

INIAP

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO

PROGRAMA DE FRUTICULTURA

INFORME ANUAL DE GESTIÓN 2021

ENERO 2022

INFORME TECNICO ANUAL 2021

1. Programa:

Fruticultura.

2. Director de la Estación Experimental Portoviejo:

Ing. Luis Duicela Guambi PhD.

3. Responsable del Programa en la Estación Experimental:

Ing. Geover Peña Monserrate Mgs.

4. Equipo técnico multidisciplinario I+D:

Programa Nacional de Fruticultura

Ing. William Viera M. Sc. (EESC)

Ing. Geover Peña Mgs. (EETP)

Departamento de Planificación Agrícola:

Ing. Víctor Barrera PhD. (EESC)

Sección Departamento Nacional de Protección Vegetal (DNPV)

Dr. Ernesto Cañarte Bermúdez (EEP)

M. Sc. Bernardo Navarrete (EEP)

Ing. Alma Mendoza García (EEP)

Sección Transferencia de Tecnología

Mg. Benny Avellán (EEP)

5. Financiamiento:

Gasto Corriente Estación Experimental Portoviejo.

6. Proyectos:

5.1. Generación y evaluación de poblaciones segregantes de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener) y especies de pasifloras para selección de materiales promisorios con características de producción, calidad de fruta y buen comportamiento a marchitez.

Fuente de financiamiento: Gasto corriente E.E.Portoviejo

Presupuesto: 2 000,00 USD

Fecha de inicio: 2018

Fecha de término: diciembre- 2024

7. Socios estratégicos para investigación:

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Portoviejo
Asopitaha Manabí
Ministerio de Agricultura y Ganadería.

8. Publicaciones:

a. Artículos científicos.

Ramón E. Jaimez.; **Geover Peña.**, Luigy Barragan.; Eduardo Chica.; Francisco Arteaga.; George Cedeño. 2021. Effects of water deficit on water relations and chlorophyll a fluorescence of rootstock-scion combinations in cacao seedling. Journal: Scientia Horticulturae Q1, Editorial Elsevier. Submission sep 2021.

b. Tesis de Posgrado

Peña G. (2021) Repuesta morfológica y fisiológica en diferentes combinaciones de patrón-injerto de cacao (*Theobroma cacao* L.), sometidas a déficit hídrico en etapa de vivero (Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Manabí)

c. Misceláneos

Jaimez, R., **Peña, G.**, Arteaga, F. & Cedeño, G. (2021). Guía 8: Evaluación de genotipos de cacao como portainjertos para reducir la absorción de cadmio del suelo. Caja de herramientas para la prevención y mitigación de la contaminación de cadmio en la cadena de cacao-Ecuador (1.ª ed., pp. 1-14). Quito, Ecuador. https://balcon.mag.gob.ec/mag01/magapaldia/Caja%20de%20Herramientas_Cadmio_Cacao/ISBN:978-9942-22-521-4

Geover Peña., Rey Loor S., Ignacio Sotomayor C., Juan Jiménez B., Gladys Rodríguez Z. (2021). Clones de cacao fino y de aroma de alto rendimiento para la zona de influencia del Río Portoviejo. Plegable N°463. Estación Experimental Portoviejo. INIAP. 2021.

9. Participación en evento de difusión científica, técnica o de difusión

a. Eventos científicos

Peña, G., Conferencista X Evento Internacional La Universidad en el Siglo XXI, realizado los días 18 y 19 de noviembre de 2021, con el tema: “RESPUESTA MORFOLÓGICA Y FISIOLÓGICA EN NUEVE COMBINACIONES PATRÓN-INJENTO DE CACAO SOMETIDAS A DÉFICIT HÍDRICO EN ETAPA DE VIVERO”

b. Eventos técnicos (expositor)

Peña, G., Avellán B. Taller práctico de capacitación “Diseños de siembra agroforestal para el establecimiento de parcelas de cacao” 12/02/2021. Canuto-Chone (28 participantes).

Peña, G., Avellán B. Taller práctico sobre “Socialización de la Escuela de campo de cacao Fortaleza del Valle”. 27/04/2021. Calceta-Bolívar (12 técnicos participantes MAG- Fortaleza del Valle).

Peña G., Barrera, V. Taller sobre “Factores que influyen en la cadena de valor de la pitahaya (*Hylocereus undatus* L.), en la provincia de Manabí”. 12/05/2021 (15 participantes AsopitahaManabí).

Peña, G. Taller práctico sobre “Emprendimiento femenino en la multiplicación de plántulas de combinaciones de patrón y clones de cacao con características de tolerancia al déficit de agua”. 15-16-17/06/2021. Portoviejo (45 productoras).

Peña, G., Avellán. B., Escuela de campo de cacao Fortaleza del Valle Módulo Caracterización morfológica de grupos genéticos de cacao. 15/07/2021. Portoviejo (22 participantes).

Peña, G., Avellán. B., Escuela de campo de cacao Fortaleza del Valle Módulo Taller polinización asistida en cacao para la producción comercial y mejoramiento genético. 17/11/2021 (13 participantes).

c. Día de campo

Peña, G., Jiménez, J., Cañarte, E., Mendoza, A., Avellán, B. Día de campo Ampliación de la recomendación para el uso de clones de cacao EET 800 y EET 801 en el valle del río Portoviejo. 29/10/2021. Santa Ana (56 participantes).

d. Revisor de Proyectos

Peña, G., Revisor de Proyectos para la XI CONVOCATORIA DE PROYECTOS I+D+i. Tema: SERVICIO ECOSISTÉMICO Y POLINIZADORES EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CACAO, CON VARIOS SUSTRATOS ALIMENTICIOS EN MANABÍ. Directora de Proyecto: Silvia Lorena Montero Cedeño. Calceta, 18 de junio 2021.

e. Designaciones

Peña, G. Designado como cotutor en el trabajo de tesis de pregrado “Diferencias en la producción de combinaciones patrones-injertos de cacao (*Theobroma cacao* L) en un sistema agroforestal”, mediante oficio Of. N°0768-FIAG-D-UTM con fecha 29 de septiembre de 2021

10. Propuestas presentadas:

Propuesta 1

Título: Determinación de los factores que influyen en la cadena de valor de la pitahaya (*Hylocereus undatus* L.) en la provincia de Manabí

Tipo propuesta: Protocolo de investigación

Fondos o Convocatoria: Gasto Corriente Estación Experimental Portoviejo

Fecha presentación: Junio de 2021

Responsable: Ing. Geover Peña

Equipo multidisciplinario: Víctor Barrera, Luis Orlando Escudero López: Departamento de Economía Agrícola, E.E. Santa Catalina-INIAP

Investigadores E.E. Portoviejo del INIAP: Ernesto Gonzalo Cañarte Bermúdez y José Bernardo Navarrete Cedeño (Entomología); Alma Alexandra Mendoza García (Fitopatología); Wilmer Hernán Ponce Saltos (Bromatología); Benny Alexander Avellán Cedeño y Ever Macías (Transferencia)

Presupuesto: USD 5131

Duración proyecto: 12 meses
Estado: En ejecución
Fecha de inicio: Agosto de 2021

11. Hitos/Actividades por proyecto ejecutadas por el programa o departamento:

Actividad 1: Conservación y mantenimiento de colecciones de cítricos, vid, mango, marañón, tamarindo y especies en peligro de extinción.

Responsable: Ing. Geover Peña Monserrate

Antecedentes

La conservación y una mayor utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (RFAA), son necesarios para lograr la seguridad alimentaria y hacer frente a las necesidades nutricionales de las generaciones presentes y futuras. Por lo tanto, es esencial preservar la diversidad de los RFAA de modo que estén disponibles para los ecuatorianos y la comunidad global. (Sandoval, 2015).

El banco de germoplasma del INIAP desempeña un papel fundamental en la conservación y el uso de una amplia diversidad de RFAA a través de la disponibilidad continua de germoplasma para la mejora genética de cultivos, la investigación, la reproducción y el suministro de semillas para sistemas agrícolas sostenibles y resilientes, lo cual en conjunto aportan a la seguridad alimentaria y nutricional del Ecuador. Sin embargo, el mantenimiento del banco de germoplasma a través de la conservación de colecciones en campo y la caracterización de los mismos, son onerosos, y exigentes en términos de mano de obra y recursos financieros. Por esta razón, se hace hincapié en una gestión proactiva del banco de germoplasma con apoyo del Estado adoptando un enfoque complementario, un óptimo equilibrio entre las consideraciones científicas, el personal disponible, la infraestructura y los recursos financieros teniendo en cuenta las condiciones que afectan al banco.

El Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Portoviejo desde sus inicios en 1981, estableció las primeras colecciones de especies frutícolas en la Granja experimental “La Teodomira” con la finalidad de rescatar y conservar la variabilidad genética de estas especies. Actualmente, se cuenta con seis colecciones, entre las cuales se hallan la colección de cítricos, variedades de mango, vid, marañón, tamarindo y una colección de frutales no tradicionales. Las especies y variedades que conforman cada una de estas colecciones constituyen una valiosa fuente de genes y potenciarlos el desarrollo en investigaciones científico-tecnológicas y agroindustriales, además de ser una base genética para trabajos para botánicos, genetistas, fitopatólogos y entomólogos.

Dentro de las especies frutícolas no tradicionales se citan algunos ejemplos como mamey Cartagena (*Mammea americana* L.), anona (*Annona reticulata* L.), Chirimoya (*Annona squamosa* L.), caimito verde (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) Pomarrosa (*Syzygium jambos*; (L.) Alston), Marañón (*Anacardium occidentale* L.), Guanábana (*Annona muricata* L.), Carambola (*Averrhoa carambola* L.), caimito morado (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.), Mamey colorado (*Pouteria sapota* L.) y Guayaba (*Psidium guajava* L.).

Objetivos

1. Conservar y mantener seis colecciones de especies frutícolas tradicionales y no tradicionales en la EE-Portoviejo.

2. Sensibilizar y fortalecer el conocimiento científico orientado a la optimización de la conservación y uso de los recursos fitogenéticos.

Metodología

Ubicación

Las colecciones se encuentran ubicadas en los predios de la granja experimental La Teodomira de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP, localizada en la parroquia Lodana, del cantón Santa Ana, la granja se encuentra en una altitud de 56 msnm y con coordenadas geográficas de 1° 10' 00" de latitud Sur y 80° 23' 00" de longitud Oeste.

Características edafoclimáticas

Zona climática	Trópico seco
Temperatura promedio	25,9 °C
Precipitación media anual	524,70 mm
Humedad relativa promedio	82%

Datos correspondientes a la media anual del periodo 2011-2021 del Instituto Nacional de meteorología e Hidrología (INAMHI), Estación Lodana-Santa Ana.

Características del campo experimental

Las colecciones se encuentran establecidos en el lote número 4 de la "Teodomira" ocupando una superficie de 1,5 ha.

Material vegetal

Cítricos

Se conservan en campo 69 accesiones. Sembradas en un diseño experimental completamente al azar con 4 observaciones (plantas). Cada unidad experimental está constituida por cada accesión bajo estudio. Cada accesión cubre un área de 144 m², con una distancia entre planta y accesión de 6 x 6 m, en un sistema de siembra de marco real o cuadrado. El área útil es de 9 360 m².

Variedades de Mango

Colección conservada en campo con 14 accesiones, sembradas en un diseño experimental completamente al azar con diferente número de observaciones (plantas). Cada accesión o tratamiento cubre un área de 324 m² con una distancia entre hilera y planta de 9 x 9 m en un sistema de siembra de marco real o cuadrado.

Variedades Vid

Colección conservada en campo con 12 variedades, sembradas en un diseño experimental completamente al azar con diferente número de observaciones (plantas). Cada accesión o tratamiento cubre un área de 60 m² con una distancia entre hilera y planta de 3 x 4 m en un sistema de siembra de marco real o cuadrado.

Colección de marañón

Colección conservada en campo con 12 morfotipos, sembradas en un diseño experimental completamente al azar con diferente número de observaciones (plantas). Cada accesión o tratamiento cubre un área de 81 m² con una distancia entre hilera y planta de 9 x 9 m en un sistema de siembra de marco real o cuadrado.

Colección de tamarindo

Colección conservada en campo con 20 morfotipos, sembradas en un diseño experimental completamente al azar con diferente número de observaciones (plantas). Cada accesión o tratamiento cubre un área de 144 m² con una distancia entre hilera y planta de 6 x 6 m en un sistema de siembra de marco real o cuadrado.

Colección de especies frutícolas no tradicionales

Se conservan en campo 12 especies frutícolas no tradicionales, siendo estas mamey Cartagena (*Mammea americana* L.), anona (*Annona reticulata* L.), Chirimoya (*Annona squamosa* L.), caimito verde (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.) Pomarrosa (*Syzygium jambos*; (L.) Alston), Marañón (*Anacardium occidentale* L.), Guanábana (*Annona muricata* L.), Carambola (*Averrhoa carambola* L.), caimito morado (*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.), Mamey colorado (*Pouteria sapota* L.) y Guayaba (*Psidium guajava* L.), provenientes de varias localidades del litoral ecuatoriano. Sembradas y distribuidas en campo en un diseño completamente al azar con distintos números de observaciones (plantas).

Cada unidad experimental está constituida por la accesión bajo estudio. Cada accesión cubre un área de 144 m², con una distancia entre planta y accesión de 6 x 6 m, en un sistema de siembra de marco real o cuadrado.

Manejo agronómico de las colecciones

Se realizaron labores culturales como: ocho controles mecanizados de malezas (uso de motoguadaña), combinando con cuatro controles químicos mediante aplicación del herbicida Paraquat 100 ml/20 l de agua por hectárea, aplicación de fertilizantes dos veces al año, a la entrada y salida de la época lluviosa, en cada una de ellas se utilizó fertilizante completo 15-15-15 y urea en dosis por árbol de 200 y 150 g respectivamente, se realizó una poda fitosanitaria anual en el mes de agosto y protección de los cortes mediante la aplicación de una pasta a base de cobre, que consistió en una mezcla de una parte de cuprofix + agua o una pasta de cobre nordox + cinco partes de cal agrícola + agua.

Resultados

Dentro de los resultados se describe el listado de las accesiones por grupo de colecciones conservadas en la EE-Portoviejo, para el caso de la colección de vid se presentan algunas descripciones de cinco variedades de las 12 variedades conservadas.

Colección de variedades de cítricos

Durante el 2021 se realizaron acciones en 69 variedades de cítricos para la conservación *ex situ* en los predios de La Teodomira de la EE-Portoviejo. En el Anexo 1 se puede ver la distribución en campo de las variedades. A continuación en la tabla 1, se describe las variedades de cítricos conservadas.

Tabla 1. Detalle Lista de las 69 accesiones de la colección de cítricos conservadas en el programa de Fruticultura de la EE-Portoviejo.

Nº	ECU	Variedades	Nombre científico
1	11284	Neiwa kumquat	<i>Citrus japonica</i> Thunb
2	11285	Nagami kumquat	<i>Citrus japonica</i> Thunb
3	18372	Carrizo Citrange	(<i>Citrus sinensis</i> (L) Osbeck x <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.)
4	18373	Kunquat	<i>Cítricos japonica</i> Thunb
5	18374	Lima Selecta	<i>Citrus limettioides</i> Tan
6	18375	Lima dulce	<i>Citrus limettioides</i> Tan
7	18376	Lima dulce	<i>Citrus limettioides</i> Tan
8	18378	Lima lojana	<i>Citrus limettioides</i> Tan
9	18379	Valencia Rough Lemon	<i>Citrus lemon</i> L Burm. F
10	11248	Improved Meyer Lemon	<i>Citrus lemon</i> L Burm. F
11	11246	Bicolor	<i>Citrus lemon</i> L Burm. F
12	18380	Limón Gigante	<i>Citrus × limonia</i>
13	18381	Limón Tahiti	<i>Citrus × limonia</i>
14	18382	Limón sutil	<i>Citrus × limonia</i>
15	11288	Rangpur Lime	<i>Citrus × limonia</i>
16	11275	Cleopatra	<i>Citrus reshni</i> Hort. ex Tanaka
17	18383	Mandarina Wilking	<i>Citrus reticulata</i>
18	11274	Mandarina King	<i>Citrus nobilis</i>
19	18384	Mandarina Chonera	<i>Citrus reticulata</i>
20	18385	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>
21	18386	Mandarina Encore	<i>Citrus reticulata</i>
22	11243	Standard Sour Orange	<i>Citrus aurantium</i> L
23	18387	Rubidoux Sour Orange	<i>Citrus aurantium</i> L
24	11253	Valencia (old bud line)	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
25	11257	Olinda Valencia	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
26	11259	Atwood Navel	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
27	11261	Ruby Blood	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
28	11262	Naranja Pera	<i>Citrus lumia</i> Risso
29	11263	Naranja Pera	<i>Citrus lumia</i> Risso
30	18388	Salustiana	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
31	11268	Pinneapple	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
32	11253	Valencia (old bud line)	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
33	11267	Lane Late Navel	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
34	18389	Frost Valencia	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
35	18390	Cadenera seed line	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
36	18391	Naranja criolla 1	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
37	18392	Naranja criolla 2	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
38	18393	Naranja criolla 3	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
39	11255	Parson Brown	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck



40	11256	Hamlin Sweet Oranges	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
41	18394	Parson Brown	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
42	11252	Duncan	<i>Citrus paradisi</i>
43	11244	Pomelos chandlerChandler	<i>Citrus maximamáxima</i>
44	18395	Pomelo	<i>Citrus maximamáxima</i>
45	11287	Tangelo	<i>Citrus paradisi</i> x <i>Citrus reticulata</i>
46	11287	Tangelo orlando	<i>Citrus paradisi</i> x <i>Citrus reticulata</i>
47	18397	Tangor Murcott	<i>Citrus paradisi</i> x <i>Citrus reticulata</i>
48	18398	Mandarina Tangor ortanique	<i>Citrus paradisi</i> x <i>Citrus reticulata</i>
49	18399	Tangor temple	<i>Citrus paradisi</i> x <i>Citrus reticulata</i>
50	18400	Frost marsh	<i>Citrus paradisi</i>
51	18401	Toronja ombliguera	<i>Citrus máxima</i>
52	18402	Reed blush N°3	<i>Citrus maximamáxima</i>
53	18403	Pomelo Kao panne	<i>Citrus maximamáxima</i>
54	11290	Swingle Citrumelo	<i>Citrus paradisi</i> x <i>Poncirus trifoliata</i>
55	26832	Valencia (old bud line)	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
56	SIN ECU	P-1 (Mandarina)	<i>Citrus reticulata</i>
57	SIN ECU	P-2 (Mandarina)	<i>Citrus reticulata</i>
58	SIN ECU	P-3 (Mandarina)	<i>Citrus reticulata</i>
59	SIN ECU	P-4 (Mandarina)	<i>Citrus reticulata</i>
60	SIN ECU	P-5 (Mandarina)	<i>Citrus reticulata</i>
61	SIN ECU	P-6 (Mandarina)	<i>Citrus reticulata</i>
62	SIN ECU	P-7 (Naranja roja)	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
63	SIN ECU	Naranja criolla	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
64	SIN ECU	Naranja Washintong	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck Osbeck
65	SIN ECU	Mandarina hedionda	<i>Citrus reticulata</i>
66	SIN ECU	Mandarina Kara	<i>Citrus reticulata</i>
67	SIN ECU	Mandarina King Portoviejo	<i>Citrus reticulata</i>
68	SIN ECU	King Gigante	<i>Citrus reticulata</i>
69	SIN ECU	Mandarina de Brasil	<i>Citrus reticulata</i>

Colección de mango:

Durante el 2021 se realizaron acciones en 14 variedades de mangos para la conservación *ex situ* en los predios de La Teodomira de la EE-Portoviejo. A continuación en la tabla 2, se describe las variedades de mango conservadas.

Tabla 2. Variedades de mangos conservadas en la granja Teodomira, de la EE-Portoviejo, 2021.

Nº.	Variedades	Nº Plantas
1	Carofili	6
2	Keen	5
3	Palmer	6
4	Tommy Akins	6
5	Irwin	1
6	Chico y grande	13
7	Alcanfor	1
8	Mango de chupar	28
9	Mango amarillo	7
10	Reyna del mango manzana	1
11	Mango de zapallo	4
12	Miguelillo rojo	1
13	Miguelillo amarillo	3
14	Seda alcanfor	1
Total		59



Foto 2. Colección de mango y su estado de conservación EE-Portoviejo, 2021

Colección de vid:

Durante el 2021 se realizaron acciones en 12 variedades de vid para la conservación *ex situ* en los predios de La Teodomira de la EE-Portoviejo. Se ha logrado recuperar y mantenerlas, en la actualidad a estos materiales se le están haciendo un manejo técnico adecuado. Se efectuaron poda de invierno. La poda de verano se realizó el 14 de agosto, se viene efectuando las labores de aplicación de Dormex como compensador de frío, riego, educado, y fertilización. A continuación se describe según Maul, y Töpfer (2015) algunas de las variedades conservadas:

Colombard es una variedad de uva blanca de origen francés, se conservan cuatro plantas en campo de esta variedad, es resultado de un cruce entre las variedades gouais blanc y la chenin blanc, La colombard es conocida con los siguiente sinónimos: bardero, blanc emery, blanquette, bon blanc, koejowel bom, chabrier vert, charbrier vert, colombar, colombeau, colombie, colombier, coulombier, cubzadais, donne rousse, donne verte, french colombard, gros blanc doux, gros blanc roux, guenille, kolombar, martin cot, pied tendre, quene tendre, quene vert, queue tendre, queue verte y west's white prolific (Maul y Topfer, 2015).

Esta variedad es utilizada específicamente en la elaboración de brandies, ya que necesitan vinos de gran acidez para destilar. Es una variedad que se ve afectada por enfermedades como la podredumbre y el oídio. En cuanto a las características específica esta uva es de floración precoz, baya de tamaño mediana, uniforme y elíptica corta, de color verde amarillenta y de racimo entre mediano y corto (Foto 1); en relación al grado de madurez fisiológica se encuentra entre media a tardía pero de gran productividad.



Foto 1. Variedad de uva Colombard conservada en los predios de la granja La Teodomira de la EE-Portoviejo, 2021.

Riesling es una variedad o casta de uva blanca originaria de la región del Rin, en Alemania (Maul y Topfer, 2015), se conservan cuatro plantas en campo de esta variedad. Racimos muy pequeños, compactos, con pedúnculo muy cortó, tiene distribución de granos muy uniforme y de difícil desprendimiento.

Los frutos o bayas son de tamaño pequeño, con epidermis verde pálido que pasa a intenso en sobremaduración, con estomas muy visible y abundante pruina, de perfil circular aplanado (Foto 2). De pulpa no pigmentada, blanda, succulenta y de alto rendimiento en el prensado, posee unos aromas peculiares.



Foto 2. Variedad de uva Riesling conservada en los predios de la granja La Teodomira de la EE-Portoviejo, 2021.

Ribera del Duero es una denominación de origen a la que se acogen viñedos localizados en Castilla y León (España), la planta es de brotación y maduración temprana, racimos grandes y compactos, las bayas son grandes (Foto 3), y con el hollejo grueso, esta variedad es muy sensible al oídio y a la polilla, así como al mildiu. Salazar y López, 2016).



Foto 3. Variedad de uva Ribera del Duero conservada en los predios de la granja La Teodomira de la EE-Portoviejo, 2021.

Tempranillo se llama así, porque las uvas se recogen antes que otras variedades (más temprano). En los predios de la granja La Teodomira se conservan cinco plantas en campo. Es una uva con notas muy frutales y aromáticas.



Foto 4. Variedad de uva Tempranillo conservada en los predios de la granja La Teodomira de la EE-Portoviejo, 2021.

Cardinal es una uva de mesa tinta producida por primera vez en California en 1939. La uva es un cruce entre las uvas de mesa flame seedless (o flame tokay) y ribier. Se conservan cinco plantas en campo todas en buen estado (Robinson, 2006). Tiene como sinónimos Apostoliatiko, Francesa, Kardinal, Karaburnu Rannii, Rannii Carabournu. Posse bayas de color negro azulada, rojo violácea, de forma esférica y de tamaño grande.



Foto 5. Variedad de uva Cardinal conservada en los predios de la granja La Teodomira de la EE-Portoviejo, 2021.

En la tabla 3 se detalla el listado completo de las 12 variedades de uva, mismas que se conservan en la granja La Teodomira de la EE-Portoviejo. En el Anexo 2 se puede ver la distribución en campo de las variedades.

Tabla 3. Variedades de la colección de vid conservadas en la EE-Portoviejo, 2021.

Nº	Variedades	Nº Plant.
1	Colombar	4
2	Riesling	5
3	Ribiera	5
4	Tempranillo	5
5	MS-237	5
6	Patagonia	5
7	Exótica	5
8	Patricia	5
9	Ribol	5
10	Rubí	5
11	Serna	4
12	Cardinal	2



Foto 6. Colección de vid y su estado de conservación EE-Portoviejo 2021.

Colección de marañón:

Durante el 2021 se realizaron acciones en 12 morfotipos de marañón para la conservación *ex situ* en los predios de La Teodomira de la EE-Portoviejo. Estas plantas provenientes de la Estación Experimental de Dirección General de Servicios Agrícola (Digesa) ubicada en la entrada de la ciudad de Retahulen, Guatemala. En el Anexo 3 se puede ver la distribución en campo de las variedades. En la Tabla 4 se detallan los 12 morfotipos de marañón.

Tabla 4. Acciones de la colección de marañón conservadas en EE-Portoviejo. 2021.

Nº	Acciones
1	Digesa – retahulen 1
2	Digesa – retahulen 2
3	Digesa – retahulen 3
4	Digesa – retahulen 4
5	Digesa – retahulen 5
6	Digesa – retahulen 6
7	Digesa – retahulen 7
8	Digesa – retahulen 8
9	Digesa – retahulen 9
10	Digesa – retahulen 10
11	Digesa – retahulen 11
12	Digesa – retahulen 12
13	Digesa – retahulen 13
14	Digesa – retahulen 14



Foto 7. Colección de marañón y su estado de conservación. EE-Portoviejo, 2021.

Colección de tamarindo:

Como resultado de diversas visitas a 32 fincas correspondientes de 22 localidades de nueve cantones entre las provincias de Manabí, Guayas y Loja, 20 accesiones de tamarindo están conservadas en los predios de la granja La Teodomira de la EE-Portoviejo. En la tabla 5 se presenta en resumen el número de accesiones conservadas. En el Anexo 4 se puede ver la distribución en campo de las variedades. En la tabla 5 se detallan las accesiones conservadas.

Tabla 5. Accesiones de tamarindo conservadas en la granja Teodomira, de la EE-Portoviejo, 2021.

Nº	Accesiones	Localidad		
		Sitio	Ciudad	Prov.
1	TI-ECUM-001	Joa	Jipijapa	Manabí
2	TI-ECUM-002			
3	TI-ECUM-003			
4	TI-ECUM-004	Cantagallo		
5	TI-ECUM-005			
6	TI-ECUM-007			
7	TI-ECUM-009	Tabacales	Rocafuerte	
8	TI-ECUM-10	Valdez		
9	TI-ECUM-013	La Horma		
10	TI-ECUM-014	Las Flores		
11	TI-ECUM-015	Zapatón		
12	TI-ECUM-016			
13	TI-ECUM-018	El Blanco		
14	TI-ECUM-026	El Guarango		
15	TI-ECUG-027	Valle de la Virgen	Pedro Carbo	Guayas
16	TI-ECUL-029		Zapotillo	Loja

17	TI-ECUL-030	Garza Real		
19	TI-ECUL-031			
20	TI-ECUL-032			



Foto 8. Colección de tamarindo y su estado de conservación EE-Portoviejo, 2021.

Colección de especies tradicionales y no tradicionales:

Como resultado de diversas misiones de colectas e introducciones, en los predios de la EE-Portoviejo se conservan un total de 12 accesiones de especies frutícolas no tradicionales, las mismas que son conservadas en campo en buenas condiciones. En tabla 6 se presenta en resumen el número de accesiones conservadas

Tabla 6. Variedades de especies frutícolas tradicionales y no tradicionales conservadas en la granja Teodomira, de la EE-Portoviejo, 2021.

Nº	Especies en extinción	Nro. Plantas
1	Nuez	1
2	Mamey Cartagena	3
3	Anona	2
4	Chirimoya	5
5	Caimito verde	2
6	Pomarrosa	1
7	Marañón	5
8	Guanábana	6
9	Carambola	1

10	Caimito morado	2
11	Mamey colorado	1
12	Guayaba	1



Foto 9. Colección de especies en vías de extinción y su estado de conservación EE-Portoviejo, 2021.

Conclusiones:

El potencial de los recursos genéticos de especies frutícolas en la costa ecuatoriana es todavía amplio y diverso. Desde hace años se conservan en el INIAP varias colecciones de estos que no han sido caracterizadas, o están en activo proceso de caracterización con la finalidad de identificar materiales promisorios para el mercado nacional e internacional.

Recomendaciones

Registrar en forma completa la información de Datos Pasaportes utilizando formatos estandarizados en futuras colectas, no solamente en estas especies sino en otras de importancia.

Referencias bibliográficas

Maul, E., & Töpfer, R. (2015). Vitis International Variety Catalogue (VIVC): A cultivar database referenced by genetic profiles and morphology. In BIO Web of conferences (Vol. 5, p. 01009). EDP Sciences. <http://www.vivc.de/index.php?r=passport%2Fview&id=2771>

Sandoval, G. E. C. (2015). Análisis de aportes del tratado de la FAO para la creación del sistema internacional ABS. *Jurídicas CUC*, 11(1), 79-106.

Anexo 1 Distribución de las 69 accesiones de variedades de cítricos conservadas en la EE-Portoviejo, 2021

INIAP
ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO
PROGRAMA DE FRUTICULTURA
COLECCIÓN DE VARIEDADES DE CITRICOS

11253	26832	18388	11268	11261	18393	P-7	(Nar C	18384	18385	P 3	P 4	a Kara	arina	18398	11284	18374	18375	11248	11246	11252	11250	18402	FILA DE TAMARINDOS
11253	26832	18388	11268	11261	18393	P-7	(Nar C	18384	18385	P 3	P 4	a Kara	arina	18398	11284	18374	18375	11248	11246	11252	11250	18402	
11253	26832	18388	11268	11261	18393	P-7	(Nar C	18384	18385	P 3	P 4	a Kara	arina	18398	11284	18374	18375	11248	11246	11252	11250	18402	
11253	26832	18388	11268	11261	18393	P-7	(Nar C	18384	18385	P 3	P 4	a Kara	arina	18398	11284	18374	18375	11248	11246	11252	11250	18402	
18387	11257	11267	18390	18394	18392	11263	shinto	18383	18386	P 2	P 5	king P	18396	18399	11285	11290	18376	18379	18382	11244	18401	18403	
18387	11257	11267	18390	18394	18392	11263	shinto	18383	18386	P 2	P 5	king P	18396	18399	11285	11290	18376	18379	18382	11244	18401	18403	
18387	11257	11267	18390	18394	18392	11263	shinto	18383	18386	P 2	P 5	king P	18396	18399	11285	11290	18376	18379	18382	11244	18401	18403	
18387	11257	11267	18390	18394	18392	11263	shinto	18383	18386	P 2	P 5	king P	18396	18399	11285	11290	18376	18379	18382	11244	18401	18403	
11243	18389	11259	11256	11255	18391	11262	11275	11274	ionda	P 1	P 6	King G	11287	18397	18373	18372	18378	11288	18380	18381	18400	18395	
11243	18389	11259	11256	11255	18391	11262	11275	11274	ionda	P 1	P 6	King G	11287	18397	18373	18372	18378	11288	18380	18381	18400	18395	
11243	18389	11259	11256	11255	18391	11262	11275	11274	ionda	P 1	P 6	King G	11287	18397	18373	18372	18378	11288	18380	18381	18400	18395	
11243	18389	11259	11256	11255	18391	11262	11275	11274	ionda	P 1	P 6	King G	11287	18397	18373	18372	18378	11288	18380	18381	18400	18395	

Naranjas
 Mandarinas
 Tangelos
 Tangors
 Kumquats
 Híbridos
 Limas
 Limones
 Toronjas

COLECCIÓN DE ANTIGUA DE CITRICOS

Anexo 2. Distribución de las 12 accesiones de variedades de VID conservadas en la EE-Portoviejo, 2021

INIAP
ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO
PROGRAMA DE FRUTICULTURA
COLECCIÓN DE VARIEDADES DE VID

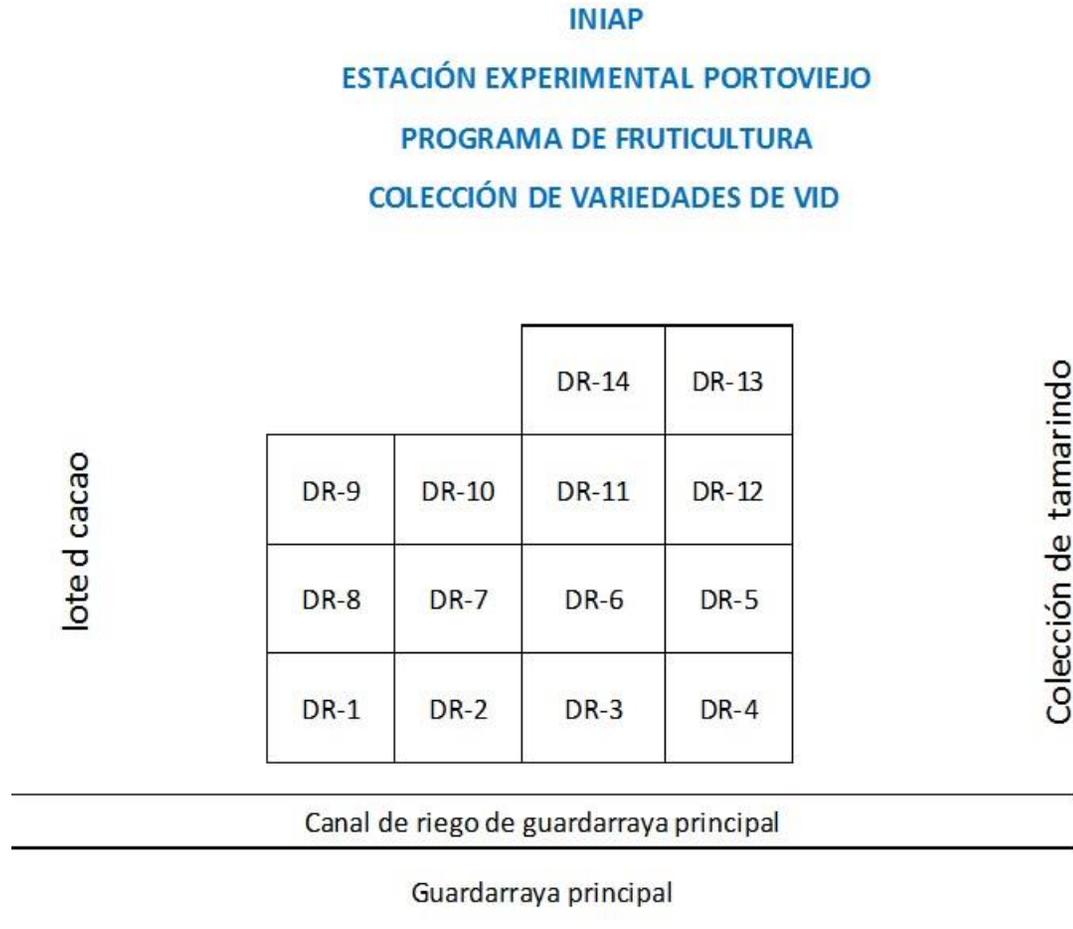
Antigua colección de citricos

Serna	Cardinal	Colonbar	Riesling	Riviera	Tempranillo	Ms-23-7	Patagonia	Exótica	Patricia	Ríbol	Rubí
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5
					6						6

Gurdaya interna

Colección de citricos

Anexo 3. Distribución de las 12 accesiones de variedades de VID conservadas en la EE-Portoviejo, 2021



Anexo 4. Distribución de las accesiones de tamarindo conservadas en la EE-Portoviejo, 2021

INIAP
ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO
PROGRAMA DE FRUTICULTURA
COLECCIÓN DE TAMARINDO

Guardarraya principal

Canal de riego

Colección de Maraño

ECUM-001	ECUM-001	ECUM-001	ECUM-001	ECUM-002	ECUM-002	ECUM-002	ECUM-002
ECUM-003	ECUM-003	ECUM-003	ECUM-003	ECUM-004	ECUM-004	ECUM-004	ECUM-004
ECUM-005	ECUM-005	ECUM-005	ECUM-005	ECUM-007	ECUM-007	ECUM-007	ECUM-007
ECUM-009	ECUM-009	ECUM-009	ECUM-009	ECUM-010	ECUM-010	ECUM-010	
ECUM-013	ECUM-013	ECUM-013	ECUM-013	ECUM-014	ECUM-014	ECUM-014	ECUM-014
ECUM-015	ECUM-015	ECUM-015	ECUM-015	ECUM-016	ECUM-016	ECUM-016	ECUM-016
ECUM-018	ECUM-018	ECUM-018	ECUM-018	ECUM-026	ECUM-026	ECUM-026	ECUM-026
ECUM-027	ECUM-027	ECUM-027	ECUM-027	ECUM-029	ECUM-029	ECUM-029	ECUM-029
ECUM-031	ECUM-031	ECUM-031	ECUM-031	ECUM-032	ECUM-032	ECUM-032	
ECUM-030							

Actividad 2. Comportamiento productivo y sanitario de tres materiales promisorios de maracuyá amarillo (*Passiflora edulis flavicarpa* Deg.) en cinco provincias del Litoral ecuatoriano.

Responsable: Ing. Geover Peña Monserrate

Colaboradores: Ing. William Viera; Ing. Alma Mendoza y Dr. Ernesto Cañarte Bermudez

Antecedentes

La maracuyá es un cultivo de gran importancia social y económica en nuestro país, destacando que Ecuador es el principal exportador mundial de concentrados de este rubro, aportando de esta manera significativas divisas al Estado, además de constituirse en una fuente de ingresos para el productor y generando mano de obra de manera directa e indirecta en el sector rural del litoral ecuatoriano. El cultivo de maracuyá a nivel nacional ocupa una superficie de 28.747 hectáreas SINAGAP (2017). Las principales zonas de producción están ubicadas en las provincias de Manabí, Esmeraldas, Los Ríos, Guayas, El Oro y en algunas zonas de Santo Domingo de los Tsáchilas. Los rendimientos promedio a nivel nacional alcanzan las 3,92 T/ha de acuerdo a datos citados por el SINAGAP (2017).

El Programa de Fruticultura del INIAP de la Estación Experimental Portoviejo durante los años 2008 y 2009, ha venido realizando investigaciones en el cultivo de maracuyá, como resultados de estas, en el 2008 se formaron cinco poblaciones nuevas, mediante la selección masal, éstas provenientes de un material introducido de Brasil en el 2007, estas nuevas poblaciones fueron evaluadas y presentaron características agronómicas y productivas sobresalientes en comparación a las cultivadas en ese momento (INIAP, 2009). Como resultado de estas evaluaciones se origina la “Variedad de Maracuyá INIAP-2009”.

Continuando con las investigaciones en el 2010 se desarrollaron nuevas líneas de maracuyá a partir de esta nueva variedad (INIAP-2009) realizando selecciones individual y masal, obteniendo 29 líneas, posteriormente en una primera instancia se seleccionaron 20 líneas promisorias, de estas se seleccionaron 10 con rendimiento de más de 30 000 Kg/ha-1, (INIAP, 2010).

Las evaluaciones continuaron hasta el 2015, donde finalmente se seleccionaron cinco poblaciones siendo estas la Pob. 2; Pob. 5; Pob. 7; Pob. 10 y Pob. 19, estas fueron evaluadas en un proceso de validación multiambiente por dos años, en las provincias de Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas y Los Ríos. De este estudio se logró identificar tres poblaciones promisorias siendo la Pob. 7; Pob. 10 y Pob. 19; con rendimientos superiores a 20 000 Kg/ha-1 y de excelente calidad. (INIAP, 2015). No obstante, de la importancia de este cultivo, en otras zonas productoras de este rubro, no han sido evaluadas, por lo que es necesario realizar este estudio para poder determinar su comportamiento y seleccionar el mejor material para su posterior liberación comercial de maracuyá en el Litoral ecuatoriano.

En los actuales momentos la agroindustrias e instituciones no gubernamentales tienen interés en realizar investigaciones participativas en el cultivo de maracuyá, por lo que es pertinente realizar nuevas evaluaciones multiambientes en zonas productoras, con el propósito de identificar materiales adaptados y con buen comportamiento productivo, mismos que ofrezcan los requerimientos de producción y calidad que exige la agroindustria.

Justificación

Las mayores pérdidas de la producción de maracuyá en el país se deben a problemas causados por plagas y manejos en pre y post cosecha que representan en conjunto pérdidas de alrededor del 35%, lo que requiere soluciones integrales de manejo. La E.E. Portoviejo en el 2009 a través del programa de Fruticultura Portoviejo seleccionó una variedad con un gran potencial en producción y calidad, sin embargo, este material presenta problemas, especialmente a marchitez (*Fusarium* sp.), (INIAP, 2016).

Esto se acentúa aún más si en este cultivar no existe un manejo agronómico adecuado, ocasionando alta incidencia de problema fitosanitarios, repercutiendo negativamente en la baja productividad y calidad de la fruta. Esta situación se agrava con el uso de variedades comercializadas de dudosa procedencia y calidad, además de la utilización de semillas recicladas y reproducidas por el agricultor sin el debido criterio técnico.

En los últimos años la producción de maracuyá ha adquirido mayor importancia en nuestro país, ya que al presentar condiciones agroecológicas óptimas para su producción, determina un gran potencial de desarrollo y tecnificación, situación que ha dirigido a que las investigaciones en este rubro se enfoquen a la obtención de variedades mejoradas, tolerantes a enfermedades, con gran productividad y calidad, en procura de mejorar el ingreso económico y la calidad de vida de los pequeños y medianos productores.

Objetivos

General

Evaluar el potencial productivo y calidad de fruta de tres materiales promisorios de maracuyá amarillo en cuatro localidades del litoral ecuatoriano.

Específicos

1. Determinar el comportamiento agronómico, productivo de tres materiales promisorios de maracuyá amarillo, en cuatro localidades del litoral ecuatoriano
2. Determinar la calidad de frutos en postcosecha de tres materiales promisorios de maracuyá amarillo en cuatro localidades del litoral ecuatoriano.

Metodología

La presente investigación se realizó en cuatro localidades maracuyeras del litoral ecuatoriano, estos en los cantones de Santa Elena, Pedro Carbo, Mocache y Portoviejo, consideradas zonas de mayor producción de este cultivo; la identificación y selección de los productores colaboradores se realizó con el apoyo de técnicos extensionistas de Quicornac, Ecuaquímica, Gobierno Provincial en los territorios en mención.

En las cuatro localidades se establecieron los ensayos, una vez iniciado la etapa productiva del cultivo se inició con el registro de datos agronómicos, productivos y calidad de fruta en cada una de las localidades, actividad que realizaron los técnicos de las empresas que colaboran en el presente estudio, previo a una capacitación por técnicos de la EE-Portoviejo del INIAP, los datos registrados fueron enviados a la base de datos del Programa de Fruticultura de la EE-Portoviejo de manera periódica. La siembra del ensayo en cada localidad se la realizó de acuerdo a una programación y a disponibilidad de plantas obtenidas en el vivero de la EE- Portoviejo. El manejo agronómico y fitosanitario del cultivo se realizó en base a las recomendaciones técnicas del Programa de Fruticultura y Departamentos de apoyo del INIAP.

Características climáticas de cuatro localidades de tres provincias del litoral ecuatoriano.

Las características climáticas de cada una de las localidades se detallan en el Tabla 7.

Tabla 7. Características climáticas de cuatro localidades del litoral ecuatoriano.

CANTONES	TEMPERATURA (Grados centígrados)	PRECIPITACIONES (mm. anual)	HUMEDAD RELATIVA %	HELIOFANIA. (Horas sol/año)
Pedro Carbo	25,0	367,0	77,4	1402,6
Mocache	26,4	2520	85	1257,54
Santo domingo	24,26	3088	770,06	770,06
Santa Elena	26,5	450,0	86,4	420,23

Fuente: INAMHI 2021

Factores en estudio

Tres poblaciones promisorias de maracuyá, más dos testigos son llevados a etapa de validación y comprobación en cuatro localidades maracuyeras de las Provincias de Santa Elena, Guayas, Los Ríos y Esmeraldas.

Tratamientos

Materiales promisorios de maracuyá amarillo

Tratamientos experimentales

EEP-19

EEP-10

EEP-7

Tratamientos testigos

Variedad INIAP-2009

Variedad criolla

Solo en la localidad de Pedro Carbo se evaluó una población más denominada población local, teniendo así para esta localidad seis poblaciones

Delineamiento experimental

Número de plantas de la parcela útil: 4 Área de parcela: (10 m x 6) 60 m²

Diseño de Bloques Completos al Azar

Número de repeticiones: 3

Número de tratamientos: 5

Número de parcelas: 15

Distancia entre plantas: 5 m

Distancia entre hileras: 3 m
Distancia entre repetición: 5 m
Número de plantas por parcela: 4
Número de plantas de la parcela útil: 4
Área de parcela: (10 m x 6) 60 m²
Área total del ensayo: (55x21) 1155 m²

Diseño experimental

El experimento se estableció mediante un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con tres réplicas comprendidas por cuatro plantas por tres materiales promisorios y dos testigos en cada réplica.

Análisis estadístico

El análisis de la información se efectuó mediante el programa *Infostat* V.2019. Se realizó estadística descriptiva, mediante los estadígrafos: mínimo, máximo, media, desviación típica y varianza.

Se realizó la prueba de Normalidad de *Shapiro Wilk* para la verificación del supuesto de homogeneidad de varianza. Luego se ejecutaron análisis de varianza simple con las variables respuestas; para establecer las diferencias estadísticas se utilizó la prueba de *Tukey* al 5% de significación estadística.

Datos registrados

Datos Productivos

Para la productividad, se consideró el número de plantas en la parcela y el número de plantas por hectárea, así como el espacio utilizado en el experimento. (HAFLE et al., 2009; JESUS et al., 2016).

Se registraron desde el inicio de la producción en cada uno de los materiales, producción que se estima a de cuatro a cinco meses plantados.

Número de frutos por planta

Se registró el número total de frutos sanos y fisiológicamente maduros por plantas en función y frecuencia de cosechas.

Peso de fruto por planta (g)

En cada cosecha se registró el peso total de frutos cosechados por planta utilizando una balanza de precisión.

Manejo del cultivo

El manejo del cultivo de maracuyá se lo realizó de acuerdo a las condiciones ambientales de cada localidad y fueron supervisadas por técnicos especialistas en el área agronómica y de protección vegetal de las estaciones experimentales del INIAP cercanas a cada localidad y además con el apoyo de la empresa

privada, que conjuntamente desarrollaron un paquete tecnológico que acompañara el manejo y desarrollo del cultivo. En los siguientes ítems se detalla un manejo básico.

Siembra en vivero

La siembra se realizó en el vivero, en el mes de octubre de 2019, en vasitos plásticos, depositando dos semillas previamente tratadas con el fungicida vitavax lo que aseguró la presencia de por lo menos una planta por sitio al momento del trasplante.

Trasplante en campo definitivo

Esta labor se efectuó a los 75 días después de la siembra en el semillero, las distancias utilizadas en el campo fueron de 5 m entre planta y 3 m entre hileras.

Podas

Las plantas se desarrollaron en el sistema de conducción tipo espaldera, con una sola cuerda de alambre colocada a dos metros de altura. A medida que las plantas comenzaron a crecer y a emitir ramificaciones laterales se las fue podando hasta dejar una sola rama que crece sin competencia hasta llegar al alambre donde se las “decapitará” con el fin de abrir dos brazos, uno a cada lado del mismo, que fueron podadas en sus extremos con el fin de permitir brotaciones laterales para formar la cortina que colgara hacia el suelo.

Posteriormente, aquellas ramas cuyos frutos están en contacto con el suelo, se las podó de arriba, muy cerca del alambre, dejando tres yemas superiores con el fin de que broten y emitan flores nuevas para las cosechas posteriores.

Fertilización

Para diagnosticar y evaluar el estado nutricional del suelo, las empresas responsables de cada localidad realizaron análisis químico preferiblemente en un mismo laboratorio especializado para homogenizar los resultados, con el fin de conocer los requerimientos nutricionales.

Se efectuaron aplicaciones mensuales de fertilizantes, siguiendo las recomendaciones y experiencias del Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Portoviejo, del INIAP (Valarezo et al., 2016), usando Urea como fuente de Nitrógeno, acompañado en cada oportunidad con aplicaciones de potasio (Muriato de potasio). La dosis requerida de cada fertilizante dependió de los resultados del laboratorio.

Riego

Durante la época seca se suministró por plantas riegos suplementarios, los mismos que se realizaron cada 10 días.

Control de malezas

Se realizaron dos deshierbas manuales, y controles químicos en preemergencia en dosis de 50g/20 L de agua. En post emergencia se efectuaron aplicaciones de quemantes en dosis de 100ml/20 L de agua, además siguiendo las recomendaciones y experiencias del Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Portoviejo, del INIAP (Valarezo et al., 2016).

Controles fitosanitarios

Para los controles fitosanitarios se siguieron las recomendaciones y experiencias del Departamento Nacional de Protección Vegetal del INIAP, y siguiendo las recomendaciones y experiencias del Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Portoviejo, del INIAP (Valarezo et al., 2016).

Cosecha

La cosecha de los materiales en estudio, se iniciaron a partir de los cuatros a cinco meses después de la siembra, esta labor se la realizaron semanalmente.

Resultados:

Rendimiento expresado en peso total de pulpa fresca Kg/planta

El promedio general de rendimiento de las cinco poblaciones de maracuyá amarillo, en las cinco localidades fue $\bar{Y} = 6764,43 \pm 356,36$ kg ha⁻¹. En Santa Elena y Portoviejo se alcanzaron rendimientos superiores al promedio general: $11405,15 \pm 510,88$ y $10810,74 \pm 803,36$ kg ha⁻¹, respectivamente (Tabla 9). En el análisis general, se observa una moda=2157,84 kg y mediana=4300,1 kg que están distantes del promedio= 6764,43kg ha⁻¹ situación que es indicativo de que esta variable se aleja de una distribución normal.

La desviación estándar que es una medida de la distribución tiende a mostrar valores muy altos, pues, para aproximarse a curva normal, los valores deben aproximarse a 1/3 de \bar{Y} . Los coeficientes de Curtosis son mayores a 0,5 lo que significan que las distribuciones tienen una tendencia a mostrar curvas leptocúrticas (alta proporción de datos alrededor de la media). Los coeficientes de asimetría, positivos y altos indican que las distribuciones se alejan de la normalidad presentando fuertes sesgos hacia la derecha.

La variabilidad relativa que representa la proporción del error típico respecto de la media o porcentaje de error, a nivel de las localidades está en niveles aceptables. Los valores máximos y mínimos de los rendimientos observados, que se observan en la Tabla 9, evidencian la alta variabilidad de los datos, obteniéndose los más altos rangos en Portoviejo y Santa Elena. A partir del intervalo de confianza ($\alpha=0,05$) se estimaron los límites inferior y superior de μ , estableciéndose que en la localidad de Santa Elena, el cual obtuvo valores $\bar{Y} \pm IC_{0,05}$ ($11405 \pm 11405,15$ kg ha⁻¹) más altos seguido de la localidad de Portoviejo ($10810,74 \pm 10810,74$ kg ha⁻¹).

La prueba de normalidad permitió corroborar la tendencia de las distribuciones que resultaron estadísticamente “no normales”, en forma general y en las localidades de Pedro Carbo y Pichilingue, mientras que en Portoviejo y Santa Elena mostraron tener una distribución normal. Para las localidades de Pedro Carbo y Pichilingue conlleva a la necesidad de dar énfasis en el uso de técnicas no paramétricas en los análisis estadísticos subsiguientes.

Tabla 9. Estadígrafos para la variable rendimiento (kg ha^{-1}) de cuatro localidades donde se evalúan las poblaciones de maracuyá amarillo.

Estadísticos	General	Localidades			
		Pedro Carbo	Pichilingue	Portoviejo	Santa Elena
Media (kg ha^{-1})	6764,43	2557,01	3147,8	10810,74	11405,15
Error típico (kg ha^{-1})	356,36	84,83	348,51	803,36	510,88
Mediana (kg ha^{-1})	4300,1	2417,58	2786,54	11655	11275,96
Moda	2157,84	2157,84	-----	19217,43	-----
Varianza	31113893,4	510869,13	6801574,6	36141740,2	15398602,8
Desviación estándar (kg ha^{-1})	5589,35	719,77	2631,17	6065,24	3957,22
Curtosis	1,17	-0,33	1,2	1,08	1,79
Coficiente de asimetría	1,13	0,52	1,2	0,7	0,9
Coficiente de variación (%)	82,63	28,15	83,59	56,1	34,7
Variación relativa (%)	5,3	3,3	11,1	7,4	4,5
Mínimo (kg ha^{-1})	88,71	1245,42	88,71	839,16	4274,39
Máximo (kg ha^{-1})	31202,1	4448,88	11475,05	31202,1	26343,63
Rango (kg ha^{-1})	31113,39	3203,46	11386,34	30362,94	22069,24
Suma (kg ha^{-1})	1664050,49	184104,6	179424,65	616212,06	684309,17
n	246	72	57	57	60
Intervalo de confianza (95%)	6764,43	2557,01	3147,8	10810,74	11405,15
Límite inferior de μ (kg ha^{-1})	6065,97	2390,75	2464,74	9236,18	10403,86
Límite superior de μ (kg ha^{-1})	7462,89	2723,26	3830,86	12385,3	12406,45
<i>p</i> valor de la normalidad	<0,0001	0,0419	<0,0001	0,0693	0,0838
Distribución normal	No	No	No	Si	Si

En el histograma general se observa que la distribución de frecuencias de la variable rendimiento, tiene un evidente sesgo hacia la derecha, situación que indica que es probable que se encuentren clones que superan el promedio general $\bar{Y} = 6764,43 \pm 356,36 \text{ kg ha}^{-1}$, localizado en la segunda clase (Figura 1).

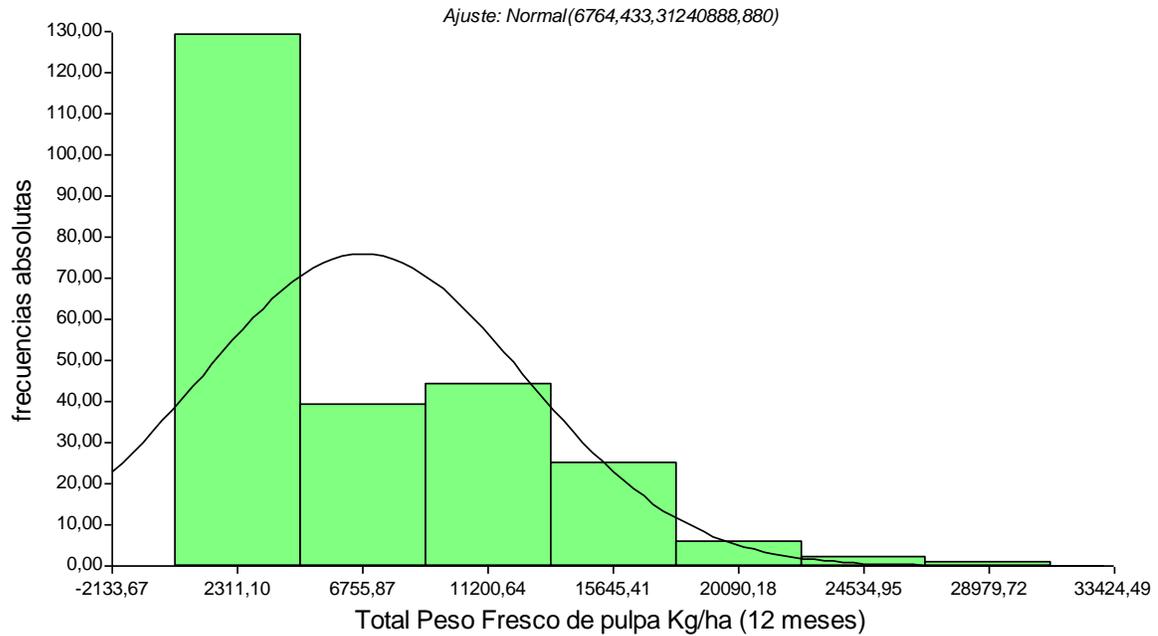


Figura 1. Distribución de los promedios del total del peso fresco de la pulpa (12 meses) en clases (kg ha⁻¹) de las poblaciones de maracuyá amarillo en las cuatro localidades.

En la tabla 10 se observa la prueba no paramétrica de Kruskal y Wallis para las localidades de Pedro Carbo (seis poblaciones) y Pichilingue (cinco poblaciones), según esta prueba, en la primera localidad las poblaciones de maracuyá mostraron tener diferencias estadísticas altamente significativas, mientras que en la localidad de Pichilingue no hubo diferencias estadísticas significativas.

Tabla 10. Análisis de varianza por rangos de Kruskal & Wallis (KW) de la variable rendimiento de maracuyá amarillo en Pedro Carbo (seis poblaciones) y Pichilingue (cinco poblaciones).

	Localidades	
	Pedro Carbo	Pichilingue
Número Poblaciones	6	5
n observaciones	72	57
\bar{L}_j (kg ha ⁻¹)	2557,01±84,83	3147,8±348,51
Mediana (kg ha ⁻¹)	2417,58	2786,54
Estadístico H	32,81	28,75
<i>p</i> valor	<0,0001	0,0666
Significación estadística	**	NS

NS: No hay diferencia estadística entre clones de café robusta

** : Hay diferencia significativa con el 99% de confianza

En la figura 2, se puede observar que en la localidad de Pedro Carbo, la población de maracuyá con mayor producción acumulado durante 12 meses de evaluación fue la población local con 3388,83 Kg/h⁻¹,



promedio muy por debajo de la media general, lo que indica que esta localidad no mostró un buen ambiente para estas poblaciones, por otro lado la población INIAP-2009 presentó el de menor rendimiento con 1997,08 Kg/h⁻¹.

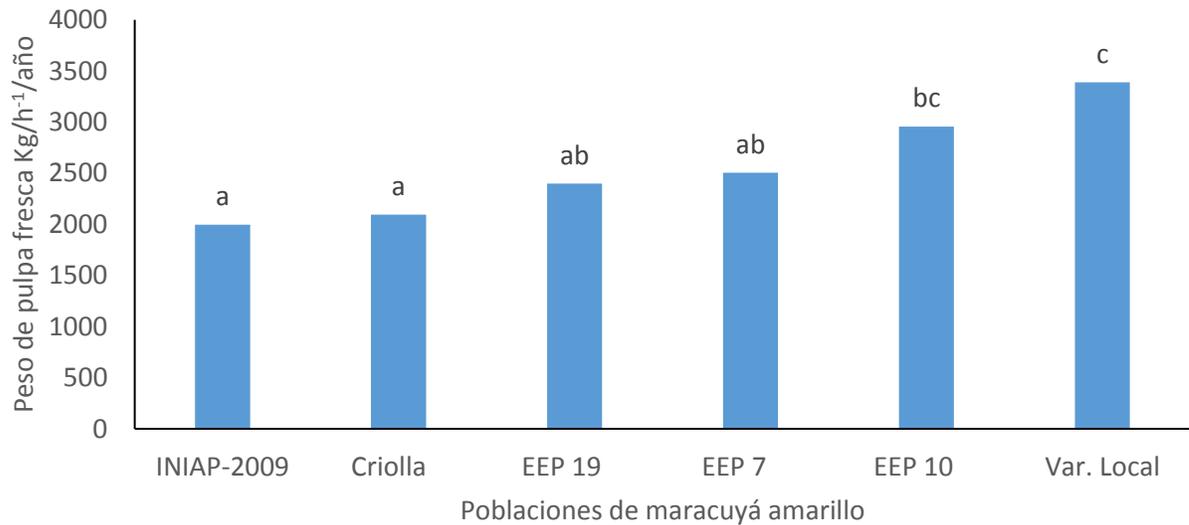


Figura 2. Rendimiento expresado en peso de pulpa fresca Kg/h⁻¹/año de seis poblaciones de maracuyá amarillo en la localidad de Pedro Carbo. *Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

En la tabla 11, se observa el adeva de la prueba paramétrica para las localidades de Portoviejo y Santa Elena, según esta prueba en la primera localidad las poblaciones de maracuyá mostraron tener diferencias estadísticas altamente significativas, mientras que en la localidad de Santa Elena no hubo diferencias estadísticas significativas.

Tabla 11. Análisis de varianza para la variable rendimiento de maracuyá amarillo en Portoviejo y Santa Elena.

	Localidades	
	Portoviejo	Santa Elena
Número Poblaciones	5	5
n observaciones	57	60
\bar{L}_j (kg ha ⁻¹)	10810,74±803,36	11405,15±510,88
Estadístico F	9,45	1,53
p valor	<0,0001	0,2065
Significación estadística	**	NS

NS: No hay diferencia estadística entre clones de café robusta

** : Hay diferencia significativa con el 99% de confianza

En la figura 3, se puede observar que en la localidad de Portoviejo, la población de maracuyá con mayor producción acumulado durante 12 meses de evaluación fue la población EEP 7 con 16897,25 Kg/h⁻¹,

promedio muy por encima de la media general, lo que indica que esta localidad mostró un buen ambiente para esta población, por otro lado la población criolla presentó el menor rendimiento con 4267,09 Kg/h⁻¹, muy por debajo de la media general.

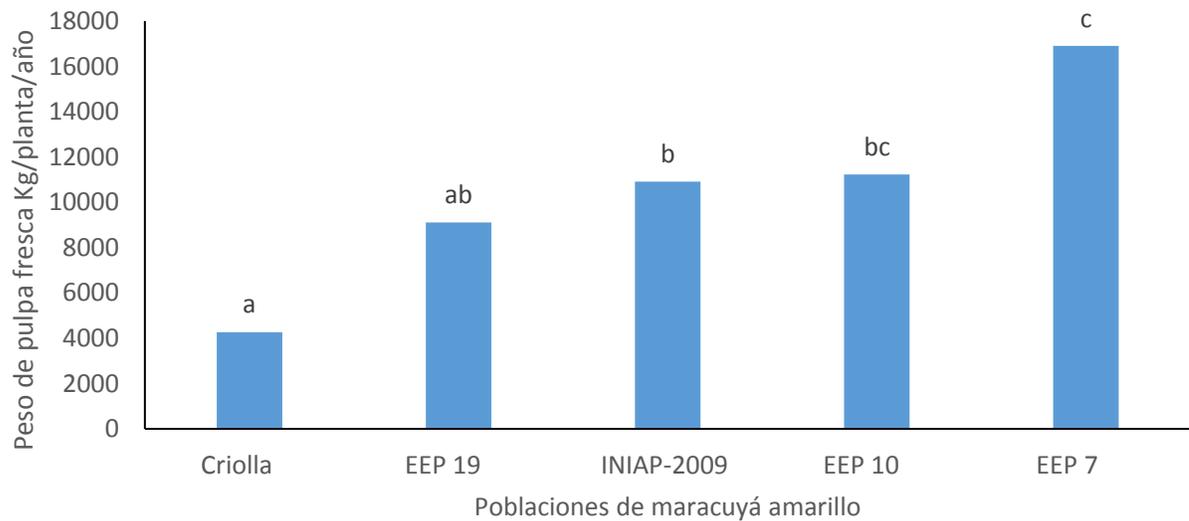


Figura 3. Rendimiento expresado en peso de pulpa fresca Kg/h⁻¹/año de seis poblaciones de maracuyá amarillo en la localidad de Portoviejo. Medias con una letra común no son significativamente diferentes (*p* valor 0,05).

Conclusiones

La evaluación productiva de las cinco poblaciones de maracuyá amarillo, ha permitido conocer que existe población potencialmente productiva lo cual permite la identificación de individuo que destaca por reunir buenas características de selección bajo condiciones del valle del río Portoviejo.

Las Localidades de Portoviejo y Santa Elena resultaron ser los mejores ambientes para las poblaciones de maracuyá amarillo.

La población EEP 7 fue la de mayor producción en la localidad de Portoviejo, mientras que en Pedro Carbo la variedad local de maracuyá presente ser la de mayor rendimiento.

Recomendaciones

Realizar programas de mejoramiento genético en maracuyá amarilla con mayor producción de 18000 Kg por ph-1, estableciendo esquemas de cruzamientos apropiados para la fijación de genes de rendimiento.

Conservar en forma de colección las poblaciones de maracuyá en los predios de la EE-Portoviejo, con la finalidad de conservar este importante pool genético.

Referencias bibliográficas

De Jesus, O. N., de Oliveira, E. J., Faleiro, F. G., TL, S., & Girardi, E. A. (2017). Illustrated morpho-agronomic descriptors for *Passiflora* spp. Embrapa Mandioca e Fruticultura-Livro científico (ALICE).

Hafle, O. M.; Ramos, J. D.; Lima, L. C. O.; Ferreira, E. A.; Melo, P. C. (2009). Productividade e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo submetido à poda de ramos produtivos. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 31, n. 3, p. 763-770.

Informe anual 2009 del Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Portoviejo. INIAP, Portoviejo-Manabí.

Informe anual 2010 del Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Portoviejo. INIAP, Portoviejo-Manabí.

Informe anual 2015 del Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Portoviejo. INIAP, Portoviejo-Manabí. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI 2018. Ecuador.

Jesus, O. N.; Soares, T. L.; Girardi, E. A.; Rosa, R. C. C.; Oliveira, E. J.; Cruz Neto, A. J.; Santos, V. T.; Oliveira, J. R. P. (2016). Evaluation of intraspecific hybrids of yellow passionfruit in organic farming. African Journal of Agricultural Research.

Valarezo A., Mendoza A., Álvarez H., Vásquez W. (2014). El cultivo de maracuyá: Manual Técnico para su manejo en el Litoral Ecuatoriano. Manual Técnico No 100. INIAP. Quito, Ecuador, 72 p.

Actividad 3. Determinación de los factores que influyen en la cadena de valor de la pitahaya (*Hylocereus undatus* L.) en la provincia de Manabí.

Responsable: Ing. Geover Peña Monserrate

Colaboradores: Víctor Hugo Barrera Mosquera y Carmelina Zapata Vela: Departamento de Economía Agrícola, Ing. William Viera: Programa de Fruticultura E.E. Santa Catalina; Ing. Alma Mendoza y Dr. Ernesto Cañarte Bermudez, Ing. Benny Avellan, Ing. Wilmer Ponce, Ing. Ever Macías, Sr. Vinicio Cañarte, E.E. Portoviejo.

Antecedentes

La pitahaya (*Hylocereus undatus* L.) es una fruta exótica y tropical perteneciente a las plantas de las Cactáceas, originaria de América Central y parte de Sudamérica, que fue descubierta de forma silvestre por los conquistadores españoles, quienes le dieron el nombre de pitahaya que significa fruta escamosa (Sotomayor et al., 2019). En términos generales los relatos de la colonia y hasta principios del siglo XX al parecer el término pitahaya es el fruto de cualquier planta de las cactáceas y en otros casos se hace referencia a los frutos de los cactus columnares, muy común en México en la actualidad (Patiño, 2002). Actualmente, se encuentra distribuida en México, Bolivia, Perú, Colombia, Venezuela, Ecuador, Centroamérica y las Antillas (Sotomayor et al., 2019; Patiño, 2002).

Ecuador, en los últimos años se ha convertido en uno de los principales productores y exportadores de pitahaya amarilla, y en los últimos tres años las exportaciones de pitahaya roja, ha crecido. El principal mercado de pitahaya roja es el de Estados Unidos (Florida, California y Nueva York) a donde se exporta el 90%, mientras que el 10% restante se exporta a Europa, Asia y recientemente el interés es en los Emiratos Árabes; los niveles de exportación han ido creciendo ya que la fruta es exótica, con mejor sabor y calidad (BCE, 2019). Según la información reportada por el BCE (2019), Ecuador, para el año 2019 exportó 7499 TM de pitahaya amarilla y roja con un valor FOB de USD 44 millones de dólares, principalmente a los

mercados de Estados Unidos y Hong Kong; el resto, 9157 TM se vendieron en el mercado nacional, Perú, Colombia y Chile en forma clandestina.

En Ecuador se cultivan dos especies: la pitahaya amarilla y la pitahaya roja, cuya fruta a pesar de su sabor dulce contiene un nivel bajo de calorías ($38.76 \text{ Cal } 100 \text{ g}^{-1}$), y se destaca por un alto contenido en vitamina C. Entre los beneficios que otorga el consumo de la fruta, ayuda a reducir el riesgo de enfermedades degenerativas, cardiovasculares y el cáncer. La pitahaya es apetecida por su corteza que es de color rojo con brácteas en lugar de espinas y su pulpa puede ser blanca o roja clara con pequeñas semillas negras (Sotomayor et al., 2019); es aceptada en el mercado nacional e internacional por su sabor, apariencia, calidad y propiedades nutraceuticas (Vargas et al., 2020). Existen tres ecotipos de pitahaya: amarillo pulpa blanca, roja pulpa roja y roja pulpa blanca, estas dos últimas que se cultivan principalmente en la provincia de Manabí (INIAP, 2021).

En Manabí, en el año 2012, se inició el cultivo de pitahaya con plantas nativas ecuatorianas, incentivando el cultivo como una alternativa rentable para sustituir, en algunas zonas, los cultivos básicos, así como también como un producto exótico de amplia demanda. El cultivo de pitahaya roja, con el pasar de los años se ha extendido a otras provincias a nivel nacional, principalmente a las provincias de la Costa que disponen de 201 sitios de producción de fruta fresca aprobados para ser exportada a Estados Unidos (AGROCALIDAD, 2020); de estos, 76 sitios corresponden a la provincia de Manabí, quienes disponen de 88.45 ha sembradas y 84.45 ha cosechadas con una producción de 1107.15 toneladas y un rendimiento de 13.11 TM ha^{-1} (INEC-ESPAC, 2019), que es uno de los más altos del país, superando el promedio nacional de pitahaya que es de 10.90 TM ha^{-1} (AGROCALIDAD, 2020; MAG-SIPA, 2019; INEC-ESPAC, 2019; Vargas et al., 2020). Es importante señalar que el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) del Ecuador, muestra un estudio de la pitahaya amarilla en sistemas agroforestales, utilizando tecnología, donde se reporta un rendimiento promedio, estabilizado desde el cuarto año de producción de 15.00 TM ha^{-1} (Vargas et al., 2020).

Desde el punto de vista del nivel tecnológico, la mayor parte de la producción de la pitahaya de Manabí proviene de huertas de medianos y grandes productores, quienes han desarrollado tecnologías de producción propias, mismas que les ha permitido obtener buenos rendimientos, entre 30 y 40 TM ha^{-1} año⁻¹ (INIAP, 2021), en promedio; sin embargo, debido a la transición rápida de la pitahaya a cultivo comercial, tal cual ha sucedido en otras áreas productoras, ha provocado problemas de manejo agronómico, principalmente con el control de plagas y enfermedades, entre las que se reportan: chinche pata de hoja (*Leptoglossus zonatus*), hormigas (*Atta sp.* y *Solenopsis sp.*), trips (*Thrips tabaci* y *Frankliniella occidentalis*), antracnosis (*Colletotrichum sp.*), pudrición de fruto (*Bipolaris sp.*) y pudriciones del tallo (agente no identificado) (INIAP, 2021). Según los actores de la cadena de valor de la pitahaya en la provincia de Manabí, la mayoría de los productores utilizan pesticidas para obtener un producto de calidad, pero lo hacen aplicando tecnologías generadas para otros cultivos y de una manera inadecuada, ya que no existe tecnología para su prevención y control de problemas fitosanitarios y manejo agronómico de la pitahaya roja, generada localmente.

Existen productores que mezclan hasta cinco productos, entre insecticidas, fungicidas y acaricidas, para el control de plagas, enfermedades y ácaros, en contraposición con otros productores que mezclan tres productos, donde incluyen un insecticida, un fungicida y un foliar (INIAP, 2021). Desde esta perspectiva y al entendimiento de todos los actores del sector de la pitahaya de Manabí, es necesario establecer una línea base del cultivo para determinar cuáles son los principales problemas que los productores enfrentan e iniciar la investigación en los componentes agronómicos y de post-cosecha de la pitahaya, ya que es un cultivo nuevo que está en fase de conocimiento desde el sector productor y exportador, y porque hay prácticas agrícolas que inciden en la calidad del producto final.

La organización del sector de la pitahaya tiene una variación en los canales de comercialización, por lo que es crucial el estudio de la cadena de valor de la pitahaya que permita entender los diferentes canales. La pitahaya ha experimentado una creciente demanda en el mercado internacional, por lo tanto, sirve como un ejemplo para el surgimiento de mercados de alto valor en los países en desarrollo y los cambios inducidos en las condiciones del mercado, como mejora de la competitividad, a través de métodos de producción eficientes, calidad del producto, innovación tecnológica y otros factores que mejoren la rentabilidad, como la diferenciación o valor agregado (Porter, 2006).

En el INIAP en los últimos años se han realizado estudios de las cadenas productivas y de valor de los principales productos que se encuentran en los sistemas de producción, principalmente de aquellos que influyen económicamente los hogares campesinos (Barrera et al., 2018; Barrera et al., 2017). Estos estudios contribuyeron a determinar los principales factores que afectaban a cada una de estas cadenas, pero sobre todo permitieron establecer las necesidades de investigación, validación y transferencia de tecnología en cada uno de los eslabones de esas cadenas. Estas experiencias constituyen elementos relevantes para analizar la cadena de valor de la pitahaya en la provincia de Manabí, Ecuador.

Justificación

En Manabí, la cadena de valor de la pitahaya ha encontrado como cuello de botella a todos los eslabones que la componen (producción, agroindustria, comercialización), los mismos que se ven amenazados por muchos factores, sean estos propios de la producción o del consumo, o por la presencia o no de intermediarios en la comercialización. Por ejemplo, el limitado desarrollo e inequidad de los sistemas de comercialización impide que los productores puedan colocar cualquier aumento en la producción, como los que se tienen en años favorables en el mercado. Dentro de la cadena de valor de la pitahaya, los sistemas de producción presentan problemas como: manejo deficiente del cultivo y mala post-cosecha, entre otros. Estos factores en su conjunto no permiten visualizar la potencialidad del cultivo de la pitahaya. El desarrollo tecnológico de los sistemas de producción de pitahaya ha permitido que estos sean competitivos y rentables con sus inversiones; sin embargo, es necesario desarrollar alternativas tecnológicas que les permita tener mayor productividad y rentabilidad.

Para enfrentar esta problemática, la Estación Experimental Portoviejo conjuntamente con la Unidad de Economía Agrícola y Cambio Climático de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP y la Asociación de Productores de Pitahaya (ASOPITAHAMANABÍ) de la provincia de Manabí, realizaron un estudio que pretende centrar su análisis en entender las grandes limitantes y potencialidades que presentan los grupos de sistemas de producción de pitahaya, así como también definir algunas relaciones y flujos importantes de este eslabón con eslabones como los de agroindustria y comercialización.

A través de este estudio se espera establecer estrategias que optimicen los beneficios de todos sus actores, principalmente de los productores y sus familias, ya que se considera que la cadena afecta potencialmente a las decisiones de los productores de invertir en el cultivo de pitahaya y adoptar la tecnología de manejo integrado de este cultivo, que permita incrementar la productividad y calidad del producto, obteniendo así precios más favorables y en consecuencia mejorando los niveles de vida de los productores y sus familias.

Este conocimiento sirve para respaldar los esfuerzos de los diferentes actores involucrados en la cadena de valor de la pitahaya (productores, comercializadores, industriales), impulsar la integración de los diferentes eslabones que la conforman, encontrar mejores esquemas de participación y alcanzar mayores beneficios de los actores. Sobre esta premisa, el INIAP quiere impulsar la realización de este estudio para establecer las bases de coordinación y participación de todos los actores, sean estas instituciones u

organizaciones, que inciden de forma determinante en el funcionamiento de los sistemas de producción de pitahaya.

Objetivos

General

Determinar los factores que influyen en la cadena de valor de la pitahaya (*Hylocereus undatus* L.) de la provincia Manabí, con el propósito de establecer estrategias para fortalecer su desarrollo.

Específicos

1. Caracterizar los sistemas de producción del cultivo de pitahaya en la provincia de Manabí.
2. Identificar las estrategias de los medios de vida de los diferentes tipos de productores de pitahaya en la provincia de Manabí.
3. Desarrollar modelos econométricos que permitan determinar los factores que influyen en las decisiones de los diferentes actores de la cadena de valor de la pitahaya para establecer estrategias que optimicen sus beneficios.
4. Desarrollar modelos econométricos que permitan determinar los factores que influyen sobre el precio de la pitahaya en cada uno de los eslabones de su cadena de valor, para establecer estrategias que lo optimicen.

Metodología

Características generales de las zonas

Manabí se encuentra entre las principales provincias productoras de pitahaya en el Litoral ecuatoriano, debido a sus favorables condiciones naturales en cuanto a suelos y clima. De acuerdo a AGROCALIDAD (2020), existen 76 productores, con plantaciones que están en su mejor época de producción.

Según INIAP (2021), existen aproximadamente ocho acopiadores que comercializan un estimado de 1107.15 t año⁻¹ de pitahaya roja, los mismos que se encuentran distribuidos en los cantones más productores de Manabí, existiendo un universo de ocho establecimientos o puntos de acopio.

Respecto a la capacidad de agremiación, entre las principales asociaciones de segundo grado del país se encuentra la ASOPITAHAMANABÍ, ubicada en el cantón Portoviejo, que agrupa a 45 productores. Esta Asociación no compra el producto a los asociados. Los grandes productores de la provincia de Manabí comercializan directamente con empresas extranjeras que reconocen la calidad de la pitahaya roja.

Según INIAP (2021), en la provincia de Manabí las plantaciones son bastante nuevas, por lo que están en su mejor etapa de producción. La productividad obtenida en los sistemas, es muy buena, y el dinero que reciben por la venta no es aceptable debido a la presencia de intermediarios, que se aprovechan de las distancias de los centros de compra. La pitahaya se comercializa como convencional principalmente para el mercado de los Estados Unidos. La aplicación de tecnologías acorde a las etapas del cultivo es casi nula. Actualmente, gran parte de la pitahaya es manejada con tecnologías propias de los productores y de las casas comerciales que les asesoran.

Materiales

Vehículos, Computador, Programa Excel, SPSS 21+, Programa STATA, Equipo fotográfico, Formularios de encuesta, Bases de datos, materiales de oficina, GPS.

Métodos

Caracterización de los sistemas de producción de pitahaya roja

Se utilizó el Método Inductivo, el cual permitió, a partir de la información de primera mano, en base a muestras de los sistemas de producción de pitahaya roja, analizar las tendencias de los resultados y generalizar a la población.

Técnicas para la recopilación de información

Para recolectar, depurar, sistematizar y analizar la información requerida por la presente investigación se utilizó las siguientes técnicas:

Entrevista.- El cuestionario se diseñó en formato estándar y se aplicó a cada uno de los miembros de la muestra seleccionada, o en su defecto, si la población no es muy grande se realizó un Censo para todo los productores de pitahaya de Manabí. En la presente investigación, se elaboraron varios tipos de cuestionarios que se aplicaron a los productores de pitahaya (Anexo 1), acopiadores de pitahaya y agroindustriales, respectivamente, si los hubiere.

Muestreo.- La muestra se determinó aplicando la técnica del Muestreo Aleatorio Simple, que es un procedimiento de muestreo probabilístico y que permite determinar el número de elementos de la población a ser muestreados; sino, se tomó en cuenta a toda la población. Para los fines de la presente investigación, se estableció como límite geográfico la provincia de Manabí.

Tamaño de la muestra.- Para el caso de los sistemas de producción de pitahaya roja, este se basó en el marco muestral total de los productores de pitahaya de la provincia de Manabí, del cual se estimó la muestra representativa y homogénea para cada sistema de producción detectado.

Marco de muestreo.- El diseño de la muestra y la definición del marco muestral de productores y acopiadores a encuestar fue la fase de mayor importancia en la metodología. En caso de utilizar una muestra, esta cumplió los requisitos de precisión y confiabilidad de una muestra probabilística. La ventaja de ésta radica en la posibilidad de estimar el grado de precisión de los principales indicadores estadísticos calculados. La variable considerada para determinar el tamaño de la muestra a nivel de productores fue la superficie que los productores disponen en la actualidad, y que es proporcionada por ASOPITAHAMANABÍ. La selección de la muestra se realizó en forma aleatoria y tiene como base un padrón de productores, acopiadores de pitahaya y agroindustriales de la provincia en estudio.

Precisión y confiabilidad del muestreo.- El muestreo probabilístico ayudo a prediseñar la precisión y confiabilidad. Se estimó el parámetro de la población con una precisión estadística del 95%.

Selección de la muestra.- Mediante la utilización del Muestreo Aleatorio Simple cada productor tiene igual probabilidad de ser tomado en cuenta para la muestra, en la que se tomó datos de acuerdo al cuestionario. Para la determinación del tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula (Sukhatme, 1953):

$$n = \frac{\frac{t^2(\alpha)}{\epsilon^2} x \frac{S^2}{\bar{x}_N^2}}{1 + \frac{1}{N} x \frac{t^2(\alpha)}{\epsilon^2} x \frac{S^2}{\bar{x}_N^2}}$$

Donde:

t = valor tabular de "t" de Student al 95% de confiabilidad

ϵ = error permisible al 5-10%

S^2 = varianza de la superficie de pitahaya que disponen los productores

\bar{x}_N = media de la superficie de pitahaya que disponen los productores

N = número de sistemas de producción de pitahaya

n = tamaño de la muestra

Función técnica de producción.- En esta función se determinó los tipos de sistemas de producción prevalecientes en la provincia de Manabí. Como ya se señaló, se basó en la información que proporcionaron los productores de pitahaya de la provincia en estudio.

Función técnica de abastecimiento de insumos y provisión de servicios.- Se definieron los principales proveedores de productos e insumos que utilizaron para la función técnica de producción; se distinguieron los costos de producción y cómo la provisión de los insumos repercute en la competitividad de la actividad. En el caso de los servicios para la producción, las encuestas y entrevistas se realizaron destacando el panorama que al respecto se tiene en aspectos tales como crédito, asistencia técnica, investigación y capacitación, etc.

Resultados

Con fecha 15 de enero de 2021 se recibió la visita del equipo de productores de ASOPITAHAMANABI, esto con la finalidad de abordar temas relacionados al cultivo de pitahaya en la Provincia de Manabí, como resultado de esta demanda se procedió a realizar sucesivas reuniones para ir afinando de mejor manera actividades que se enmarquen en la problemática del cultivo en la provincia.

Se conformó un equipo multidisciplinario representado por el suscrito y por los siguientes técnico de apoyo:

Ing. Alma Mendoza-Fitopatología de la EE-Portoviejo

Ing. Bernardo Navarrete-Entomólogo de la EE-Portoviejo

Ing. Benny Avellán- Técnico de Transferencia y Capacitación de la EE-Portoviejo

Ing. Wilmer Ponce-Especialista en Bromatología y Laboratorio de calidad e inocuidad de alimentos de la EE-Portoviejo

PhD. Víctor Barrera-Especialista en análisis económico y cadenas de valor de cultivos de la EE-Santa Catalina

Una vez conformado este equipo se procedió a realizar una mesa de trabajo para toma de decisiones y elaborar una hoja de ruta para iniciar los trabajos en el cultivo, esta mesa dio inicio el 24 de marzo de 2021, en la misma se expusieron las principales problemáticas del cultivo en la provincia de Manabí, siendo las siguientes:

El cultivo de pitahaya actualmente mantiene una calificación muy estricta por el daño externo que ocasiona los ataques de los trips (*Thysanoptera* sp.).

Se recabó información que la pitahaya es un cultivo de importancia que está generando divisas al país e ingresos económicos a los productores, sin embargo y por ser un cultivo relativamente nuevo en la provincia se conoce muy poco sobre la cadena de valor, esto debido a que aún no se cuenta con una línea base para el manejo del cultivo.

Luego de haber mantenido esta mesa de trabajo se asentaron los siguientes acuerdos y compromisos: ASOPITAHAMANABI a dar facilidad para acceder a los predios para levantar la información y tener una línea base del cultivo para toma de decisiones y realizar actividades de investigación específica. INIAP se compromete a revisar la información para generar protocolo de investigación para desarrollar la línea base del cultivo, a desarrollar el respectivo diagnóstico y obtener la información y a realizar nuevas mesas de trabajo para así tener afinada la metodología para el desarrollo de la información.

En el Auditorio de la EE-Portoviejo con fecha 6 de mayo de 2021 se mantuvo un taller con los productores de pitahaya, con la finalidad de afinar la metodología y realizar el diagnóstico participativo que dio como resultado el desarrollo de la línea base del cultivo de pitahaya en Manabí, paralelamente a este taller el suscrito y el equipo multidisciplinario se encontraba en el desarrollo del protocolo de investigación, mismo que se aprobó con el siguiente título:

Determinación de los factores que influyen en la cadena de valor de la pitahaya (*Hylocereus undatus* L.) en la provincia de Manabí

Se han realizado las siguientes acciones realizadas y futuras:

Acciones actuales:

En mayo 2021 se dispone de protocolo aprobado por Comité Técnico de la E.E. Portoviejo. (Realizado)
En julio 2021 se ha recopilado información primaria de los diferentes eslabones de la cadena. (Realizado)
En septiembre 2021 se inicia la recopilación de la información para el establecimiento de una base de datos sistematizada.

Acciones futuras:

Hasta mayo 2022 se dispone de un documento que contiene los resultados del estudio. (Por ejecutar)
Hasta junio 2022 se difunde los resultados del estudio a través de una publicación. (Por ejecutar)
Hasta agosto 2022 se ha realizado un Taller de socialización de los resultados del estudio. (Por ejecutar)

Se han encontrado las siguientes limitaciones:

- Limitada información secundaria de base que muestre estadísticas actualizadas sobre los actores de la cadena de la pitahaya en Manabí.

- Desconocimiento de los procesos tecnológicos de producción que utilizan los productores de pitahaya en Manabí.

Como resultado de estas actividades han surgido las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuántos ecotipos o variedades de pitahaya existen en Manabí?
- ¿En qué año comenzó el cultivo de pitahaya en Manabí?
- Según AGROCALIDAD (2020) existen 76 productores de pitahaya en Manabí, ¿Cuántos productores en verdad existen en Manabí?
- ¿Qué tipo de productores existen en base a la superficie?
- ¿Qué tipo de productores existen en base a la tecnología?
- ¿Qué tipo de plagas existen en el cultivo de pitahaya?
- ¿Qué tipo de enfermedades existen en el cultivo de pitahaya?
- ¿Cuántos controles fitosanitarios realiza en el año para controlar plagas y enfermedades?
- ¿Cuántos productos utilizan en cada aplicación para controlar plagas y enfermedades?
- ¿Existe agroindustria de la pitahaya en Manabí?
- ¿Cuántos acopiadores de pitahaya existen en Manabí?
- ¿Cuántos establecimientos o puntos de acopio de pitahaya existen en Manabí?
- ¿ASOPITAHAMANABÍ es una organización de segundo grado?
- ¿Cuántos productores pertenecen a ASOPITAHAMANABÍ?
- ¿ASOPITAHAMANABÍ compra la pitahaya a los asociados para exportar?
- En promedio ¿Cuántos años tienen las plantaciones de pitahaya en Manabí?
- En promedio ¿Cuántas toneladas por año produce una hectárea de pitahaya en Manabí?
- ¿Qué tecnología es la más acertada para cultivar pitahaya en Manabí?
- ¿Cuáles serían los principales problemas en la producción de pitahaya en Manabí?
- ¿En qué parte de la cadena de valor del cultivo de pitahaya es más sensible y cual es más fortalecida?

Como resultados se pretende obtener los siguientes:

1. Caracterización de los hogares productores de pitahaya en Manabí

- Características de los hogares de los productores de pitahaya en la provincia
- Problemas en la producción de pitahaya

- Principales prácticas de manejo de las plantaciones de pitahaya
 - Cosecha y post-cosecha de pitahaya
 - Comercialización de la pitahaya
 - Acceso a crédito e información
- 2. Tipificación de las estrategias de medios de vida de los hogares que producen pitahaya**
- 3. Flujos de comercialización del cacao producido en los hogares**
- Compra de pitahaya por parte de los intermediarios
 - Venta de pitahaya por parte de los intermediarios
 - Flujos de comercialización en la cadena de valor de pitahaya
 - Productores de pitahaya
 - Acopiadores y exportadores de pitahaya en la provincia de Manabí
 - Procesadores de pitahaya en Ecuador y exportadores al exterior
 - Precios de la pitahaya a nivel de la provincia de Manabí, nacional e internacional
- 4. Determinantes de los procesos de adopción de mejoras en la cadena de valor del cacao**
- Características de los hogares que producen cacao
 - Características de los lotes de pitahaya en la provincia de Manabí
 - Prácticas agronómicas del cultivo de pitahaya
 - Prácticas de comercialización de pitahaya
 - Barreras a la mejora de la producción y comercialización de pitahaya

Para el presente estudio se está aplicando a cada uno de los miembros de la muestra seleccionada, o en su defecto, a toda la población a través de un censo para 76 productores de pitahaya de Manabí. En la presente investigación, se elaboraron varios tipos de cuestionarios que se están aplicando a los productores de pitahaya, acopiadores de pitahaya y agroindustriales, respectivamente, si los hubiere. En el siguiente mapa se puede observar la georreferenciación de los productores de pitahaya en Manabí.

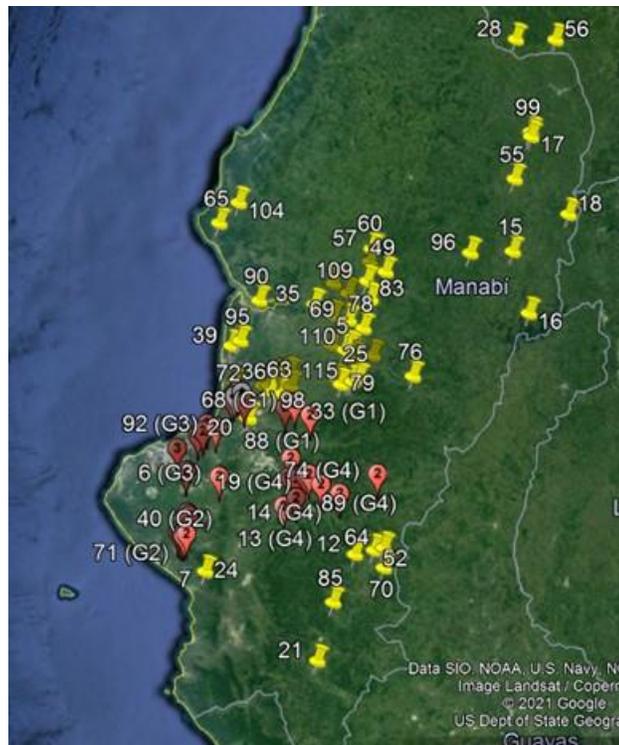


Foto 10. Georreferenciación de los principales productores de pitahaya en la provincia de Manabí.

Hasta la fecha se han realizado 26 encuestas, mismas que se encuentran en proceso de tabulación para su posterior análisis establecido en el presente estudio, en la tabla 12 se muestra las encuestas realizadas por cantones.

Tabla 12. Números de encuestas realizadas a productores de pitahaya en cinco cantones de la provincia de Manabí

Cantones	Nº de encuestas realizadas
Rocafuerte	15
Santa Ana	3
Junín	3
Portoviejo	2
Montecristi	3
Total	26

Fotodocumentación de las principales actividades



Foto 11. Equipo técnico del INIAP-EE-Portoviejo mantuvo reunión de trabajo con la Asociación de Productores de Pitahaya roja de Manabí, con el fin definir futuras actividades conjuntas de cooperación. 25 de marzo de 2021



Foto 12. Mesa de trabajo junto a la Asociación de Pitahaya Manabí. En la Estación Experimental Portoviejo coordinando actividades y trabajos de investigación en el rubro, a beneficio de los agricultores de la zona de influencia.



Foto 13. Las Estaciones Experimentales Portoviejo y Santa Catalina realizando el taller para elaboración de línea base con productores de Pitahaya de Asopitahamanabí, como herramienta para el desarrollo del cultivo en la provincia. 13 de mayo



Foto 13 y 14. Equipo técnico de la EE-Portoviejo trabajando junto a los productores de pitahaya con la finalidad de desarrollar nuevas alternativas en el cultivo para el desarrollo de la línea base. 8 de julio



Foto 15. Cultivo de pitahaya en la vía Rocafuerte-Manta



Foto 16. Vista panorámica de cultivo de pitahaya, cultivo perteneciente al Ing. Ramón Rodríguez

Bibliografía

AGROCALIDAD. (2020). *Sitios de producción de fruta fresca de pitahaya en Ecuador*. Agencia de Regulación y Control Fito y Zoo Sanitario. Quito, Ecuador. 29 pp.

Aldenderfer, M. y Blashfield, R. (1984). *Cluster Analysis; Series: Quantitative Applications in the Social Science*. Beverly Hills: SAGE University Paper.

BCE. (2020). *Estadísticas de Comercio Exterior de los Principales Productos Agropecuarios*. Banco Central del Ecuador. Quito-Ecuador. Disponible en: <https://www.bce.fin.ec/index.php/c-externior>

Barrera, V.; Alwang, J.; Casanova, T.; Domínguez, J.; Escudero, L.; Loo, G.; Peña, G.; Párraga, J.; Arévalo, J.; Quiroz, J.; Tarqui, O.; Plaza, L.; Sotomayor, I.; Zambrano, F.; Rodríguez, G.; García, C.; Racines, M. (2019). *La cadena de valor del cacao y el bienestar de los productores en la provincia de Manabí-Ecuador*. INIAP. Libro Técnico No. 171. ARCOIRIS Producciones Gráficas. Quito, Ecuador. 204 pp.

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 del Ecuador*. Boletín Técnico No. 171 ARCOIRIS Producciones Gráficas. Quito, Ecuador. 161 p.

FAO. (2006). *Análisis prospectivo de política para la integración de cadenas*. Food and Agriculture Organization (http://www.sagarpa.gob.mx/programas/evaluaciones_Eszternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/10/Prospectivo%20Cadenas.pdf). Consultado enero del 2018.

INEC-ESPAC. (2019). Superficie y producción de pitahaya histórico. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Quito, Ecuador.

INIAP. (2021). Reunión de trabajo con actores de la cadena de pitahaya de la provincia de Manabí. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Portoviejo, Ecuador.

MAG-SIPA. (2019). Precio ponderado de la pitahaya en dólares por kilogramo a nivel de productor en el período 2013-2019. Ministerio de Agricultura y Ganadería – Sistema de Información Pública Agropecuaria. Bases de Datos. Quito, Ecuador.

Patiño R., V. (2002). *Historia y dispersión de los frutales nativos del Neotrópico*. Publicación CIAT: No. 326. Cali, Colombia. 655 pp.

Porter, M. (2006). *Ventaja competitiva*. Quinta reimpresión. México: CECOSA.

Sotomayor, A.; Pitzaca, S.; Sánchez, M.; Burbano, A.; Díaz, A.; Nicolalde, J.; Viera, W.; Caicedo, C.; Vargas, Y. (2019). *Physical chemical evaluation of pitahaya fruit (Selenicereus sp.) in different development stages*. Enfoque UTE, 10(1), pp. 89 - 96. <https://doi.org/https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v10n1.386>

Sukhatme, P. (1953). *Teoría de encuestas por muestreo con aplicaciones*. Traducido al español por Flores A. y Nilto J. p. 43.

Vargas, Y., Pico, J., Díaz, A., Sotomayor, D., Burbano, A., Caicedo, C., Paredes, N., Congo, C., Tinoco, L., Bastidas, S., Chuquimarca, J., Macas, J., Viera, W. (2020). Manual Técnico del cultivo de pitahaya. INIAP. Manual N° 117 x. Joya de los Sachas, Ecuador, 39 p.