



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,
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 para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Manejo agronómico del cultivo de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*).”

AUTOR:

Emanuel de Jesús Caicedo Monserrate

TUTOR:

Ing. Agr. Marlon Víctor Pazos Roldán M.Sc

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

El trabajo tiene como propósito dar a conocer el manejo agronómico del Jackfruit, esta es una fruta la cual no es cultivada como tal en nuestro país, es decir, no contamos con grandes extensiones de la misma, no es comercializada, peor aún no contamos con un manejo o control de la misma, según ciertas investigaciones esta es una fruta procedente de Asia.

Las frutas de Jackfruit son muy versátiles y se pueden cocinar o comer frescas. Las hojas tiernas y frescas, así como las flores masculinas se pueden cocinar como vegetales. Las hojas y la corteza de la fruta se usan para alimentar al ganado. Todas las partes de la planta exuden látex blanco y pegajoso el cual se utiliza para producir goma o mezclada con vinagre produce cataplasma para el tratamiento de heridas y mordeduras de serpientes.

Palabras claves: Manejo, Labores agronómicas, Cultivo, Jackfruit

ABSTRACT

The purpose of the work is to publicize the agronomic management of Jackfruit, this is a fruit that is not cultivated as such in our country, that is, we do not have large extensions of it, it is not commercialized, worse still, we do not have a management or control of it, according to certain investigations this is a fruit from Asia.

Jackfruit fruits are very versatile and can be cooked or eaten fresh. The fresh, tender leaves as well as the male flowers can be cooked as vegetables. The leaves and bark of the fruit are used to feed livestock. All parts of the plant exude sticky white latex which is used to produce gum or mixed with vinegar produces a poultice for the treatment of wounds and snake bites.

Key words: Management, Agronomic tasks, Crop, Jackfruit

ÍNDICE

RESUMEN	II
ABSTRACT	III
ÍNDICE	IV
1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
1.4 OBJETIVOS	4
1.4.1 Objetivo general	4
1.4.2 Objetivos específicos	4
1.5 Líneas de Investigación	4
2. DESARROLLO	5
2.1. MARCO CONCEPTUAL	5
2.1.1.1. Antecedentes	5
2.2. MARCO METODOLÓGICO	16
2.3. Resultados	16
3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	18
3.1. Discusión	18
3.2. CONCLUSIONES	18
3.3. Recomendaciones	20
4. REFERENCIAS Y ANEXOS	22
4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*), es una es originaria de Asia, tiene la peculiaridad de ser una fruta con alto contenido proteico ofreciendo alrededor de un 10% de este nutriente, Ofrece muy baja proporción de azúcar y minerales valiosos para el organismo entre los que destaca su aporte de hierro y calcio. Además, es una gran opción para sumar carotenos al organismo como señala un estudio publicado en Journal of the Science of Food and Agriculture que puede contribuir a que no falte vitamina A en el organismo (Gottau 2018).

Esta fruta no es reconocida a nivel nacional, su información es escasa y las personas nos estamos perdiendo sus beneficios, al contribuir con esta información todos aumentaremos el conocimiento y tendremos en cuenta el probar o degustar de esta fruta que está siendo cosechada en partes de nuestro Ecuador.

Cabe recalcar que el manejo agronómico es de suma importancia para todos los cultivos y en el cultivo de Jackfruit, se debe estar pendiente en muchas etapas que conllevan a tener como resultado un buen producto.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A raíz de los diferentes cambios y avances tecnológicos que se dan en los diferentes campos de la agricultura, se debe tener en cuenta cada etapa por el cual debe pasar un producto agrícola, entendiendo que el resultado a obtener no es de un solo día, sino la acumulación de buenos procesos y manejos nos llevaran a obtener un buen resultado, aprovechando las características de los suelos ecuatorianos en el cual se puede manejar diversidad de cultivos los cuales ayudan a nuestra economía y alimentación.

Uno de los principales problemas que se puede notar fácilmente, es la falta de conocimiento de esta fruta en nuestro país, por el cual desde hay inicia nuestra investigación a realizar, si bien sabemos el Jackfruit es conocido de diversas

formas como: la fruta de los 7 sabores, yaca, jaca, o panapén este último debido a que su fruto es muy parecido a la fruta de pan, esta puede producir todo un año teniendo el mejor cuidado posible y en particular un buen riego, que permitirá el excelente funcionamiento de nuestro cultivo, brindándole la fácil absorción de nutrientes.

En el mercado ecuatoriano ya se está posesionando esta fruta, específicamente en la ciudad de Esmeraldas, debido a la variedad de sabores, nivel nutricional, su uso común es para la realización de jugos, y el árbol es usado para la obtención de madera. Este cultivo está siendo atrofiado, por el mal manejo e inclusive de cierta forma se pierda ya que al ser provisto de un árbol maderable se está produciendo con otros fines, se debe dar a conocer la importancia de este fruto y más aún aumentar su producción ya que puede llegar hacer un producto que puede ser exportado.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Al tratar de evaluar la producción, el manejo del cultivo, el nivel de consumo, se puede observar que al comparar esta fruta con otras, es muy reducida su información teniendo en cuenta que sus niveles de producción son muy bajos al igual que su consumo. Producir información sería la primordial idea, para que las personas tengan en cuenta el nivel nutricional que posee esta fruta.

En Ecuador la fruta se encuentra en diferentes zonas tropicales como, por ejemplo: Quevedo, Santo Domingo, Napo, al noroccidente de Pichincha y Orellana, también incluyen algunas zonas de la provincia de Esmeraldas y Manabí. Sus semillas son consideradas una buena fuente de fibra (11.1%) y almidón (8%); así también, son ricas en grasas, minerales, potasio, carbohidratos e hidratos de carbono (Esquivel 2020).

La presente investigación se justifica en la necesidad de dar a conocer el manejo agronómico del cultivo y su importancia en el consumo. Es de suma importancia también, debido a que puede ser cultivada con otros fines y no solo obtendríamos un producto, teniendo en cuenta que es muy importante e

innovador darle un plus a nuestras producciones.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

- Establecer las características del manejo agronómico del cultivo de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*).

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar el proceso productivo del Jackfruit y sus principales ventajas
- Sugerir métodos de manejo agronómico, para la correcta producción del Jackfruit.

1.5 Líneas de Investigación

Correspondiente a las líneas de investigación de la Universidad, a la se acoge el presente trabajo, es a la Biodiversidad, ya que se intenta exponer a la diversidad de la flora en nuestro país; en este caso, dando a conocer el cultivo de Jackfruit, teniendo en cuenta que se necesita saber su manejo, control y diversidad de especie, por ende se logrará producir o compilar nueva información para despertar el interés de los interesados en la producción de este cultivo.

Mediante el desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable, se incrementa la capacidad de ser exportadores y embajadores de diversidades que produce nuestro país, en este caso se tiene la oportunidad de ofrecer un plus en cada uno de nuestros productos obtenidos, en la amplia gama de cultivos.

Se tiene la facilidad de contar con una agricultura sustentable y sostenible, comprendiendo que si no se logra llegar a gran proporción de cultivos, lo importante es conservar y mantener un cultivo para el bienestar, seguridad alimentaria y potencial productivo-comercial del país. Es necesario mantener el ecosistema, y en este caso multiplicar y dar a conocer de la mejor manera las variedades de cultivos que posee el suelo ecuatoriano, por ende se dará a conocer el cultivo del Jackfruit.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*)

2.1.1.1. Antecedentes

El Jackfruit o fruta yaca o jaca es una fruta tropical que se cultiva en Asia, África y Sudamérica. La jaca es la fruta arbórea más grande del mundo, con un peso de hasta 12 kilos o más. Sin embargo, esta se vende por lo general en porciones de jackfruit peladas y cortadas en bolsas o latas, listas para cocinar o comer (Nhogar 2021).

La fertilización es por polinización cruzada y la propagación es principalmente a través de semillas. El proceso durante el desarrollo de esta fruta se encuentra desde 3 a 7 meses desde la polinización, variando en diferentes países (Baliga 2011).

La composición química de la jaca varía según la variedad. Contiene 81% de agua, 0.23% de lípidos, 1.4 g de fibra en su pulpa, 15.2 g de proteína y 30 g de carbohidratos en su semilla, además brinda un alto contenido de vitamina A, C y minerales como potasio, calcio y fósforo (Chávez 2020).

Un estudio ha explorado que la jaca madura es más rica que la manzana, el albaricoque, el aguacate y el plátano en algunos minerales y vitaminas (Tiwari 2015).

El contenido calórico de la jaca es bajo, donde 100 g de jaca solo contienen 94 calorías (Nhogar 2021).

El jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) también conocido como: árbol de pan, fruta de pan, o jaca (yaca) es nativo de la India; en la actualidad se conocen

varias zonas de cultivo en Asia, África, y Sudamérica específicamente en Chile, Ecuador y Brasil. Este árbol pertenece a la familia Moraceae, del género *Artocarpus* (Ray 2002).

Se conoce que en el Ecuador el cultivo empezó en el Oriente y se ha expandido con el paso del tiempo a Pichincha en el cantón Puerto Quito; Santo Domingo de los Tsáchilas en la Concordia; y Manabí específicamente en Chone.

Para el correcto cultivo y reproducción de esta especie de Moraceae se requiere de zonas con prolongados días de lluvias o con un buen sistema de riego ya que requiere de suelos húmedos; altamente fértiles no erosionados y grandes espacios abiertos para que pueda llegar la luz solar hasta los frutos en crecimiento y tengan un óptimo desarrollo. El árbol fructifica al segundo o tercer año después de ser sembrado (OEA *et al.* 2001).

El fruto del jackfruit es considerado uno de los más grandes a nivel mundial ya que así lo estiman sus dimensiones que son: un diámetro de entre 25 y 50 cm y una longitud que puede llegar a ser de 30 cm a 1 m; es de forma cilíndrica u ovalada; también su peso es exuberante ya que puede alcanzar los 36.5 kg (80 lb). La cáscara de la fruta es de color amarillo verdoso en su estado de madurez y verde en su inmadurez; la fruta emite un olor ácido desagradable casi indescriptible cuando está cerrada. Su principal característica es que tiene una forma irregular rugosa y esto se debe a varias protuberancias piramidales que dan la sensación de ser espinos duros (Duarte-Paull 2014).

Manejo agronómico Malasia

Cultivar

Según Aman (1984:1), el manejo agronómico debe ser el siguiente:

Como la yaca o jaca se ha propagado tradicionalmente a partir de semillas, existe una amplia variación en la productividad y en el tamaño, forma y calidad de la fruta, así como en la época de fructificación. Se reconocen dos tipos principales "Nangka Belulang" con carne firme y "Nangka Bubur" con carne blanda.

En Malasia se conocen o explotan unos pocos cultivares. Se necesita un mayor esfuerzo de investigación para catalogar los cultivares existentes y acumular existencias de material clonal deseable.

SUELO Y CLIMA

Aunque la jaca es esencialmente un árbol de las tierras bajas tropicales, se adapta a una gama más amplia de condiciones. Puede tolerar altitudes más altas y el frío mejor que la fruta del pan.

La jaca se puede cultivar en una variedad de suelos siempre que estén bien drenados, pero se desarrolla mejor en suelos aluviales profundos de textura abierta.

PROPAGACIÓN

El método más común y simple para cultivar árboles de jaca es a partir de semillas, aunque en Malasia también se conocen otros métodos. Los árboles generalmente no se reproducen a partir de semillas, por lo que la práctica ha llevado a una inmensa variación en los rendimientos, el carácter y la calidad de la fruta. En Malasia se conoce el método de injerto e injerto por el método Forkert como un medio para perpetuar las existencias clonales deseables.

PLANTACIÓN

Cuando sea necesario, primero se debe arar el suelo, luego se hacen hileras para marcar los intervalos de siembra. Por lo general, las yacas se plantan a una distancia de 30 pies x 30 pies. En un acre, se pueden plantar 48 árboles. En un área nueva, el intervalo de plantación se puede reducir a 25 pies x 25 pies, y se pueden plantar 69 árboles en un acre.

Se deben preparar hoyos para plantar de 2 pies x 2 pies x 2 pies y cubrir el suelo con 4 oz. Se debe agregar CIRP en cada orificio. Para suelos no todos fértiles, es recomendable agregar 40 lb de estiércol de vaca a la capa superior del suelo. Por lo general, los hoyos de plantación se dejan abiertos durante catorce (14) días antes de volver a llenarlos, y solo entonces se planta el árbol de jaca injertado.

Es importante recordar que durante la siembra, el parche de yemas no debe cubrirse con tierra. De lo contrario, haría que el brote se pudriera y muriera. La cantidad de luz solar se puede reducir utilizando la sombra de las hojas de coco.

Para suelo arenoso y suelo arcilloso o la serie Holyrood, se requieren leguminosas como cultivos de cobertura. Se suelen utilizar Calopogonium, Centrosema y Pueraria en una proporción de 5:4:1. Los cultivos de cobertura son necesarios para evitar que crezcan malas hierbas, para alterar la condición y la fertilidad del suelo y también para evitar que el suelo se caliente demasiado, especialmente en las áreas de bris.

FERTILIZANTE Y ABONO

Un programa de abono consistente y bien balanceado es importante para estimular el rápido crecimiento de los árboles jóvenes y asegurar el máximo rendimiento cuando las plantas comiencen a producir. Dado que el nitrógeno, el fosfato y la potasa juegan un papel vital en el metabolismo de la planta y afectan notablemente la producción de frutos, se debe aplicar a la planta un suministro equilibrado de estos nutrientes en la mezcla de fertilizantes.

La cantidad y el tiempo de aplicación del fertilizante se muestran a continuación:

Año	1año	2 año	3 año	4 año	5 año	6 año	7 año
Mezcla- fertilizantes	Gramo	Gramo	F	F	F	F	F
Cantidad de arbol- aplicación	4 onzas	6 onzas	1 libra	2 libras	3 libras	5 libras	6-7 libras
Tiempo de aplicación	cada 3 mese	cada 3 meses	cada 4 meses	cada 4 meses	cada 6 meses	cada 6 meses	cada 6 meses

Fuente: adaptado de (Aman 1984)

PLAGAS Y ENFERMEDADES

La jaca rara vez es atacada por enfermedades fúngicas o virales graves. Las enfermedades comunes que ocurren son fisiológicas, donde los árboles se marchitan y los brotes mueren. Esto generalmente es causado por escasez de agua, condiciones de inundación o anegamiento. Otra enfermedad que puede reducir la producción de yaca o jaca es la provocada por el ataque de hongos durante el desarrollo de los frutos. Esta enfermedad se puede controlar envolviendo las frutas antes de que sean atacadas por barrenadores de frutas, quitando y quemando las flores y frutas podridas y también rociando con fungicidas como Perenox, Vitigran blue dos veces por semana durante la temporada de fructificación temprana.

También se ha observado caída natural de frutos. Muchos botones frutales que aún son pequeños caen a pesar de que no son atacados por insectos u hongos. Se cree que esto se debe a algunas razones fisiológicas como la falta de nutrientes.

Se han reportado algunas enfermedades causadas por insectos y plagas como el barrenador de la yaca, la mosca de la fruta, la civeta y el jabalí.

RENDIMIENTO, PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO

No existen datos confiables sobre el rendimiento de la yaca o jaca en Malasia peninsular. Los datos recopilados por el Departamento de Agricultura de Trengganu mostraron que una variedad de árbol de jaca NS 1 produjo de 10 a 20 frutos por árbol por temporada. Si

15 frutos/árbol/temporada es un rendimiento medio por temporada, el rendimiento por árbol por año es por tanto de 30 frutos (Aman 1984).

Sin embargo, los datos registrados en MARDI fueron de 16 frutas/árbol/año durante 1978 para árboles cultivados en Serdang para la misma variedad, es decir, NS 1 (Musa Baba, Com. pers.). Si se plantan 50 plantas en un acre, se producirán 800 frutos por acre por año. El peso promedio de frutos registrado fue de 5,72 kg (12,58 lb). Si el precio de mercado de una fruta es de 10 centavos por libra, entonces el precio promedio de una fruta es de \$1.25 centavos y la producción total por acre por año es de aproximadamente \$1000 (Aman 1984).

Manejo agronómico de Florida

Según Crane y Balerdi (2019:1), el manejo agronómico debe ser el siguiente:

La jaca puede propagarse mediante semillas, injertos y estacas. En algunos países o áreas la propagación mediante semillas todavía es el método más usado. Los árboles de jaca producidos por semillas son usualmente más precoces que la mayoría de otras especies frutales.

Siembra y cuidados

La siembra puede realizarse en cualquier momento en el sur de Florida, siempre que exista un sistema de irrigación que proporcione agua para los árboles recién sembrados y protección contra las heladas. Si el sistema no está disponible, el mejor tiempo para la siembra es al final de la primavera o a inicios del verano, durante la estación de lluvias.

Los arbolitos que se siembran están usualmente en macetas de 3 galones (11 litros). Se debe hacer un hoyo más ancho que la

maceta; dos veces más ancho que el diámetro de la maceta es mejor. Un puñado de un abono orgánico bien descompuesto puede mezclarse con el suelo. No añada fertilizante en el hoyo. Remueva el árbol de la maceta sin perturbar las raíces y manipúlelo con mucho cuidado.

Riegue el arbolito tres veces por semana durante un mes o dos si no llueve. Después reduzca el riego a dos veces por semana. Las tasas y tiempo de irrigación pueden mejorarse si se utilizan tensiómetros para monitorear la humedad del suelo (Crane y Balerdi 2019: 3).

Distancia y Poda

Los árboles adultos de jaca son grandes y requieren por lo tanto amplios espacios entre las filas para permitir las operaciones de fumigación, chapeo o corte, recolección de frutos, etc. La distancia entre árboles, dentro de cada fila, puede ser de 15 a 20 pies (4.6–7.6 m) y una separación de 20 a 25 pies (6.1–7.6 m) entre filas (Crane y Balerdi 2019: 3).

Las distancias menores entre árboles pueden incrementar la producción de frutos por acre en los primeros años de la arboleda. Sin embargo, a medida que los árboles crezcan empezarán a competir por la luz, agua y nutrientes; consecuentemente, la producción de frutos puede disminuir si no se controla el tamaño de los árboles (Crane y Balerdi 2019: 3).

La eliminación de árboles alternos debe ser entonces considerada. La siembra a distancias mayores demora el inicio de la competencia entre árboles pero implica que la producción de frutos será menor durante la primera etapa de la vida de la arboleda. Las filas deben estar orientadas de norte a sur si es posible. En los hogares, la jaca debe sembrarse a 25–30 pies (7.6–9.1 m) de otros árboles y edificaciones (Crane y Balerdi 2019: 3).

Entresacados de fruto

El número de frutos por árbol o rama principal debe limitarse a 1 en los árboles jóvenes ya que se ha observado que el peso excesivo de frutos abundantes puede resultar en el deterioro o muerte de la rama y en un retardamiento en el crecimiento del árbol (Crane y Balerdi 2019: 3).

Suelos

Los árboles prosperan en suelos con buen drenaje como los arenosos, franco arenosos o en los rocosos o cálcareos del sur de Florida (Crane y Balerdi 2019: 3).

Abonamiento

Cuando el nuevo arbolito empiece a crecer, aplique $\frac{1}{4}$ lb (113 g) de abono por árbol; use un abono para árboles jóvenes como el 6-6-6, con micronutrientes y en el cual un 30% del nitrógeno provenga de una fuente orgánica. Repita la aplicación cada 6 a 8 semanas durante el primer año. Incremente después las cantidades de abono a 0.5, 0.75, 1.0 lb, etc., a medida que los árboles crezcan (Cuadro 5). Use también de 4 a 6 aplicaciones foliares de micronutrientes por año (Crane y Balerdi 2019: 3).

Estas deben realizarse de abril a septiembre. Moje la tierra alrededor de los árboles con una solución de quelato de hierro una o dos veces por año, de junio a septiembre. Para suelos calcáreos use el quelato de hierro EDDHA (etilendiamina di-(o-hidroxiacetato) férrico) mientras que para suelos neutros y ácidos use el quelato de hierro EDTHA (dietilentriamina pentacetato férrico) (Crane y Balerdi 2019: 3).

Los árboles adultos deben ser abonados inmediatamente después

de la cosecha y poda. Las aplicaciones de quelatos de hierros son más efectivas de mayo a septiembre; las aplicaciones foliares los son de abril a septiembre (Crane y Balerdi 2019: 3).

Irrigación

Los requerimientos de riego de la jaca no son altos aunque éstos no se han determinado para el sur de Florida. Sin embargo, recomendamos regar regularmente durante los períodos de seca tanto para los árboles recién plantados y jóvenes como para los adultos. Para árboles adultos la irrigación es muy importante durante el período que se extiende desde la floración hasta el desarrollo de los frutos (Crane y Balerdi 2019: 3).

Insectos

Existen algunos insectos taladradores que pueden atacar los troncos y ramas dañadas o muertas (*Elaphidion mucronatum*, *Nyssodrysinia haldemani*, *Leptostylopsis terraecolor*). Varias escamas (*Pinnaspis strachani*, *Aspidiotus destructor*, *Protopulvinaria mangiferae*, *Protopulvinaria pyriformis*) y cochinillas pueden atacar las hojas y frutos (Crane y Balerdi 2019: 8).

Enfermedades

En general, la jaca tiene pocas enfermedades que la afecten en el sur de Florida. Las flores, masculinas y femeninas, son susceptibles a una pudrición de color negro producida por *Rhizopus artocarpi* y el Moho Gris (*Botrytis cinerea*). Los árboles son susceptibles a la pudrición de las raíces (*Pythium splendens*, *Phytophthora* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp.), especialmente cuando están inundados. Varios hongos (i.e., *Gloeosporium* sp., *Phyllosticta artocarpi*) causan manchas en las hojas (Crane y Balerdi 2019: 10).

Control de malezas

Las malezas compiten por el agua y los nutrientes y pueden retardar el establecimiento de los árboles jóvenes. Antes de la siembra en el hogar, elimine las malezas o césped en un área de 18 a 36 pulgadas (45–91 cm) de diámetro. Después de la siembra no permita que las malezas crezcan cerca de los troncos. Una capa mulch, de 2–4 pulgadas (5–10 cm) de espesor, impedirá el crecimiento de las malezas y ayudará a mantener la humedad. No permita que las podadoras de césped golpeen el tronco del árbol ni use una cortadora de hilo cerca del tronco ya que pueden dañar la corteza y debilitar o matar al árbol (Crane y Balerdi 2019: 11).

Cosecha y almacenamiento

Muchas variedades tienen un 35–40% de pulpa comestible. Los frutos que tienen de 1 a 3 meses están inmaduros y pueden cosecharse para cocinarlos. No es fácil determinar cuando el fruto está maduro. Varias características de los frutos pueden utilizarse individualmente o en conjunto, para determinar cuándo un fruto de una variedad específica está maduro. En muchas variedades la cáscara cambia su color de verde a verde claro o amarillo. El aroma fuerte de los frutos maduros así como la separación y recesión de las espinas indican también su madurez. Los frutos maduros producen un sonido suave cuando se golpean mientras que los inmaduros producen un sonido seco.

Los frutos deben cortarse de las ramas o troncos con un instrumento. La ramita cortada excretará inmediatamente un látex blanco pegajoso que mancha de forma permanente las ropas. Para manipular los frutos más fácilmente, envuelva el extremo cortado del fruto en un papel o deposite el fruto sobre unos de sus lados hasta que el flujo de látex cese. Debe tenerse mucho cuidado de que los mismos no caigan al suelo, lo cual puede ocurrir fácilmente debido a su elevado peso. Los recolectores deben usar guantes y camisas de mangas largas para protegerse de las puntas agudas que posee la cáscara del fruto. Los frutos deben mantenerse a la sombra hasta

que se lleven a las empacadoras.

Los frutos hechos maduran en 3 a 10 días a 75°F–80°F (24–27°C). Antes de su consumo, la pulpa comestible se separa de la no comestible y en este proceso se derrama látex nuevamente. Para facilitar la limpieza, cubra sus manos, cuchillos y superficies en contacto con la pulpa con una capa de aceite vegetal. Corte el fruto a la mitad y remueva la parte central, proceda después a separar la pulpa y semillas.

Las temperaturas frías (<60°F; 16°C) pueden retrasar la maduración. En una investigación donde los frutos se mantuvieron almacenados a una temperatura de 50°F (10°C) durante varias semanas, se alteró el proceso de maduración y disminuyó la calidad de los frutos. Los segmentos de pulpa madura pueden congelarse en bolsas de polietileno para su uso ulterior (Crane y Balardi 2019: 13).

Ventajas de llevar un buen proceso productivo

Las ventajas de la poda bien ejecutada trae muchos beneficios al árbol y al trabajador, tales como: control de su tamaño, reducir los riesgos a transeúntes y sus bienes, mejorar su apariencia, mejorar la estructura y arquitectura de la copa (Nobel 2022).

Una cierta cantidad de agua es necesaria para un desarrollo adecuado de los cultivos. Cuando esta agua no está disponible de forma natural, el riego permite compensar los déficits de agua. Incluso cuando la cantidad de lluvia es suficiente, su distribución espacial y temporal puede no ser la requerida. Tanto el exceso como la falta de riego provocan problemas en el suelo, enfermedades de las raíces y del césped, deficiencias nutricionales y reducción del rendimiento de las plantas (Ruvival 2019).

Los sistemas de drenaje pueden prevenir la acumulación de agua; dirigiendo lejos de tu casa, el flujo que de otro modo conduciría a la inundación. El

agua que se acumula en el jardín puede matar las plantas y animar a que los mosquitos se reproduzcan (Borlongan 2021).

Fertilización Orgánica son la mejor solución para mantener la riqueza de la tierra a largo plazo. La liberación y absorción de los nutrientes es más lenta que con la adición de fertilizantes químicos, lo que permite un mantenimiento de la riqueza del suelo durante períodos prolongado. Si se aplican convenientemente, disminuye el riesgo de sobrefertilización, es decir, añadir un exceso de nutrientes al suelo. Al liberarse los nutrientes de forma continuada y prolongada en el tiempo no se producen picos con gran cantidad de un determinado nutriente en el suelo (Luque 2018).

2.2. MARCO METODOLÓGICO

El presente documento a base de componente práctico se desarrolló con la compilación de todo tipo de información a modo de investigación en las diversas páginas web, artículos científicos, fuentes y documentaciones bibliográficas disponibles en las plataformas digitales.

Cabe resaltar que toda la información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con el objetivo de instaurar la información específica en correspondencia a este proyecto, que lleva por temática manejo agronómico del cultivo de Jackfruit, destacando de esta manera su importancia y fundamentos generales para el consentimiento académico y social del lector.

2.3. Resultados

Manteniendo todos y cada uno de los conocimientos obtenidos, se comprende que la agricultura es una de las bases ecológicas más importantes en la economía a nivel nacional.

En la agricultura el manejo agronómico es primordial y necesario para llevar a cabo un buen desarrollo del cultivo, siendo el encargado de satisfacer las necesidades del público consumidor.

A nivel mundial el manejo del jacfruit es complejo, según los estudios

realizados todos los manejos agronómicos se los realiza en base al manejo que se realiza en la India, siendo el principal eje de este cultivo. Los manejos y controles se van realizando en base a lo establecido con anterioridad, y según se van presentando las situaciones en el campo.

Se recomienda en este cultivo, sembrar a la distancia correcta, realizar el control de plagas con insecticidas orgánicos para evitar problemas en el cultivo, tener un buen riego y drenaje, realizar las fertilizaciones en cada periodo, y realizar las podas correspondientes para evitar problemas en la cosecha.

En el Ecuador, el jackfruit se puede producir durante todo el año, siendo una opción más para la diversificación agrícola y para la elaboración de procesos agroindustriales debido a la gran biodiversidad que posee el país. El jackfruit al ser una fruta recientemente introducida en regiones cálidas del Ecuador, no cuenta con información extensa en sus productores, por lo que el procedimiento de cosecha resulta difícil para los agricultores ecuatorianos y por ende aún no existe una industrialización.

3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

3.1. Discusión

La propagación ocurre mediante semillas, injertos o recortes. Las semillas se deben iniciar en macetas grandes de plástico y se plantan en el campo cuando alcanzan alrededor de 1 metro (2-4 pies) de altura. Riegue bien pero no fertilice hasta que muestre crecimiento nuevo. Las semillas no se deben retener por más de 30 días. Antes de sembrar, las semillas se deben empapar en agua durante 24 horas. La germinación requiere de 3 a 8 semanas. Las plantas generadas de semillas pueden alcanzar el tamaño de producción en cuatro años. Las frutas alcanzan su tamaño completo dentro de uno a tres meses. Una vez cosechada, la fruta inmadura puede mantenerse hasta su maduración que toma de 3 a 10 días a 75-80° F (24-27° C) (Morton 1987).

Como la yaca o jaca se ha propagado tradicionalmente a partir de semillas, existe una amplia variación en la productividad y en el tamaño, forma y calidad de la fruta, así como en la época de fructificación. Se reconocen dos tipos principales (1) "Nangka Belulang" con carne firme y (2) "Nangka Bubur" con carne blanda (Allen 1975).

La variedad de jaca bajo observación es el cultivar Negeri Sembilan Satu. NS 1 es el cultivar seleccionado para el procesamiento y se espera que con más mejoras en la agricultura, la superficie cultivada de jackfruit en Malasia se amplíe para satisfacer la industria de procesamiento de frutas (Allen 1975).

3.2. CONCLUSIONES

Las frutas de Jackfruit son muy versátiles y se pueden cocinar o comer frescas. Las hojas tiernas y frescas así como las flores masculinas se pueden cocinar como vegetales. Las hojas y la corteza de la fruta se usan para alimentar al ganado. Todas las partes de la planta exuden látex blanco y pegajoso el cual se

utiliza para producir goma o mezclada con vinagre produce cataplasma para el tratamiento de heridas y mordeduras de serpientes. Extractos de sus raíces, cenizas, médula, virutas de madera y semillas tienen propiedades medicinales y el duramen produce un tinte amarillo. La madera es resistente a termitas, hongos y bacterias y se utiliza para muebles finos a la par con la teca y la caoba.

Algunos insectos como el pulgón y la cochinilla infectarán la madera muerta o las áreas heridas. Las enfermedades menores que ocurren en la fruta o las hojas no impiden la cosecha abundante. La pudrición de la raíz puede ser un problema serio en las áreas de lento drenaje (Morton 1987).

El árbol de yaca o jaca es muy importante para la población rural que suelen sufrir deficiencias nutricionales. Consumo de jackfruit cumple con los requisitos nutricionales para humanos y animales. Los insectos plagas y enfermedades son los principales problemas para el cultivo de árboles de jaca. Hay ocho enfermedades y diez géneros de insectos atacan a la planta de jaca y Fruta. El uso de la técnica de poda y conducción, la pasta bordelesa o el alquitrán de hulla son las técnicas más eficaces para el manejo de insectos plaga y enfermedades comunes de árboles de yaca. Desarrollo de resistentes a insectos y enfermedades. variedad y mejora del enfoque IPM e INM son necesarios para aumentar la productividad. Más efectivo métodos de manejo biorracional, botánico y microbiano de controlar las plagas de insectos y las enfermedades de la jaca deben desarrollarse en el futuro.

La jaca es un árbol tropical, que es una rica fuente de nutrientes como carbohidratos, proteínas, vitaminas, minerales, fibra dietética y fitoquímicos. Estudios previos han revelado numerosos beneficios para la salud de la jaca, que incluyen propiedades anticancerígenas, antimicrobianas, antifúngicas, antiinflamatorias, cicatrizantes de heridas e hipoglucemiantes (Copyright 2019).

Sin embargo, se considera como una fruta subutilizada a escala comercial, principalmente debido a un mayor porcentaje de porción no comestible que conduce a una mayor generación de residuos, dificultad para pelar y separar los bulbos comestibles de la cáscara, falta de conocimiento sobre las prácticas adecuadas de poscosecha e inadecuadas instalaciones de procesamiento en las

regiones donde se cultivan (Copyright 2019).

3.3 Recomendaciones

La jaca es rica en vitamina C (Swami 2012) además, es una de las raras frutas ricas en vitaminas del complejo B y contiene muy buenas cantidades de vitamina B6 (piridoxina), niacina, riboflavina y ácido fólico.

La jaca prospera en las tierras bajas tropicales por debajo de una altura de 1000 m. Lo mejor es un clima cálido y húmedo. Florece en laderas de colinas húmedas incluso hasta una altura de 1500 m, pero la calidad de los frutos se deteriora en altitudes más altas. El árbol crecerá en casi cualquier suelo, pero prefiere un suelo franco profundo y bien drenado.

El drenaje debe ser bueno, por otro lado, el contenido de humedad del suelo debe mantenerse en un nivel alto. La poda se realiza cuando finaliza la recolección. Solo se podan las ramas pequeñas y abarrotadas. También se realiza en la etapa joven de la planta para proporcionar un marco sólido.

Según Poletth- Villacis (2014) Para iniciar la producción de jackfruit necesitamos conocer ciertas características óptimas de algunos elementos indispensables en este proceso donde interviene los siguientes factores:

- **Clima:** el jackfruit se adapta solamente a los climas tropicales húmedos y casi tropicales. Es sensible a las heladas en sus primeros años de vida y no pueden tolerar la sequía. Si la lluvia es deficiente, el árbol debe ser regado. Por estas razones se ha empezado a dar en zonas como Santo domingo de los Tsáchilas, Puerto Quito, y el Oriente ecuatoriano.
- **Suelo:** el árbol de jackfruit florece en suelo rico y profundo de textura media o abierta, a veces profundo grava o tierra laterita. Crecerá, pero más lenta y no tan alto en piedra caliza superficial.
- **Propagación:** la propagación es por lo general por las semillas

que se pueden mantener no más de un mes antes de la siembra. La germinación requiere de 3 a 8 semanas, pero se acelera cuando se remoja las semillas en agua durante 24 horas. El remojo en una solución de 10% de los resultados de ácido giberélico en 100% de germinación. Las semillas pueden ser sembradas in situ o puede ser viverogerminado y se Temporada: en Ecuador, el jackfruit madura principalmente en los meses de marzo a junio, de abril a septiembre, o junio y agosto, dependiendo de la región climática y por la variedad de pisos climáticos que existe.

- **Cosecha:** las frutas están lo suficientemente maduros y listos para ser cosechados a los 3 a 8 meses de floración.

- **Productividad:** en el Ecuador al ser una fruta no conocida y de poca noción para la explotación se dice que un buen rendimiento por árbol es de 40 frutos por año.

- **Almacenamiento:** cuando el jackfruit se vuelven color marrón y se empieza a deterior rápidamente después de la maduración se acude a ensayos de almacenamiento en frío y se pueden mantener durante 3 a 6 semanas a 52 ° a 55 ° F (11,11 ° - 12,78 ° C) y humedad relativa de 85 a 95%.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen .1975 . *Frutas comunes de Malasia*. Consultado 12 sept. 2022. Obtenido de Frutas comunes de Malasia: <http://rfcarchives.org.au/Next/Fruits/Jakfruit/JackfruitCultiv2-84.htm>
- Aman. Febrero de 1984. *Rfcarchives*. Consultado 10 sept. 2022. Obtenido de Rfcarchives: <http://rfcarchives.org.au/Next/Fruits/Jakfruit/JackfruitCultiv2-84.htm>
- Bali, K. 30 de Enero de 2021. *KALIUDA*. Consultado 10 sept. 2022. Obtenido de KALIUDA: <https://kaliudabali.com/all-about-jackfruit-wood-or-jackwood/>
- BM, A. 1975. *Frutas comunes de Malasia*. Consultado 11 sept. 2022. Obtenido de Frutas comunes de Malasia: <http://rfcarchives.org.au/Next/Fruits/Jakfruit/JackfruitCultiv2-84.htm>
- Chávez. 2020 . *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*. Consultado 10 sept. 2022. Obtenido de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume5/5/3/42.pdf>
- Copyright. 2019. *Hindawi* . Consultado 11 sept. 2022. Obtenido de Hindawi: <https://www.hindawi.com/journals/ijfs/2019/4327183/>
- Esquivel Crespo, H. E. 2020. *Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química*. Consultado 18 octu. 2022. Obtenido de Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49544>
- Gottau Gabriela . 28 de Noviembre de 2018 . *Vitonica* . Consultado 18 octu. 2022. Obtenido de Vitonica : <https://www.vitonica.com/alimentos/yaca-jackfruit-propiedades-beneficios-su-uso-cocina>
- MS Baliga, A. S. Noviembre de 2011. *sciencedirect*. Consultado 18 octu. 2022. Obtenido de sciencedirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996911005199?via%3Dihub>
- Nhogar. 25 de Octubre de 2021. *Nuevo hogar* . Consultado 18 octu. 2022. Obtenido de Nuevo hogar : <https://www.nhogar.cl/blog/yaca-que-es-beneficios-propiedades/#:~:text=El%20Jackfruit%20o%20fruta%20yaca,listas%20para%20cocinar%20o%20comer.>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (13 de Junio de 2017). *Gobierno de Mexico* . Consultado 18 octu. 2022. Obtenido de Gobierno de Mexico <https://www.gob.mx/siap/articulos/jackfruit-jaca-yaca->
- Swami, T. H. (2012). Jackfruit y sus muchos componentes funcionales en relación con la salud humana. Consultado 10 octu. 2022. *Revisiones integrales en ciencia alimentaria y seguridad alimentaria*, <https://www.hindawi.com/journals/ijfs/2019/4327183/>.
- Theplantlist. 29 de Marzo de 1789. *theplantlist*. Consultado 9 octu. 2022. Obtenido de theplantlist: <http://www.theplantlist.org/tpl/record/kew-2653982>

Tiwari. 2015 . Consultado 5 octu. 2022. *Revista internacional de revisión e investigación química y farmacéutica* , 26 .

Tropicos. 19 de Octubre de 1789. *ncyclopédie Méthodique, Botanique* . Consultado 15 octu. 2022. Obtenido de nyclopédie Méthodique, Botanique : <http://legacy.tropicos.org/Name/21300871>

wikiHow. 2021. *wikiHow*. Consultado 11 septi. 2022. Obtenido de wikiHow: <https://es.wikihow.com/cultivar-yaca#aiinfo>