



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SIVICULTURA, PESCA
Y VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMÍA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente Práctico del Examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Manejo agronómico del cultivo de camote (*Ipomoea batatas*,
Lamark 1793), en el Ecuador.

AUTORA:

Allison Briggette Burgos Jaramillo

TUTOR:

Ing. Agr. Carlos Arturo Castro Arteaga, M.Sc.

BABAHOYO, ECUADOR

2023

RESUMEN

En el Ecuador, el cultivo del camote está teniendo importancia a nivel nacional, su consumo y producción se realiza en diferentes zonas de la regiones Costa, Sierra y Amazonia. Las prácticas de manejo agronómico del cultivo de camote que conllevan a una producción excelente y de una buena calidad, sin embargo, debido a un deficiente manejo agronómico, las variedades del cultivo de camote no han logrado demostrar su verdadero potencial de rendimiento y tampoco existe una buena tecnificación en el sistema del cultivo convencional, ya sea en la plantación o en la cosecha.

En el país no existen muchas variedades mejoradas del Camote, sin embargo, el INIAP ha ido realizando un proceso de selección de variedades mejoradas. La Estación Experimental Tropical Pichilingue posee un banco germoplasma de 392 especies recolectadas en 18 provincias del país de las que el 64% corresponde a la Costa 19% al Oriente y el 17% a la Sierra.

Las técnicas de investigación utilizadas en este trabajo investigativo son exploratorias y explicativas por medio de las cuales se ha obtenido como resultado que el éxito de la buena producción en camote es empleando esquejes obtenidos de la punta de los tallos de la planta. Además el método más efectivo para el control de arvenses es usando coberturas plásticas. Por otra parte, el riego por goteo es el que menos se utiliza pero el que mayor resultados positivos brinda en la producción. Concluyéndose que los principales desafíos que enfrenta el cultivo de camote en Ecuador son la falta de conocimiento técnico de los agricultores y la aplicación de técnicas agrícolas para mejorar el manejo de este cultivo.

PALABRA CLAVE: Camote, INIAP, Producción, Rendimiento, Técnicas

SUMMARY

In Ecuador, the cultivation of sweet potato is having importance at the national level, its consumption and production is carried out in different areas of the Coast, Sierra and Amazonia regions. The agronomic management practices of the sweet potato crop that lead to excellent production and good quality, however, due to poor agronomic management, the sweet potato crop varieties have not been able to demonstrate their true yield potential and there is no good modernization in the conventional cultivation system, either in the plantation or in the harvest.

There are not many improved sweet potato varieties in the country, however, INIAP has been carrying out a selection process for improved varieties. The Pichilingue Tropical Experimental Station has a germplasm bank of 392 species collected in 18 provinces of the country, of which 64% correspond to the Coast, 19% to the East, and 17% to the Sierra.

The research techniques used in this investigative work are exploratory and explanatory by means of which it has been obtained as a result that the success of good sweet potato production is using cuttings obtained from the tip of the stems of the plant. In addition, the most effective method for weed control is using plastic covers. On the other hand, drip irrigation is the one that is used the least but the one that provides the greatest positive results in production. Concluding that the main challenges facing sweet potato cultivation in Ecuador are the lack of technical knowledge of farmers and the application of agricultural techniques to improve the management of this crop.

KEY WORDS: Sweet Potato, INIAP, Production, Yield, Techniques

CONTENIDO

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
CONTENIDO.....	IV
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.4.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	4
1.5. LINEAS DE INVESTIGACIÓN	4
2. DESARROLLO	5
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	5
2.1.1. Origen y distribución del camote	5
2.1.2. Taxonomía del camote.....	5
2.1.3. Morfología del camote.....	6
2.1.4. Fenología del camote.....	8
2.1.5. Requerimientos edáficos y climáticos	9
2.1.6. MANEJO AGRONÓMICO	9
2.1.7. Variedades de camote	13
2.1.8. Distanciamiento De Siembra.....	14
2.1.9. Control de malezas.....	15
2.1.10. Control de plagas.....	15
2.1.11. Control de enfermedades	16
2.1.12. Fertilización.....	17

2.1.13.	Aporcamiento	18
2.1.14.	Poda.....	18
2.1.15.	Cosecha	18
2.1.16.	Post-cosecha o Almacenamiento	19
2.1.17.	Usos del camote	20
2.1.18.	Costo de producción.....	21
2.2.	MARCO METODOLÓGICO	21
2.3.	RESULTADOS.....	22
2.4.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	24
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
3.1.	Conclusiones.....	26
3.2.	Recomendaciones.....	27
4.	REFERENCIAS Y ANEXOS	28
4.1.	Referencias bibliográficas	28
4.2.	Anexos	30

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el camote (*Ipomoea batatas* Lamark 1793), es cultivado por su raíz tuberosa comestible, es un cultivo de alto rendimiento y requiere bajos costos de producción. El camote es el tercer tubérculo de mayor importancia y es usado eficazmente para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional en diferentes zonas del mundo, ya que tiene un importante contenido de minerales, vitaminas y proteínas. En el mundo cada año se siembran aproximadamente 8.5 millones de hectáreas, cuyo índice de rendimiento es superior a los 127 millones de toneladas métricas (Alvarado 2019).

En el Ecuador el cultivo del camote está teniendo importancia a nivel nacional, su consumo y producción se realiza en diferentes zonas de la regiones Costa, Sierra y Amazonia. Las estadísticas detallan que existen actualmente 1.030 hectáreas de camote, lo cual la producción que se estima es de 9.7 toneladas y más (Reina 2015). La principal zona productora de camote es Manabí, luego le sigue Azuay y Loja, donde se lo utiliza en la alimentación y elaboración de harina para la panificación.

La intención de mejorar la producción, ingresos económicos y calidad de este tubérculo como lo es el camote, requiere emplear un mejor manejo agronómico, esto se da debido a su importante aceptación y exigencias en el mercado nacional e internacional.

Conocer el manejo agronómico, así como las distintas condiciones agroecológicas, se constituye uno de los pilares fundamentales para el cultivo y la producción de cualquier tubérculo. El productor debe ejecutar diferentes actividades agrícolas, estas deben ser precisas, adecuadas y se deben dar en lo momento de máxima eficiencia para obtener un alto rendimiento y buena calidad de producto. Se deben tener en cuenta otros aspectos para la intensificación de este cultivo, como lo es la siembra correcta y la introducción de tecnologías que ayuden a disminuir los problemas de estrés.

Las prácticas de manejo agronómico del cultivo de camote que conllevan a una producción excelente y de una buena calidad, son las siguientes: preparación del suelo o terreno a establecer el cultivo, selección del material vegetativo, época, implementación de métodos de siembra, Resiembra, control de malezas mecánico y química, aporte hídrico y drenaje, podas, aporque, aporte de nutrientes, control fitosanitarios de plagas y enfermedades, cosecha, postcosecha y adicional otras labores que permitan preservar el medio ambiente.

Por lo antes expuesto es necesario recopilar y sintetizar información referente al manejo agronómico del cultivo de camote en el Ecuador.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a un deficiente manejo agronómico, las variedades del cultivo de camote no han logrado demostrar su verdadero potencial de rendimiento, no existe una buena tecnificación en el sistema del cultivo convencional, ya sea en la plantación o en la cosecha. Esta problemática se da por el desconocimiento que tienen los productores con respecto a las buenas prácticas agrícolas.

El camote en el Ecuador es considerado un tubérculo de exportación, sin embargo su producción se ve afectada por diferentes factores, siendo los más importantes los siguientes: problemas en la etapa de floración, mal distanciamiento de siembra, malas técnicas de podas y deficiente aporte de nutrientes. Esto demuestra que el manejo agronómico del camote representa una limitante, esto debido a que la mayoría de agricultores no realizan todas las labores agronómicas por los costos elevado de producción, lo cual no permite un adecuado desarrollo y producción del cultivo.

Otro de los problemas causado por el deficiente manejo del cultivo de camote es la baja sanidad vegetal, haciendo que las plantas sean susceptibles a la propagación y aparición de plagas o enfermedades fungosas, teniendo una repercusión negativa en el índice de productividad y competitividad por precios en el mercado nacional.

Todos los problemas mencionadas anteriormente por el manejo inadecuado del cultivo, ha influido en que los agricultores actualmente se concentren en la siembra de cultivos ciclo corto (arroz, maíz, soya), dejando a un lado la siembra y producción tradicional del cultivo de camote.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación bibliográfica se desarrolló para dar a conocer cuáles son las principales actividades agrícolas que se realizan en el cultivo de camote. El cultivo de camote en el Ecuador es muy comercial, además es utilizado para la exportación, ya que es tubérculo que tiene un alto nutricional y comercial en los mercados internacionales, por lo tanto el productor debe conocer sobre el manejo agronómico del camote y realizar actividades que ayuden a evitar pérdidas en la producción y calidad del camote.

Al realizar un buen manejo agronómico, el Camote sería un producto significativamente competitivo en comparación a los otros cultivos. Su valor nutricional contiene calorías, vitaminas y proteínas y es empleado principalmente en la alimentación y en la dieta de las personas, especialmente en los sectores de más pobreza.

El camote juega un papel importante en el sistema global de alimentación en países en vías de desarrollo, especialmente de los sectores menos favorecidos económicamente, cuyo cultivo genera muchas fuentes de trabajo e ingreso a los productores, principalmente de subsistencia, garantizando la seguridad alimentaria.

El camote tiene adaptación a suelos pobres con escasos nutrientes y aprovecha el agua remanente del suelo. Por otro lado el cultivo de camote requiere bajo costo de producción, y es una alternativa de siembra para los pequeños y medianos productores del Ecuador.

Por lo expuesto se justifica la presente investigación bibliográfica sobre el manejo agronómico del cultivo de camote (*Ipomoea batatas* Lamark 1793).

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

- Sintetizar información sobre el manejo agronómico en las zonas de siembra y producción del cultivo de camote en el Ecuador.

1.4.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Detallar cómo se realiza un correcto manejo agronómico del cultivo de camote en el Ecuador.
- Especificar los beneficios que se obtienen al aplicar un correcto manejo del cultivo de camote en Ecuador.

1.5. LINEAS DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo investigativo está enfocado en el dominio de Recursos Agropecuarios dentro de la carrera de Agronomía perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, el mismo que se direcciona hacia la línea de Desarrollo Agropecuario, Agroindustrial Sostenible y Sustentable, especificándose en la sublínea de Agricultura Sostenible y Sustentable. Todo esto debido a que la tecnificación de los cultivos es una realidad para los productores agrícolas actualmente, por lo tanto, mejorar las técnicas de manejo agronómico permitiría alcanzar mejores resultados de cosecha y rentabilidad económica.

Estas líneas de investigación nos permiten indagar sobre temas puntualizados evitando así cubrir información que no sea relevante o que no

aporte literatura que ayude sustentar el desarrollo del tema en este trabajo investigativo.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Origen y distribución del camote

El camote es un tubérculo originario de los trópicos selváticos de Latinoamérica: centro y sur de México, Centroamérica y Perú, cuyo cultivo fue común en todas las Antillas desde la antigüedad. A finales de la época precolombina, ya se conocía desde Argentina hasta México, con la conquista española, el camote se extendió por Europa y otros países del mundo. Hay alrededor de 500 especies de camote alrededor del mundo y un gran número de ellas destinadas para la alimentación (Linares y Ramírez 2019).

El camote se cultiva en 111 países. El 90% de la producción proviene de Asia y solo el 5% de África y el 5% restante representa los demás países. En países industrializados como Estados Unidos y Japón, solo se alcanza el 2%. El país más productivo es China con 100 millones de toneladas. Se cultiva en lugares con climas variables como los Andes, climas tropicales como la Amazonía e incluso desiertos como la Costa del Pacífico. Se adapta mejor a las regiones tropicales donde vive la mayoría de los grupos de población pobres (Morales *et al* 2018).

2.1.2. Taxonomía del camote

El Repositorio Digital INIAP con su Manual Técnico del Camote construido por Cobeña *et al* (2017) expresan que el camote extiende su clasificación taxonómica es de la siguiente forma:

- Reino: Viridiplantae
- SubReino: Embryophyta

- División: Magnoliophyta
- Subdivisión : Angiospermae
- Clase : Magnoliopsida
- Subclase: Asteridae
- Orden: Solanales
- Familia: Convolvulaceae
- Género: Ipomoea
- Sección: batatas
- Especie: *Ipomoea batatas* (L.) Lam

2.1.3. Morfología del camote

La planta de camote es herbácea, perenne, aunque se cultiva como anual. Su hábito de crecimiento son tallos rastreros que crecen horizontalmente desde el suelo. Las plantas comunes se pueden dividir en cuatro categorías: verticales, semi verticales, extendidas y bien extendidas.

Según Huamán (2020) publicó en la revista de Especialización Programa de Facultades Agrícolas “Agrokrebs” que el camote consta de las siguientes partes:

Raíz

El camote tiene una raíz de almacenamiento cuyo rizoma se caracteriza porque está formado por raíces filamentosas y raíces que forman órganos de almacenamiento que producen tubérculos de varias formas y colores. Son órganos consumidores y económicamente importantes. Por lo general, se originan a partir de nudos de tallo subterráneos y miden aproximadamente 30 cm de largo y 20 cm de diámetro.

Se distinguen por un talón proximal, una parte central agrandada o tubérculo y un extremo distal delgado. Las raíces de almacenamiento varían en forma y tamaño según la variedad y el tipo de suelo en el que se siembran. El color de la cáscara puede variar de crema a amarillo anaranjado y de rosa a púrpura rojizo o púrpura intenso.

El color de la pulpa puede ser blanco, crema, amarillo, naranja o morado. Algunas variedades tienen un color carne básico con manchas o rayas más oscuras. El peso puede variar de 200-600 gramos.

Tallo

Sus tallos son de longitud variable (1 m a 1,6 m), de forma cilíndrica. Puede contener vellosidades o carecer de ellas. El color varía de verde a morado o una combinación de ambos. El tallo consta de yemas axiales, yemas terminales, nudos y entrenudos y se caracteriza por ser rastrero.

Hojas

Sus hojas varían en tamaño y forma de elípticas, ovales a lanceoladas, de color verde a púrpura, de 5-12 cm de largo y ancho, membranosas, varía de glabras a pubescentes, tienen formas enteras o dentadas en los bordes y puntas.

Flores

Sus flores se agrupan en inflorescencias con raquis de hasta 20 cm de largo, ubicadas en la axila de una hoja de cuatro centímetros de diámetro y cinco centímetros de largo, junto con el tallo floral. Tienen cinco sépalos separados y en forma de embudo de color púrpura o blanco. Los botones florales alcanzan coloraciones variadas que van desde un color pálido hasta un púrpura intenso. El androceo consta de cinco estambres y el gineceo cuenta con un ovario bicarpelar.

Fruto

El fruto es una pequeña cápsula redonda de menos de un centímetro de tamaño que contiene de una a cuatro pequeñas semillas redondas de color marrón a negro. En climas calurosos el fruto madura hasta después de los 55 días de haberse producido la fecundación.

Semilla

Mide de 2 a 4 mm de largo, son glabras, y de coloración negruzca o marrones que tienden a ser opacas. Su forma varía por lo tanto no puede ser regular. El tegumento es altamente resistente y poco permeable, lo que dificulta muchas veces lograr una fácil germinación y por ende se requieren de cuidados más avanzados. Su poder germinativo tiene la capacidad de durar varios años.

2.1.4. Fenología del camote

Dos autores expusieron sus resultados con respecto a la fenología del camote. A pesar del contraste que existe entre ambas fenologías, ambos acuerdan que la fenología depende de las variedades de camote y las condiciones climáticas donde se ha establecido el cultivo.

Ruiz *et al* (2019) describe que el crecimiento de guías es la primera fase y comprende de 30 a 40 días después de la siembra. Después de 80 a 90 días de la siembra, ocurre la fase de crecimiento vegetativo. Y finalmente la fase de crecimiento de raíces que se da lugar a los 120 días después de haberse sembrado.

Por otro lado, Méndez (2021) describió que la primera fase abarca 60 días donde comienza a desarrollarse la zona foliar y las raíces permanecen fibrosas. A los 90 días después de la siembra se desarrollan las raíces tuberosas y es el punto fenológico con mayor peso seco en la zona aérea. Finalmente a los 105 días hay mayor tuberización de raíces y disminuye el crecimiento aéreo.

2.1.5. Requerimientos edáficos y climáticos

Este cultivo se adapta a una altitud de 2500 msnm, pero se cultivan plantaciones comerciales entre 0 y 900 msnm y una temperatura de 20 a 30 °C, lo que por otra parte acelera su metabolismo. La baja radiación solar y la alta temperatura afectan drásticamente la cosecha, mientras que a temperaturas más bajas o en altitudes superiores a los 1300 msnm, el período de cosecha se prolonga hasta 10 días (Di Feo 2015).

Según Casaca (2019), a pesar de ser una especie tolerante a la sequía, requiere de 500-600 mm de agua y riego o lluvia durante las fases especiales de crecimiento y llenado de raíces. Cultivada en diferentes suelos que varían: arcillosos, francos, francos y arcillosos, se desarrolla bien en suelos con un valor de pH de 5,5-6,5; Dependiendo de la demanda de oxígeno en el suelo, se vuelve sensible al encharcamiento, por lo que necesita suelos bien drenados.

No soporta suelos ácidos mientras que los suelos alcalinos reducen en mayor proporción su capacidad productiva. El suelo pesado y mal aireado reduce la formación de nódulos en las raíces. Si el suelo es muy fértil, pesado y húmedo, el desarrollo de hojas y tallos es muy fuerte, pero la producción de raíces es muy baja, así como su calidad; las mejores raíces se obtienen de suelos arenosos y pobres en materia orgánica, pero de forma general, el rendimiento es bajo (Raudez y Poveda 2018).

2.1.6. MANEJO AGRONÓMICO

2.1.6.1. Selección y preparación de terreno

El camote, como otras raíces tropicales, es un cultivo que necesita una buena preparación del suelo, por lo tanto debe estar limpio y libre de piedras u otros elementos sólidos. La buena preparación del terreno comienza al romperse con un arado, especialmente con un arado de cincel con de objetivo de romper

las diferentes capas en el suelo. Luego, se recomienda un pase de rastra para disolver los terrones en las parcelas, asegurando de esa forma una buena ventilación y permitir la penetración de las raíces, además, se logra suprimir malezas y finalmente formar surcos de 50 cm de altura, lo que facilita un buen desarrollo de los tubérculos y de esa forma se evita deformaciones que dificulten su comercialización (Méndez 2021).

Otro método de preparación del suelo es usando un arado con transporte de animales para áreas pequeñas donde la mecanización por máquinas pesadas es imposible de ejecutar (Di Feo 2015).

Como una práctica tecnificada, el manejo del sustrato o suelo debe realizarse con una anticipación de 8 días para evitar atrasos al momento de la siembra. A la par de ello, es aconsejable tomar una muestra de suelo y enviarla a laboratorio para conocer los requerimientos nutricionales del cultivo en ese estado de la parcela (Méndez 2021).

2.1.6.2. Selección de semillas

Según Gutiérrez (2003) existen 3 métodos de propagación del camote. Estos son: por medio de semillas, por las raíces tuberosas y a través de esquejes. Como manejo agronómico, el tipo de material de siembra que se escoja debe enmarcarse a los resultados que se quieran obtener a partir de ellos.

El método de siembra por raíces tuberosas es más usual para zonas donde las temperaturas son muy bajas, pues el frío no permite el desarrollo de los esquejes como tal. Este método consiste en extraer los brotes (de 30-40 cm) que salgan de las raíces y estos brotes se lo siembra (Figuroa 2015).

El sistema de siembra por semilla es el menos utilizado debido a su prolongado tiempo de germinación y su alta variabilidad genética. Esto quiere

decir que durante el cultivo se obtendrán plantas de diferentes características fenotípicas. Las semillas generalmente se siembran en programas de mejoramiento para obtener nuevas variedades a pesar de ser altamente resistente a plagas y enfermedades, estas no son empleadas para cultivos de carácter comercial (Gutiérrez 2003).

Por último, el método de reproducción asexual para el camote es utilizando cualquier parte de los esquejes que se obtienen de la cosecha anterior estos pueden ser brotes o guías de hasta 40 cm de longitud. Este sistema se extiende horizontalmente en el suelo de una forma rápida, y el material vegetal se puede agregar fácil y rápidamente a partir de unas pocas raíces. En promedio, las raíces maduran alrededor de cuatro meses después de la siembra, pero algunas variedades de maduración temprana pueden madurar en dos meses (Tapay *et al* 2021).

Sin embargo, en muchas ocasiones acarrear problemas relacionados con infestaciones de plagas y otras enfermedades transmitidas por virus y bacterias al ser un método asexual provoca una alta infección y re-infección que se traducen bajos rendimientos.

2.1.6.3. Época de siembra

Para la región Costa, el cultivo de camote se siembra una vez culminada la época de lluvia, es decir entre los meses de abril y mayo y en verano puede establecerse bajo un sistema de riego durante los meses de junio y agosto. Adicionalmente, hay zonas en donde se cultiva el camote una vez cosechado el ciclo vegetativo del arroz, utilizando la humedad remanente de la parcela. Para el caso de la región Interandina y Amazonía, se logra una siembra regular en cualquier época o mes del año (Ruíz 2017).

2.1.6.4. Siembra

Una vez contruidos los surcos, se procede a depositar una semilla vegetativa ya sea está una guía o un esqueje de aproximadamente 40 cm de longitud. La misma se lo cubre con sustrato las tres cuartas partes de dicha guía dejando solamente una cuarta parte sin enterrar. La siembra siempre debe realizarse con un suelo húmedo, es decir en capacidad de campo procurando que los nudos de la guía estén en contacto con el suelo para así proveer un óptimo prendimiento de las mismas. Los entrenudos deben estar enterrados de 6-8 nudos por debajo de la guía (Méndez 2021).

2.1.6.5. Resiembra

Según Landizábal (2016) quince días después de la siembra, se efectúa la resiembra. Una vez que se analice que el prendimiento haya sido menos al 85% se debe observar si estas guías presentan marchitamiento o en su defecto están secas. Sin, embargo la resiembra no se representa como algo positivo ya que genera gastos de inversión. Lo ideal es que se garantice más del 85% de prendimiento en la siembra para evitar este procedimiento y reducir gastos. Por lo tanto, para alcanzar una mejor tecnificación del cultivo se debe usar un material de siembra de calidad.

2.1.6.6. Requerimiento hídrico

Según los estudios tecnificados de Sánchez y Serna (2018), el camote requiere de 500 a 600 mm de precipitación en todo su ciclo vegetativo, sin embargo este puede crecer con normalidad con la humedad remanente o con riego. Por su parte, se puede aplicar muchos sistemas de riego como lo son de gravedad, por goteo y aspersión. Estudios pertinentes realizados por INIAP han demostrado que el riego por gravedad ayuda a obtener mejores rendimientos en términos de follaje y raíces tuberosas ya que permanece la humedad dentro del suelo por más tiempo y cubre una mayor área de terreno.

Como programa de riego se puede establecer tentativamente riegos periódicos de 2 horas cada dos días desde la siembra hasta cuando las guías hayan cerrado calle. Se debe tener en cuenta que el cultivo tiene que ser regado hasta los 90 días después de la siembra. En caso de suministrar más agua que el cultivo necesita, se va en vicio, es decir, comienza a salir follaje en exceso por lo tanto las reservas de las raíces se van perdiendo y la producción será menor.

2.1.7. Variedades de camote

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP (2017) realizó conteos e identificaciones de las variedades de camote en el Ecuador a lo que llegaron como conclusión que en el Ecuador no existen muchas variedades mejoradas del Camote, sin embargo, el INIAP ha ido realizando un proceso de selección de variedades mejoradas. La Estación Experimental Tropical Pichilingue posee un banco germoplasma de 392 especies recolectadas en 18 provincias del país de las que el 64% corresponde a la Costa 19% al Oriente y el 17% a la Sierra.

A continuación se detallan las variedades más reconocidas y ampliamente utilizadas para la siembra de cultivo de camote en el Ecuador.

Variedad INA-100

Es de follaje denso y semi-erecta con entrenudos de hasta 10 cm de longitud y hojas medianas. La forma de la raíz es ovoidada y el grosor de la corteza es intermedio. La cáscara del tubérculo es anaranjada, de intensidad intermedia. La pulpa es de color naranja oscuro y los rendimientos son de 11.714 kg por hectárea.

Variedad Guayaco Morado

Tiene un follaje denso y los tallos principales llegan a medir hasta 154 cm de longitud por lo tanto hay una mayor cobertura del suelo. La forma de la raíz es larga irregular o curvada. El color predominante de la piel es morada y la pulpa es

morada pálida y tiene como color secundario el blanco distribuido en mayor proporción dentro de la pulpa. Los rendimientos por hectárea son de 18.429 kg por hectárea.

Variedad Morado Brasil

Cuenta con un follaje muy denso y disperso con tallos que llega a medir hasta 2 metros y permite contar con una cobertura amplia en el suelo. La raíz tiene forma elíptica con algunas hendiduras. Su corteza es delgada y el color más acentuado de la pulpa es el morado al igual que la piel posee color morado oscuro. Llega a tener rendimientos de hasta 15 571 kg por hectárea.

Variedad CC 89-213

Tiene un follaje denso y los tallos llegan a medir hasta un metro 1,70 metros con hojas medianas, triangulares y dentadas. Posee una raíz de reserva de forma oblonga sin defectos en la superficie. La corteza es más gruesa que las otras variedades y su piel es de color crema pálido así como la pulpa también es crema. Sus promedios de rendimiento son 8.714 kilos por hectárea.

Variedad Jewell

La planta posee un follaje disperso cubriendo el suelo hasta en un 70% con sus tallos que miden hasta 150 cm de longitud. La raíz es alargada de forma elíptica con hendiduras superficiales contando con una corteza gruesa. En la piel el color predominante es el anaranjado intenso al igual que la pulpa cuenta con un color anaranjado. Los rendimientos por raíz son de 11.857 kg por hectárea.

2.1.8. Distanciamiento De Siembra

Los estudios efectuados por la estación experimental de Portoviejo INIAP sugiere sembrar las guías de camote a un distanciamiento de 1 metro entre surco por 50 cm entre planta, colocando 1 guía por sitio obteniéndose un total de 20.000 plantas por hectárea. De esa manera se obtiene una correcta distribución

de las plantas en el área a sembrar, evitando así la competencia por agua, nutrientes y luz (Peñarrieta 2018).

2.1.9. Control de malezas

Se debe mantener el cultivo libre de malezas los primeros 45 días después de la siembra por lo que los controles pueden ser manuales o químicos. Dentro de los manuales se utilizan herramientas como azadón, machete o motoguadaña, mientras que los químicos se sugiere aplicación de herbicidas para el control de hoja ancha, langosta y ciperáceas. Como pre emergente aplicar paraquat 2 L/Ha. Pasados los 45 días después de la siembra, ya no es necesario ningún control de maleza ya que el follaje mismo de cultivo no permite el desarrollo de éstas (Méndez 2021).

2.1.10. Control de plagas

Durante el año 2008 y 2010, el INIAP (2017) amplificó sus estudios con respecto a insectos plagas y benéficos presentes en el ecosistema del cultivo de camote, donde se han encontrado muchos depredadores y parasitoides que mantienen controladas las plagas por debajo del umbral económico deseable, por lo tanto se alega que el cultivo de camote es tolerante al ataque de plagas en comparación a otros cultivos similares.

Sin embargo, en los últimos años ha estado en aumento el nivel poblacional de algunos ácaros como la araña roja o insectos chupadores como la mosca blanca y la cochinilla, quiénes provocan un daño indirecto por las sustancias que segregan, de ahí que favorecen el crecimiento de algunos hongos que, al establecerse en la zona vegetativa de la planta, interrumpe la actividad fotosintética.

Se ha podido corroborar que los crisomélidos son plagas como la diabrotica o chupadores como la chicharrita que se asocian al cultivo de camote y

provocan daños directos de forma significativa. Para el caso de los trips como *Frankliniella* son menos vistos en los cultivos pero de mayor importancia porque transmiten virus para lo cual no existe control.

No se ha podido identificar cuál es la plaga que causa un daño considerable en las raíces del camote, pero es de mayor importancia porque el tubérculo es lo que se aprovecha de mejor forma en todo el cultivo, sin embargo, se hace suposiciones que puede tratarse de coleópteros como *Phyllophaga* o *Eupcephes*.

Por otro lado existen insectos benéficos que regulan el nivel poblacional de los insectos plagas. Entre ellos están los chinches depredadores así como moscas parasitoides de pulgones y trips, quienes realizan un muy buen control biológico reduciendo así la aplicación de plaguicidas.

Para el año 2016, la Estación Experimental de Portoviejo construyó una lista de insectos plagas que atacan al cultivo de camote. Esta tabla está visible en los anexos (Anexo 1) al final del documento.

2.1.11. Control de enfermedades

A partir de las investigaciones realizadas por el INIAP (2017), se realizaron estudios en 240 materiales de camote y no se evidenció presencia de enfermedades ni en las raíces ni en el follaje. No obstante hubo, infestación de fumagina transmitida por insectos plaga y una enfermedad viral aún desconocida en la variedad Guayaco morado en las provincias de Manabí y Santa Elena.

Estudios realizados por el INTA en Costa Rica por Cusumano y Zabudío (2018), han registrado afectaciones en tubérculos. Se detectaron enfermedades bacterianas como *Erwinia* que causa pudrición tornándose con una apariencia acuosa en los tallos hasta causar la muerte completa de la planta. Sin embargo,

la enfermedad más agresiva es la causada por virus transmitidos por áfidos y mosca blanca como el Virus Moteado Plumoso y el Virus de Enrollamiento de la Hoja.

2.1.12. Fertilización

De acuerdo al Manual del cultivo de camote dentro del Proyecto de cadena de valor y conglomerado agrícola sintetizado por Bonilla (2018) detalla los siguientes requerimientos hídricos para el camote en zonas centro y de América.

REQUERIMIENTO NUTRICIONAL	
ELEMENTO	KG/HA
N	188
P ₂ O ₅	98
K ₂ O	304
Ca	181
Mg	65
S	49
B	3.2

Tabla de nutrientes: Realizado por la autora (2023).

Con la aplicación de estas dosificaciones en cuanto a los requerimientos hídricos, se estima obtener un aproximado de 30.000 kg por hectárea. El abonamiento se lo debe realizar al momento de la siembra o a más tardar a los 20 días después de la siembra de forma gradual y periódica.

El momento de la aplicación según INIA Perú, en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Riego (2017) es de la siguiente forma:

- Al momento de la siembra: 50% N – 100% K – 100% P
- Al aporque: 50 % N

2.1.13. Aporcamiento

Para aporcar las plantas de camote, se debe utilizar un azadón o una pala tratando de remover la costra formada sobre la superficie del suelo siempre y cuando se tenga mucho cuidado con estas herramientas para no atrofiar las guías de la planta. Esta práctica es muy útil para tener un mejor crecimiento en las raíces tuberosas y se lo debe realizar después de los 35 días de la siembra antes de que las calles sean invadidas por las guías (Peñarrieta 2018).

2.1.14. Poda

Es una práctica muy importante de ejecutarse durante el ciclo de cultivo ya que el excesivo desarrollo de las hojas provocan disminución en términos de rendimiento ya que existen periodos específicos en donde las plantas se van en vicio y allí es dónde se aplica esta labor que consiste en eliminar las hojas y guías superiores de la planta dejando solo un aproximado es 40 cm a partir del cuello de la planta. De esa manera se estimula el llenado de raíces (Mafflioli 2018).

Al momento de tener excesivo follaje en la zona superior, permite que haya una alta humedad en el suelo y por ende las raíces están en constante proceso de respiración, gastando energía y nutrientes, impidiendo así su acumulación en estas raíces tuberosas. Cabe recalcar que el material verde obtenido de la poda sirve de alimento para animales de granja como cerdos, vacas, gallinas, etcétera. Las guías podadas pueden ser usadas para las nuevas plantaciones al momento de la siembra (Mafflioli 2018).

2.1.15. Cosecha

La cosecha en camote se lo debe realizar 150 días después de haberse sembrado. Se dependerá de varios factores como la zona donde se ha establecido cultivo, así como el tipo de sistema de riego aplicado y el manejo que se le ha brindado. Un indicador para reconocer el momento de la cosecha es cuando existe ausencia de látex al momento de realizar un corte en la pulpa, lo que nos da entender que la acumulación de carbohidratos en las raíces tuberosas

ha finalizado. Es muy importante tener en cuenta que el riego debe suspenderse 30 días antes de alcanzar la cosecha (Méndez 2021).

Lo primero que se debe realizar es el corte de todo el follaje y luego con la ayuda de un azadón o pala se extraen todas las raíces tuberosas del suelo, tratando de evitar heridas. Una vez que se la ha extraído se las debe exponer al sol durante un día aproximadamente, con el objetivo de que el látex se desprenda y la tierra adherida a la cáscara se suelte.

En campo mismo se recomienda realizar el proceso de despique y clasificación de raíces que van a ser destinadas para el comercio y las que no serán destinadas para el comercio se las separa, ya sea aquellas raíces podridas con las que han tenido alguna afectación por plaga o enfermedad, es así como raíces precoces o con malformaciones.

El Informe Técnico Anual del INIAP (2015) detalló la tabla de pesos de camote por unidad que debe ser clasificado dentro de una escala de pequeñas a medianas y de medianas a grandes.

ESCALAS DE PESO DE CAMOTE COMERCIAL	
GRANDES	MAYORES A 600 g
MEDIANAS	DE 450 A 600 g
PEQUEÑAS	MENORES A 400 g

Tabla de pesaje: Realizado por la autora 2023

2.1.16. Post-cosecha o Almacenamiento

Una vez cosechada las raíces, se procede a colocarlas en sacos para proceder a la comercialización. Si el producto no es llevado de forma inmediata los mercados, se lo debe colocar en ambientes que sean secos, muy bien ventilados y frescos, a una temperatura y humedad relativa. Llegan a perdurar hasta 6 meses en granel.

Mientras más pasa el tiempo almacenado, la raíz va a generar brotes y eso provoca una pérdida en el pesaje del tubérculo y puede estar expenso al ataque bacteriano. Durante el almacenamiento se puede perder hasta el 10% del peso, parte de los almidones se convierten en azúcares haciendo que el tubérculo se torna más dulce y con una consistencia más blanda comparados con los tubérculos recién cosechados (Villalobos 2015).

2.1.17. Usos del camote

Los usos que se le puede dar al camote son diversos. Benavides (2019) lo describe de la siguiente manera.

En el Ecuador, cada región tiene su tipo de camote mayor consumido y la forma de consumo, por ejemplo en la Costa, se prefiere el camote con piel y pulpa morada. En la Sierra y Amazonía, prefieren más el camote de piel rosada o morada y con pulpa seca y húmeda, de coloración anaranjada, crema o blanca. Los productos obtenidos de pulpa seca son menos dulce que los obtenidos por la pulpa húmeda, por lo tanto los primeros son utilizados para industrialización.

En cuanto a las formas de cocción, éstas pueden ser cocinadas, asadas y fritas incluso se pueden tener un valor agregado transformándolo a tortas, coladas, helados, mermeladas, manjar o productos salados como puré o sopas e incluso una transformación muy peculiar que es la harina, llegando a sustituir la harina de trigo para la elaboración de pan o fideos.

Estas raíces de camote pueden ser empleadas para la elaboración de chifles. En cuanto al follaje, las hojas y tallos pueden ser destinados para la alimentación animal y las raíces tuberosas desechadas son destinadas para alimentar al ganado vacuno, caprino o cuyes. Actualmente, en el Ecuador se está probando el uso de camote para la fabricación de alcohol pero no ha dado buenos resultados como se ha esperado.

2.1.18. Costo de producción

Un ciclo de casi 4 meses de producción abarca un número de plantas por hectárea que es de 20000 aproximadamente. Se obtiene una producción de 330 quintales alcanzándose un costo de producción de 2.337,72 dólares/ha. El costo de producción involucra preparación del terreno, el establecimiento del cultivo, control de malezas, plagas y enfermedades, tecnificación de un sistema de riego, poda y cosecha. Teniendo en cuenta el total de 330 quintales por hectárea a 20 dólares cada quintal, se proyecta un aproximado de 6600 dólares por costo de venta en cada hectárea (Ramos *et al* 2020).

2.2. MARCO METODOLÓGICO

Este documento, que se basa en la parte práctica, se ha elaborado recopilando todo tipo de información mediante la examinación de diversas fuentes bibliográficas como tesis, trabajos investigativos, libros y documentos disponibles en plataformas digitales.

Cabe señalar que todos los datos obtenidos serán desarrollados utilizando métodos de análisis, síntesis y resumen para obtener datos específicos relacionados con el proyecto, cuyo tema es “Manejo agronómico del cultivo de camote (*Ipomoea batatas* Lamark 1793), en el Ecuador”. Mostrando de esta forma su trascendental importancia y fundamentos de carácter general para la aprobación académica y social de los lectores.

Métodos de investigación

Las técnicas de investigación utilizadas en este trabajo investigativo son exploratorias y explicativas. El primero se basa en la búsqueda de documentos bibliográficos ya existentes y se estudia su contenido para comprender un tema determinado. La técnica de investigación exploratoria ayuda a conocer el tema elegido, especialmente si es un tema poco conocido, por lo que es necesario un manejo adecuado de las fuentes de información.

Por otro lado, una técnica de investigación explicativa es cuando existe una relación entre dos variables, tanto dependientes como independientes o de causa y efecto, en las que la influencia mutua se puede entender mucho mejor al recopilar información que puede apoyar o justificar ambas variables existentes. Con base en lo anterior, esta técnica permite averiguar por qué ocurre el problema y qué condiciones lo causan.

2.3. RESULTADOS

Como modelo de cultivo sostenible en el Ecuador, el camote ha sido objeto de investigación para mejorar su producción y calidad. Los estudios agronómicos han identificado que el material de siembra, control de malezas, la fertilización, el control de plagas, entre otros, son factores críticos para el rendimiento del camote.

- Selección de variedades resistentes: Se han evaluado diferentes variedades de camote para identificar aquellas que se adapten mejor a las condiciones locales y tengan una mayor resistencia a enfermedades y plagas. El éxito de la buena producción en camote es empleando esquejes obtenidos de la punta de los tallos de la planta ya que se recuperan más rápido luego del trasplante y su crecimiento es mayor en comparación a esquejes obtenidos de otra parte de la planta (Mafflioli 2018).

- Control de malezas: Como parte de la tecnificación del cultivo de camote, una de las principales labores a ejecutar es el control de las malezas que son hospederas de plagas y enfermedades. Además compiten por espacio, luz y alimento con las plantas del cultivo. Los herbicidas son empleados para un control rápido y eficiente. El control manual es recomendado solo para pequeñas extensiones de terreno. Se ha podido comprobar que el método más efectivo para el control de arvenses es usando coberturas plásticas (Méndez 2021).

- Control de plagas: Se han identificado los principales problemas fitosanitarios que afectan al cultivo de camote en el Ecuador, como el tizón de la raíz, mosca blanca, áfidos, trips. Se han propuesto diferentes métodos de control cultural, biológico y químico para combatir estas plagas. Siendo el biológico el más usado en zonas andinas del Ecuador (Cusumano y Zabudío 2018).

- Establecimiento de un sistema de riego: Para camote en el Ecuador se han establecido 2 sistemas de riego: por goteo y aspersión. El riego por goteo es el que menos se utiliza pero el que mayor resultados positivos brinda en la producción. Se ha obtenido como resultado que en parcelas de terrenos elevados como en la Sierra, una planta de camote requiere 3,3 L de agua por día (Casaca 2019).

Como resultados de aplicar un correcto manejo del cultivo de camote, se ha podido evidenciar que se logra proporcionar varios beneficios como los que se detallan a continuación:

- Aumento de la productividad: Esto se logra a través de prácticas como la selección de variedades de alto rendimiento, la aplicación adecuada de fertilizantes y nutrientes, el control de plagas y enfermedades, y la gestión adecuada del riego (Ramos *et al* 2020).

- Mejora de la calidad del cultivo: Se ha observado que la aplicación equilibrada de nutrientes y la gestión adecuada del riego contribuyen a obtener camotes de mayor tamaño, con mejor forma y menor incidencia de deformidades (Mafflioli 2018).

- Incremento de la resistencia a plagas y enfermedades: Al implementar medidas preventivas, como la rotación de cultivos, el uso de variedades resistentes y el monitoreo regular de las plantas, se puede reducir la incidencia de

enfermedades y plagas (Villalobos 2015).

- Seguridad alimentaria y diversificación de cultivos: El camote es un cultivo nutritivo y versátil, que puede contribuir a la seguridad alimentaria y la diversificación de cultivos (Méndez 2021).

En general, los resultados obtenidos sobre el manejo agronómico del cultivo de camote en el Ecuador han contribuido a mejorar la producción y calidad de este cultivo, y a su vez, fomentar su comercialización en los mercados locales y de exportación.

2.4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Villalobos (2015) y Benavides (2019) coincidieron que los esquejes apicales, es decir aquellos que se obtienen en la punta de los tallos es lo que permite un mejor rendimiento al momento de la cosecha. No obstante, Peñarrieta (2018) aseguró que no todos los esquejes apicales deben ser usados para siembra. Deben ser esquejes gruesos y no tan delgados porque tienden a deshidratarse.

Para Herrera y Picado (2023), los herbicidas son empleados solo hasta los 35 días después de la siembra ya que después de eso las guías del camote cierran calle, sin embargo, aún seguirán apareciendo malezas en áreas donde no están correctamente distribuidas las plantas. El control manual solo es recomendable hasta las 4 semanas después de haber sembrado ya que pueden realizarse cortes de las guías con la herramienta en uso. Por el contrario, según Méndez (2021), la mejor forma el control de malezas en camote es usando coberturas plásticas porque a más de controlar malezas, mantiene la humedad del suelo y reduce su temperatura. Además aumenta el tránsito microbiano en el suelo y permite engrosar las raíces tuberosas mejorando su calidad y rendimiento hasta en un 9.9%.

Herrera y Picado (2023) no están de acuerdo con lo mencionado con Méndez, pues ellos aseguran que las coberturas no son muy recomendables utilizarlas en zonas donde la temperatura es extremadamente elevada, pues esto provoca el aumento en la mortalidad de los esquejes que han sido sembrados.

Según Sánchez y Serna (2018), en el Ecuador no se presenta problemas extremos de plagas como en otras regiones del continente. El ecosistema mismo brinda una interacción tritrófica planta-plaga-depredador o parasitoide. Las crisopas y avispa parasitoides son los que más interactúan con los insectos plaga. Eso permite que las plagas se mantengan por debajo del umbral económico llevándose un control biológico equilibrado.

Sin embargo, Ruíz (2017) alega que el control biológico actualmente no es tan efectivo teniendo en cuenta las variaciones climática y de temperatura que tiene el Ecuador pues, los factores ambientales propician un aumento en la población de las plagas e incluso enfermedades por lo que si no hay un control temprano y efectivo, se podría obtener un resultado devastador en términos de cosecha.

Él propone un control cultural donde se empleen técnicas fitosanitarias, antes, durante y después del establecimiento del cultivo por ejemplo una óptima preparación del terreno, muestreos periódicos de plagas y el correcto manejo de residuos de cosecha.

Para suplir con los 3,3 litros de agua por planta de camote, Casaca (2019) sugiere aplicar 2 horas seguidas por día de riego por cualquier método existente. Sin embargo, estudios realizados por Ruiz *et al* (2019) dieron prueba de que realizar riegos intermitentes de 10 min con 5 min de descanso resultaban ser más eficientes que un riego continuo, por lo que las plantas que estuvieron expuestas a los riegos intermitentes mejoraron su rendimiento al momento de la cosecha.

No obstante, se deberá tomar en consideración ciertos factores como la textura del suelo, las condiciones climáticas, la etapa fenológica del cultivo, etc. La aplicación de prácticas de control de malezas y plagas fue fundamental para garantizar la producción y calidad del cultivo. La implementación de estas prácticas permitió una reducción significativa en el uso de agroquímicos y un aumento en la calidad y productividad del cultivo.

En términos generales, el análisis de los resultados del estudio destaca la importancia de la implementación de prácticas agronómicas adecuadas para garantizar la producción y calidad del cultivo de camote en el Ecuador. Además, se enfatiza la importancia de la selección de variedades adecuadas y la utilización de un correcto sistema de riego para mejorar el rendimiento del cultivo.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

Se da por concluido este trabajo investigativo dando por cumplido los objetivos propuesto al inicio del documento donde se han detallado las técnicas que se aplican dentro de un correcto manejo agronómico en cultivo de camote y los beneficios que se obtienen al aplicar tales técnicas.

En primer lugar, este documento ha sintetizado la información más relevante con respecto al manejo agronómico del camote en el Ecuador, dando por cumplimiento al objetivo general y asegurando así la difusión de esta información que servirá para ser implementado en los suelos camotereros del país y alcanzar mejores resultados.

Acorde al primer objetivo específico, se concluye que el manejo agronómico del cultivo de camote en el Ecuador es fundamental para garantizar la producción y calidad del cultivo. La implementación de prácticas adecuadas

permitirá mejorar la productividad, reducir el uso de agroquímicos y mejorar la calidad del cultivo.

Se concluye que el cultivo de camote es importante en Ecuador y se cultiva en varias regiones del país. Es un cultivo resistente que puede adaptarse a diferentes condiciones climáticas y de suelo. Los principales desafíos que enfrenta el cultivo de camote en Ecuador son la falta de conocimiento técnico de los agricultores y la aplicación de técnicas agrícolas para mejorar el manejo de este cultivo y obtener todos los beneficios que se mencionan en este documento de acuerdo al segundo objetivo específico.

El cultivo de camote tiene un gran potencial en Ecuador como fuente de alimentos nutritivos y como fuente de ingresos para los agricultores. Se requiere un esfuerzo conjunto entre los gobiernos, los agricultores y otros actores para mejorar el manejo agronómico del cultivo y aprovechar su potencial.

3.2. Recomendaciones

Se recomienda ofrecer capacitaciones gratuitas a los agricultores locales para incentivarlos a la siembra de este cultivo que con el tiempo se ha ido perdiendo debido a la falta de promoción de sus beneficios tanto económicos como en la salud humana.

Se recomienda utilizar variedades nativas o criollas ya que están mejor adaptadas a la zona la misma que deban tener una demanda en el mercado y que contengan características deseables de procesamiento para que puedan ser comercializadas con facilidad.

El camote prefiere suelos bien drenados, profundos y ricos en materia orgánica. Se debe evitar el cultivo en suelos salinos o compactos. Es importante realizar un análisis de suelo para conocer las características físicas y químicas del suelo y hacer las correcciones necesarias.

El camote necesita un buen suministro de agua durante todo su ciclo de cultivo. Se recomienda hacer riegos profundos y frecuentes en función de la zona y la época del año. Se deben implementar medidas preventivas, como la rotación de cultivos, el control de malezas y la eliminación de plantas enfermas. Se deben evitar dañar las raíces durante la cosecha y se recomienda lavarlas y secarlas antes de almacenarlas.

Siguiendo estas recomendaciones, se puede obtener un buen rendimiento del cultivo de camote en el Ecuador. Es importante realizar un seguimiento constante del cultivo para detectar cualquier problema y tomar medidas oportunas.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. Referencias bibliográficas

- Cobeña Ruiz, G., Cañarte Bermúdez, E., Mendoza García, A., Cárdenas Guillen, F. M., & Guzmán Cedeño, Á. (2017). Manual técnico del cultivo de camote.
- Linares, E; Rosa-Ramírez, (2019). El Camote. (en línea). Biodiversitas 81:11–15. Consultado 04 feb. 2023. Disponible en <https://doi.org/10.1109/CICSYN.2009.72>.
- Morales, A; Morales Tejón, A; Rodríguez del Sol, D; Pastrana, I; Méndez, C. 2018. Origen, Evolución y distribución del boniato (*Ipomoea batatas* L.) Revista Agricultura Tropical, 3(1):1–13.
- Huamán, Z. (2020). *Botánica sistemática y morfología de la planta de batata o camote*. International Potato Center.
- Ruíz, E; Aguilera, V; Batista, A. 2019. Manual técnico para el cultivo de camote (*Ipomoea batata* L) (en línea). Ciudad, Panamá. Consultado 10. Mar. 2020. Disponible en [http:// www.idiap.gob.pa/download/manual-tecnico-para-el-cultivo-de-camote/?wpdmdl=1256](http://www.idiap.gob.pa/download/manual-tecnico-para-el-cultivo-de-camote/?wpdmdl=1256)

- Mendez, SC. 2021. Análisis del crecimiento y de la absorción de nutrimentos en dos cultivares de camote (*Ipomoea batatas*) en Alajuela. Tesis. Lic. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 65 p
- Di Feo, L. 2015. Producción, multiplicación y manejo de propágulos de batata de sanidad controlada (en línea). Ciudad, País, Páginas. Consultado el 15 Abril, 2020. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/scripttmpmanual_de_buenas__practicass_version_2.pdf
- Casaca, A. 2019. Guías Técnicas para Frutas y Verduras. EL cultivo del camote (en línea). Ciudad, Colombia. Páginas. Consultado el 15 abr. 2020. Disponible en <http://www.sag.gob.hn/files/Infoagro/Cadenas%20Agro/Hortofruticola/OtralInfo/GuiaHortalizas/Camote.pdf>
- Raudez, MG, Poveda, MM. 2018. Caracterización y evaluación preliminar de seis genotipos de camote (*Ipomoea batatas* L.) con fertilización orgánica e inorgánica. Tesis. Lic. Managua. Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 67p.
- Figueroa Escudero, S. E. (2015). Evaluación de dos sistemas de producción de semilla prebásica de camote (*Ipomoea batatas* L.).
- Tapay Mendoza, M. I., Mestanza Velasco, S. A., Orellana Hidalgo, E. E., Cobeña Ruiz, G. A., Viteri Viteri, G. I., Zambrano Zambrano, E. E., ... & Peñaherrera Colina, L. A. (2022). Tecnología para la producción de semilla de camote de sanidad controlada.
- Peñarrieta, C. (2018). Evaluación de dos sistemas de producción de camote bajo condiciones de El Zamorano, Honduras.
- Ruíz, G. C., Demera, J. Z., Guillén, F. M. C., Zambrano, E. Z., & Aguirre, C. R. (2017). Incidencia de poblaciones de siembra y longitudes de guía en rendimiento de variedades de camote. *Revista espamciencia*, 8(1), 33-37.
- Lardizábal, R. (2006). *Manual de producción de camote*. USAID del pueblo de los Estados Unidos.
- Sánchez, M., & Serna, L. G. R. (2018). Aplicación de dos modalidades de riego por goteo en el crecimiento y producción de camote (*Ipomoea batatas*

- L., variedad INIA 320). In *Anales científicos* (Vol. 79, No. 1, pp. 144-150). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Alvarado-Villalobos, E. J. (2015). Evaluación del valor nutricional del ensilaje de residuos de la cosecha de camote (*Ipomoea batatas* (L)).
 - Cusumano, C., & Zamudio, N. (2013). Manual técnico para el cultivo de batata (camote o boniato) en la provincia de Tucumán (Argentina). *Ediciones INTA*.
 - Benavides Benavides, A. R. (2018). *El camote valor nutricional y sus usos en la repostería* (Bachelor's thesis).
 - Ramos Cantoral, F., Estrada Rondón, J., & Ugás Carro, R. (2019). Estudio de costo de producción y comercialización de camote.
 - Maffioli, A. (2018). Efecto de poda sobre el crecimiento y rendimiento de raíces y forraje en camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)
 - Herrera-Murillo, F., & Picado-Arroyo, G. (2023). Evaluación de herbicidas preemergentes para el control de arvenses en camote. *Agronomía Costarricense*.

4.2. Anexos

ANEXO 1: Tabla de los insectos plagas y benéficos presentes en el cultivo de camote.

ARTRÓPODOS-PLAGA			
ESPECIE	FAMILIA	ORDEN	HÁBITO ALIMENTICIO
<i>Tetranychus</i> sp.	Tetranychidae	Acari	Herbívoro
<i>Colaspis</i> sp.	Chrysomelidae	Coleoptera	Herbívoro
<i>Chaetocnema</i> sp.	Chrysomelidae	Coleoptera	Herbívoro
<i>Diabrotica</i> sp.	Chrysomelidae	Coleoptera	Herbívoro
<i>Epitrix</i> sp.	Chrysomelidae	Coleoptera	Herbívoro
<i>Omophoita</i> spp.	Chrysomelidae	Coleoptera	Herbívoro
<i>Euscapes postfasciatus</i>	Curculionidae	Coleoptera	Herbívoro
<i>Liriomyza</i> sp.	Agromyzidae	Diptera	Herbívoro
<i>Bemisia tabaci</i>	Aleyrodidae	Hemiptera	Herbívoro
<i>Aphis</i> sp.	Aphididae	Hemiptera	Herbívoro
<i>Myzus persicae</i>	Aphididae	Hemiptera	Herbívoro
<i>Agallia</i> spp.	Cicadellidae	Hemiptera	Herbívoro
<i>Empoasca</i> sp.	Cicadellidae	Hemiptera	Herbívoro
<i>Sibovia</i> spp.	Cicadellidae	Hemiptera	Herbívoro
<i>Dysdercus</i> sp.	Pyrrhocoridae	Hemiptera	Herbívoro
	Miridae	Hemiptera	Herbívoro
<i>Atta</i> sp.	Formicidae	Hymenoptera	Herbívoro
<i>Hedylepta</i> sp.	Pyralidae	Lepidoptera	Herbívoro
	Nymphalidae	Lepidoptera	Herbívoro
	Acrididae	Orthoptera	Herbívoro
<i>Frankliniella</i> sp.	Thripidae	Thysanoptera	Herbívoro
ARTRÓPODOS BENÉFICOS			
<i>Hippodamia convergens</i>	Coccinellidae	Coleoptera	Depredador
<i>Cycloneda sanguinea</i>	Coccinellidae	Coleoptera	Depredador
<i>Syrphus</i> sp.	Syrphidae	Diptera	Depredador
	Dolichopodidae	Diptera	Depredador
<i>Paratheresia</i> sp.	Tachinidae	Diptera	Parasitoide
<i>Zellus</i> sp.	Reduviidae	Hemiptera	Depredador
<i>Aphidius</i> sp.	Braconidae	Hymenoptera	Parasitoide
<i>Polibia</i> sp.	Vespidae	Hymenoptera	Depredador
<i>Chrysoperla</i> sp.	Chrysopidae	Neuroptera	Depredador

Fuente: Tomado de la Estación Experimental de Portoviejo 2016