1.* En esta etapa comienza el tutoreo, el cual puede ser individual o tradicional, consiste en la ubicación de postes a una distancia de siembra de 3 m x 2 m a 2,5 m entre plantas, para 1000 plantas aproximadamente. La selección de la semilla se la realiza a través del corte de la vainita, donde se encuentra la semilla, finalmente la preparación del terreno, donde se debe considerar la pendiente, el drenaje de agua; que consiste en retirar las piedras y basura del terreno que impidan el desarrollo de plantas ajenas a la fruta; esta actividad se complementa con el arado de la tierra con el objetivo de proporcionar oxigenación y suavidad al terreno.

*Etapa 2.* Esta etapa constituye principalmente las actividades de siembra, resiembra, poda, retutoreo, fertilización y control de plagas con insumos químicos. Se cultivan plántulas con tallos de 60 a los 85 cm de largo aproximadamente, los cuales son previamente desinfectados.

La poda es la actividad que mantiene el cultivo en óptimas condiciones y generalmente se aplica tres tipos; formación, raleo y fitosanitaria.

La fertilización química se puede realizar por dos técnicas; edáfica y foliar. En la fertilización edáfica se aplican fertilizantes, principalmente de origen nitrogenado (urea) y abono ternario (N 16%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 8%, K<sub>2</sub>O 12%). En el control químico, se aplican insumos sintéticos como insecticidas, fungicidas, acaricidas y herbicidas con el objetivo de combatir malezas y plagas.

*Etapa 3.* Esta etapa incluye la cosecha y post cosecha, las cuales tienen el transporte, enfriamiento, desinfección, limpieza, procesos de secado, empaquetado y almacenamiento.

La carga de los frutos se realiza del campo al centro de acopio, en donde se los expone a un proceso de enfriamiento sumergiéndolos en agua fría con detergente. Posteriormente se lleva a cabo en el proceso de desinfección, donde los frutos se sumergen en 300 L de agua mezclada con 150 ml de hipoclorito de sodio (NaClO), para posteriormente lavarlos suavemente con una escobilla. Finalmente, los productos son seleccionados según su forma, tamaño, peso, grado de maduración, la forma de distribución de las brácteas (órganos foliares), así como el aspecto sanitario del mismo. Son envasados en mallas de

polietileno y se almacenan en cajas de cartón, para su posterior venta y distribución. La tabla 1 muestra el cuadro relativo a los impactos ambientales y las medidas que se deben aplicar en el cultivo de esta fruta.

**Tabla 1**

*Impactos ambientales y medidas a aplicarse en el cultivo de Pitahaya*

Etapa	Actividad	Descripción de impactos a la atmósfera	Descripción de la medida a aplicarse
1	Uso de maquinaria en el laboreo del terreno	Emisión de subproductos del uso de combustibles fósiles como CO <sub>2</sub> , CO, óxidos de nitrógeno.	Siembra directa: Sistema que permite la siembra sin la necesidad de arado de la tierra, únicamente con el trabajo adecuado del rastrojo de la siembra anterior Mantenimiento de los equipos y maquinaria (Castillo et al., 2016, p.25).
	Laboreo del terreno	El suelo al ser labrado emite un flujo de CO <sub>2</sub> a la atmósfera. Esta emisión comienza inmediatamente después de realizar la operación y continúa durante un período de tiempo. Al labrar el suelo, se promueve una oxigenación violenta.	Siembra directa: se absorbe y almacena más carbono que se ha fijado en la planta gracias a la fotosíntesis, sintetizando más materia orgánica. De esta forma, a largo plazo, la capacidad productiva del suelo mejora y, al mismo tiempo, se reducen las emisiones de CO <sub>2</sub> a la atmósfera (Castillo et al., 2016, p.25).
2	Fertilización	A medida que en las plantas y en el suelo transforman el fertilizante químico a nutrientes asimilables, se generan subproducto, los cuales corresponden a gases de efecto invernadero como CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O y CH <sub>4</sub> .	Aplicar fertilizantes orgánicos. Ceniza de leña: se recomienda aplicar de 300 a 500 g un mes antes del inicio de la producción; cuando comienza la floración y en la mitad del período de producción (Castillo et al., 2016, p.25). Se recomienda la aspersión foliar de un biofertilizante a base de estiércol, el cual aporta nutrientes esenciales como el nitrógeno; este se asperja a los tallos de pitahaya al menos cada mes, aunque lo mejor es aplicarlo cada 10 días, muy temprano o en las tardes, cuando la temperatura ambiental es baja (Castillo et al., 2016, p.25).
3	Control químico (fungicidas, plaguicidas, herbicidas, etc. Transporte de frutos	Emisiones difusas en la aplicación de insumos químicos	Uso de bioplaguicidas
	Envasado con mallas de polietileno y cajas de cartón	Emisión de subproductos de la combustión en el transporte  Consumo de recursos	Mantenimiento de los vehículos  Usar cajas, fundas, hojas de papel, envases y bandas plásticas de sellado, nuevas o recicladas, no tóxicas, que se encuentren en buenas condiciones y cumplan con los requisitos establecidos en la normativa nacional vigente, de preferencia biodegradables (Castillo et al., 2016, p.25).

Nota. Impactos ambientales y medidas a aplicarse en el cultivo de Pitahaya. Santana & Zabala (2020)

### *Análisis de los costos-beneficios*

La relación costo-beneficio toma en cuenta los ingresos y egresos de la producción de pitahaya para determinar si el proyecto tiene beneficios o pérdidas. Como se muestra en la tabla 2, la relación beneficio/costo en el segundo año es negativa, generando pérdidas, desde el tercer año la relación b/c es positiva generando \$ 1,40 de ganancia por cada dólar invertido (Valladolid, 2021).

### *Mapeo de actores*

Para el mapeo de actores se considera los actores directos e indirectos. Los actores directos son aquellos que claramente están relacionados con el cultivo de Pitahaya. Otros actores importantes que no intervienen directamente si no que le dan flujo a la cadena, además que su aporte es de vital importancia en ocasiones para que se active la misma son los actores indirectos (Argüello et al., 2020, p.65).

El mapeo de actores se llevó a cabo mediante el método Arco Iris, el cual detalla los actores que inciden, los que inciden y se benefician y los actores que únicamente se benefician.

#### *Actores con presencia directa:*

- Productores
- Comerciantes mayoristas y minoristas
- Consumidor
- Proveedores de insumos
- Trabajadores

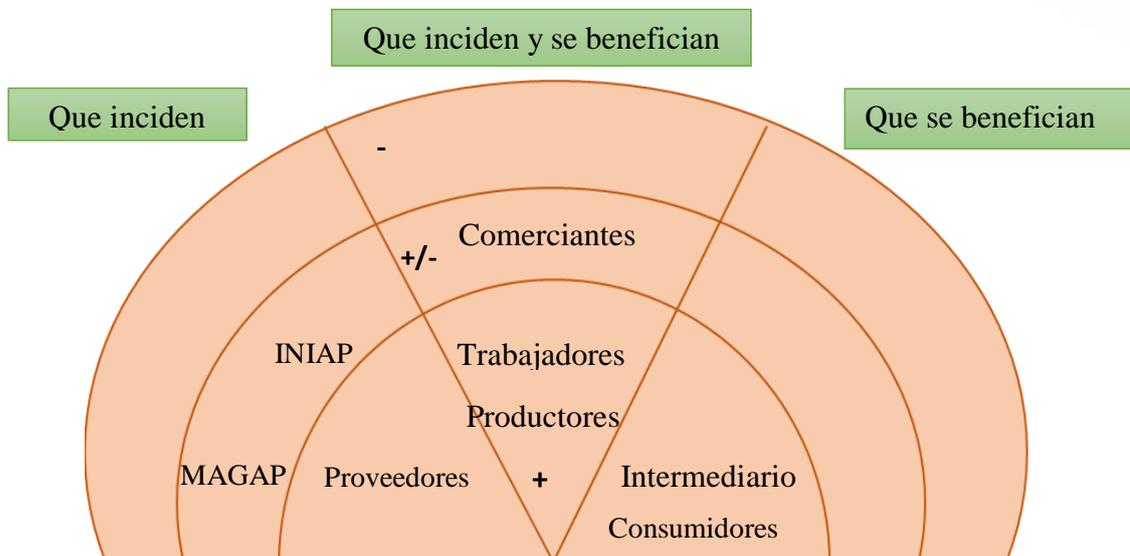
#### *Actores con presencia indirecta:*

- Las instituciones estatales como Ministerios de Agricultura, acuicultura, ganadería y pesca (MAGAP)
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias (INIAP)
- Bancos se constituyen en actores indirectos públicos
- Proveedores de maquinarias y equipos
- Operadores de transferencia de tecnología
- Los Intermediarios, quienes agregan valor en su actividad aportando a la cadena y sus procesos.

En la figura 3 se muestra el mapeo de los actores mediante el método de Arco Iris.

**Figura 3**

*Mapeo de actores mediante el método Arco Iris*



**Nota.** Actores directos e indirectos del proyecto. Adaptado de Argüello et al. (2020).

*Actores que inciden:*

- INIAP Y MAGAP son instituciones que inciden de forma moderada en la producción de forma positiva, ya que aportan con conocimiento técnico en la producción de Pitahaya.
- Los proveedores inciden de forma positiva ya que proporcionan los insumos y equipos para la producción.

*Actores que inciden y se benefician:*

- Productores y trabajadores inciden y se benefician de forma positiva ya que son ellos los encargados de producir el cultivo.
- Los comerciantes también inciden y se benefician de forma moderada porque son los que demandan productos de calidad a los productores.
- Los consumidores se benefician e inciden al adquirir el producto, debido a que mientras la demanda crece, la producción de Pitahaya va en aumento.

*Actores que se benefician:*

- Los intermediarios se benefician positivamente con la venta y distribución del producto.

## Resultados Y Discusión

### *Viabilidad económica-financiera*

Para determinar la viabilidad económica y financiera se determinó los insumos iniciales o inversiones fijas para iniciar el proceso de producción de la Pitahaya en Palora. Se consideró los insumos y procesos iniciales para el proceso de sembrado, tutoraje, así como las herramientas y accesorios.

La tabla 2 hace referencia a las inversiones fijas, en términos de unidad/medida, valor unitario y su costo total.

**Tabla 2**

*Inversiones fijas*

Nombre del activo	Unidad/medida	Cantidad	Valor unitario	Costo total
<b>Preparación del suelo</b>				
Limpieza del suelo	Jornal	18	\$17,00	\$306,00
Zanjas de drenaje	Jornal	1	\$600,00	\$600,00
SUBTOTAL				\$906,00
<b>Siembra</b>				
Semilla (pencas)	Unidad	900	\$0,75	\$675,00
Siembra	Jornal	5	\$20,00	\$100,00
Fertilización	Jornal	5	\$17,00	\$85,00
Fertilizantes orgánicos	Sacos	30	\$4,10	\$123,00
Fertilizantes sintéticos	qq	3	\$50,00	\$150,00
SUBTOTAL				\$1.133,00
<b>Tutoraje</b>				
Hoyado, posteo y templado de alambre	Jornal	45	17	\$765,00
Postes de cemento 2,3 x 0,1	m2	1800	\$5,00	\$9.000,00
Rollos de alambre galvanizado	qq	12	\$95,00	\$1.140,00
Varilla de hierro	qq	13	\$100,00	\$1.300,00
Zanjas de drenaje	m	1	\$700,00	\$700,00
SUBTOTAL				\$12.905,00
<b>Herramientas</b>				
Bombas de fumigar motor	Unidad	1	\$600,00	\$600,00
Bombas de fumigar de mochila	Unidad	3	\$90,00	\$270,00
Barreta	Unidad	2	\$10,00	\$20,00
Carretillas	Unidad	3	\$70,00	\$210,00
Tanque de 200 lts	Unidad	1	\$70,00	\$70,00
Moto guadaña	Unidad	1	\$700,00	\$700,00
Tijeras de podar	Unidad	5	\$20,00	\$100,00

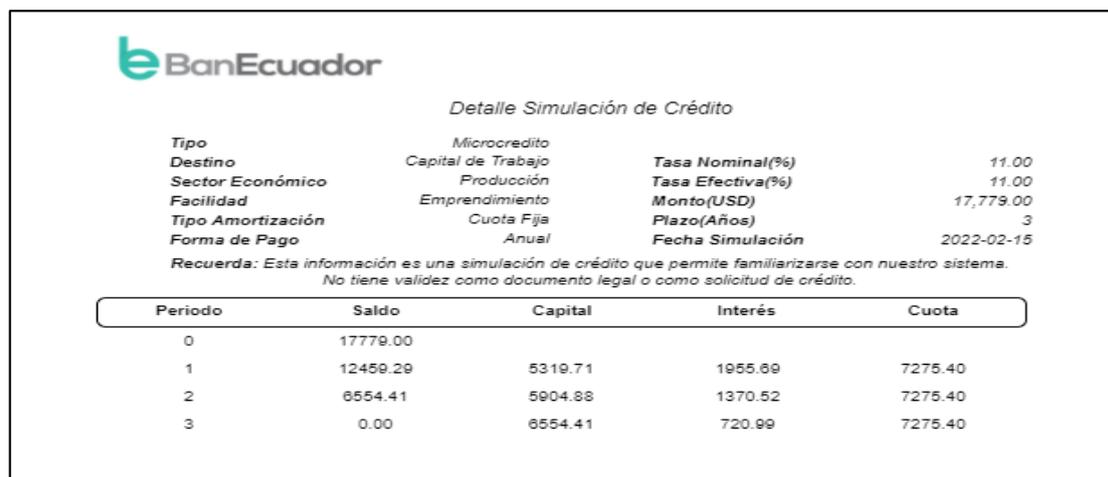
**Tabla 2**
*Inversiones fijas (continuación)*

Herramientas				
Palas	Unidad	4	\$15,00	\$60,00
Tecele	Unidad	1	\$35,00	\$35,00
Hoyador	Unidad	2	\$25,00	\$50,00
Gavetas plásticas de 130 kg	Unidad	100	\$5,50	\$550,00
SUBTOTAL				\$2.665,00
Accesorios				
Botas de caucho	Unidad	3	\$15,00	\$45,00
Guantes de goma	Unidad	5	\$3,00	\$15,00
Gafas	Unidad	4	\$10,00	\$40,00
Guantes de cuero	Unidad	5	\$10,00	\$50,00
Cepillos de cerdas plásticas	Unidad	5	\$4,00	\$20,00
SUBTOTAL				\$170,00
TOTAL				\$17.779,00

**Nota.** Inversiones fijas del proyecto. Obtenido de García & Andino (2020), Análisis económico-financiero y de sostenibilidad de cultivo de Pitahaya en la parroquia 16 de agosto del cantón Palora, provincia de Morona Santiago.

Se detalló los gastos del proceso productivo de la Pitahaya en tres años, abordando los gastos de las medidas para la mitigación del cambio climático; estas actividades son la eliminación del proceso de arado del terreno, mantenimiento de equipos, el uso de fertilizantes orgánicos y la aplicación de biofungicidas.

La figura 4 muestra el detalle de simulación de crédito en la entidad del Estado.

**Figura 4**
*Detalle de simulación de crédito en BanEcuador*


**BanEcuador**

*Detalle Simulación de Crédito*

<b>Tipo</b>	Microcredito	<b>Tasa Nominal(%)</b>	11.00
<b>Destino</b>	Capital de Trabajo	<b>Tasa Efectiva(%)</b>	11.00
<b>Sector Económico</b>	Producción	<b>Monto(USD)</b>	17,779.00
<b>Facilidad</b>	Emprendimiento	<b>Plazo(Años)</b>	3
<b>Tipo Amortización</b>	Cuota Fija	<b>Fecha Simulación</b>	2022-02-15
<b>Forma de Pago</b>	Anual		

Recuerda: Esta información es una simulación de crédito que permite familiarizarse con nuestro sistema. No tiene validez como documento legal o como solicitud de crédito.

Periodo	Saldo	Capital	Interés	Cuota
0	17779.00			
1	12459.29	5319.71	1955.69	7275.40
2	6554.41	5904.88	1370.52	7275.40
3	0.00	6554.41	720.99	7275.40

Nota. Captura del detalle de crédito en BanEcuador. Recuperado de BanEcuador (2022)

Se simuló en la página web de BanEcuador la solicitud de un financiamiento de acuerdo con el valor de inversión inicial que se necesita para el proyecto. Como se observa en la figura 4, para tres años la tasa de interés es del 11%, arrojando un valor anual a pagar de \$7275,40. Dicha cantidad se incluye en el flujo de caja que se analiza posteriormente.

La tabla 3 muestra los costos de cultivo de la fruta proyectada a los tres primeros años.

**Tabla 3**

*Costos del cultivo de Pitahaya en los tres primeros años*

Nombre del activo	Unidad/ medida	Cantidad	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3	
			Valor unitario	Costo total	Cantidad	Costo total	Cantidad	Costo total
<b>Proceso productivo</b>								
Limpieza del suelo	Jornal	18	\$17,00	\$306,00	18	\$306,00	18	\$306,00
Limpieza de drenajes	Jornal	6	\$17,00	\$102,00	6	\$102,00	6	\$102,00
<b>Sanidad Vegetal</b>								
Aplicación de fitosanitarios	Jornal	48	\$17,00	\$816,00	48	\$816,00	48	\$816,00
Bioplagicidas	Litro			\$950,00		\$950,00		\$950,00
Fijador	Litro	4	\$35,00	\$140,00	4	\$140,00	4	\$140,00
<b>Podas</b>								
Podas de sanidad	Jornal	2	\$17,00	\$34,00	2	\$34,00	2	\$34,00
Podas de Formación	Jornal	2	\$17,00	\$34,00	2	\$34,00	2	\$34,00
<b>Fertilización</b>								
Encalado y fertilización	Jornal	15	\$17,00	\$255,00	15	\$255,00	15	\$255,00
Aplicación de fertilizantes	Jornal	12	\$17,00	\$204,00	12	\$204,00	12	\$204,00
Fertilizantes orgánicos (35 kg)	costal	150	\$4,10	\$615,00	150	\$615,00	150	\$615,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$3.456,00</b>		<b>\$3.456,00</b>		<b>\$3.456,00</b>
<b>Cosecha</b>								
Labor corte, recolección	Jornal	0	\$20,00	\$0,00	25	\$500,00	35	\$700,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$0,00</b>		<b>\$500,00</b>		<b>\$700,00</b>
<b>Otros costos</b>								
Movilización de insumos	Unidad	1	\$70,00	\$70,00	1	\$70,00	1	\$70,00
Mantenimiento de maquinarias y equipos	Unidad	1	\$200,00	\$200,00	1	\$200,00	1	\$200,00
Transporte centro de acopio	Unidad	1	\$700,00	\$700,00	1	\$700,00	1	\$700,00
Impuesto predio rural	Unidad	5	\$20,00	\$100,00	5	\$100,00	5	\$100,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$890,00</b>		<b>\$890,00</b>		<b>\$890,00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$4.526,00</b>		<b>\$5.026,00</b>		<b>\$5.226,00</b>

**Nota.** Inversiones en los tres primeros años. Obtenido de García & Andino (2020), Análisis económico-financiero y de sostenibilidad de cultivo de Pitahaya en la parroquia 16 de agosto del cantón Palora, provincia de Morona Santiago.

La tabla 4 muestra el flujo de caja en los tres primeros años.

**Tabla 4**

*Flujo de caja en los tres primeros años*

Año	1	2	3
Conceptos	Unidad/medida	Cantidad	Valor unitario
<b>EGRESOS</b>			
Inversión inicial	\$17.779,00	--	--
Costos de producción	\$4.526,00	\$5.026,00	\$5.226,00
Pago Financiero	\$7.275,40	\$7.275,40	\$7.275,40
<b>TOTAL</b>	<b>\$29.580,40</b>	<b>\$12.301,40</b>	<b>\$12.501,40</b>
<b>INGRESOS</b>			
Producción	\$0,00	3.000,00	5.000,00
Precio por kg	\$3,50	\$3,50	\$3,50
<b>TOTAL</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$10.500,00</b>	<b>\$17.500,00</b>
<b>UTILIDADES</b>			
Valor neto	--	-\$1.801,40	\$4.998,60
<b>B/C</b>	<b>--</b>	<b>-\$0,85</b>	<b>\$1,40</b>

**Nota.** Se presenta el flujo de caja del proyecto en los tres primeros años. Obtenido de García & Andino (2020), Análisis económico-financiero y de sostenibilidad de cultivo de Pitahaya en la parroquia 16 de agosto del cantón Palora, provincia de Morona Santiago.

Finalmente se llevó a cabo el flujo de caja, en donde se detalla los ingresos y egresos de tres años después la siembra de la Pitahaya aplicando las medidas de mitigación del calentamiento global. Para la estimación de costos de producción de 1 ha de pitahaya se consideró el precio de venta por kilogramo de fruta (\$ 3,50) del año 2019, y un rendimiento estimado de 3.375 kg/ha a partir del segundo año de establecido el cultivo, dando un ingreso de \$10500, y el tercer año ya se completa el pago de la inversión y las utilidades bordean los \$4998,60. Se debe considerar que la producción va aumentando cada año, por tanto, las utilidades serán mayores (Vargas et al., 2020, p.18).

El flujo de caja demuestra la viabilidad del proyecto de cultivo de pitahaya aplicando técnicas, insumos y métodos responsables con el medio ambiente y contribuyendo con la mitigación del cambio climático, ya que la inversión se recupera al segundo año de cultivo, y al tercer año ya empieza a florecer ganancias para el productor.

### Conclusiones

- La producción y cosecha de la pitahaya presenta actividades que pueden contribuyen al cambio climático, por la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera; estas actividades están relacionadas con la quema de combustibles fósiles, al uso de fertilizantes y fungicidas químicos y al labrado de la tierra. Dado esto, el proyecto presenta medidas que se pueden aplicar para mitigar, prevenir los impactos negativos al aire.

- Los resultados del análisis de viabilidad económica-financiera del cultivo de pitahaya, se concluye que el costo de la inversión inicial para la producción de pitahaya en una hectárea del cantón Palora, es de USD \$17.779,00.
- El costo de mantenimiento en el primer año es USD 4.526,00, para luego incrementar hasta el tercer año a USD 5.226,00, en donde se recupera los costos de inversión, y de producción del cultivo y a partir de ahí en adelante ya se obtiene una rentabilidad positiva de USD 4.998,60, demostrando que el proyecto si es viable.

### RECOMENDACIONES

Se necesita llegar a una agricultura sostenible, por medio de técnicas, métodos, procedimientos y estrategias, con el fin de que los recursos naturales, humanos y financieros sean manejados de la mejor manera posible con el propósito de optimizar la producción de Pitahaya. Esto mediante la evaluación de indicadores como el uso del agua, las emisiones de CO<sub>2</sub>, las pérdidas de suelo, huella de carbono y el flujo de carbono.

Aplicar más alternativas para disminuir la utilización de agroquímicos en el cultivo, así como la utilización de herbicidas, fungicidas e insecticidas, de esta manera contribuir a mejorar la calidad de los productos.

Se recomienda desarrollar un estudio evaluativo de la influencia y los beneficios de la aplicación de un cultivo asociativo con la Pitahaya, cuya técnica disminuiría el uso de agroquímicos y fertilizantes; los cultivos asociativos con leguminosas traen algunas ventajas como la fijación de nitrógeno al suelo, atrapan el carbono en el suelo y emiten baja cantidad de gases de efecto invernadero.

### Referencias Bibliográficas

- Argüello, F., Sandoval, D., Castro, Á., & Martínez, H. (2020). Métodos para el análisis de actores en el contexto de spin-off universitarias. *Revista UIS Ingenierías*, 59-76.
- BanEcuador. (15 de febrero de 2022). *Simulador de crédito*. <https://www.banecuador.fin.ec/simulador-de-credito/>
- Cabrera, C., Cabrera, R., & Morán, J. (2018). Evaluación de dos abonos orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya (*hylocereus undatus*) en el litoral ecuatoriano. *La Técnica Revista de las Agrociencias*, 29-40.

- Castillo, R., Ebel, R., Ferral, J., & Nava, R. (2016). *Guía para la producción sostenible de Pitahaya en la Península de Yucatán, México*. Yucatán: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- De la Cruz, E., Morán, J., Cabrera, R., & Cabrera, C. (2019). Respuesta de la pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) a la aplicación de dos abonos orgánicos sólidos en la zona de San Carlos, Los Ríos, Ecuador. *Idesia*, 99-105.
- Espinosa, B. (2021). Análisis de la influencia de los SGC en la cadena de suministro de empresas agroexportadoras de pitahaya en Ecuador. *Digital Publisher*, 181-195.
- Fiallos, D. (2020). *Análisis y Proyección de la Demanda de Pitahaya de Ecuador a Singapur 2014-2019*. Quito: Universidad de los hemisferios.
- García, G., & Andino, A. (2020). *Análisis económico-financiero y de sostenibilidad de cultivo de Pitahaya en la parroquia 16 de agosto del cantón Palora, provincia de Morona Santiago*. Puyo: Universidad Estatal Amazónica, Departamento de Ciencias de la Tierra, Ingeniería Agropecuaria.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAGAP]. (2020). *Asociación de Productores Palora exporta cinco toneladas de pitahaya a Canadá*. Quito: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- MDARP. (2021). *Perfil de mercado de la Pitahaya, análisis de mercado 2015-2020*. Perú: Unidad de Inteligencia Comercial.
- Riofrío, K. (2019). *Impacto del desarrollo de la producción sobre las exportaciones de pitahaya del Ecuador en el periodo 2015 - 2018*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Rodríguez, K. (2020). *Análisis del sistema de producción de pitahaya *Hylocereus undatus* en el cantón Guayaquil*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Santana, K., & Zabala, A. (2020). Evaluación del impacto ambiental del cultivo de la pitahaya, Cantón Palora, Ecuador. *revista TecnoLógicas*, Vol.23, No. 49, pp. 113-128.
- Valladolid, J. (2021). *Estudio técnico y económico para la implementación del cultivo de pitahaya amarilla *Selenicereus megalanthus* en la comuna San Marcos, provincia de Santa Elena*. Santa Elena: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Vargas Tierras, Y., & Díaz, A. (2021). Benefits of Legume Species in an Agroforestry Production System of Yellow Pitahaya in the Ecuadorian Amazon. *Sustainability*, vol. 13, No 16, p. 9261.

Vargas, Y., Pico, J., & Díaz, A. (2020). *Manual del Cultivo de Pitahaya para la Amazonía Ecuatoriana*. Joya de los Sachas: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



#### Indexaciones

