PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

ñESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO, COSECHA Y POSTCOSECHA DE JENGIBRE (*Zingiber officinale*), CON DOS DENSIDADES DE SIEMBRA, *EN EL CANTÓN LAGO AGRIO*ò

Tesis de grado, previa a la obtención del Título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria

AUTOR

Ismael Reynerio Silva Paredes

DIRECTOR

Ing. Ermel Loaiza Carrión

LOJA ï ECUADOR
2006

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO, COSECHA Y POSTCOSECHA DE JENGIBRE (Zingiber officinale), CON DOS DENSIDADES DE SIEMBRA, EN EL CANTÓN LAGO AGRIOò

TESIS

Presentada al Comité Consejero como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

EN EL ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

APROBADA:

é é é é é é é é é é é é é é .
Dr. Gonzalo Aguirre
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

é é é é é é é é é ..
Ing. Jorge Barba Pino
VOCAL

é é é é é é é é é é é é
Ing. Edmigio Valdiviezo
VOCAL

é é é é é é é é é é
Ing. Dolores Chamba
VOCAL

é é é é é é é é é é é é .
Ing. Julio Arévalo
VOCAL

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Ing. Ermel Loaiza Carrión
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que el presente proyecto de tesis ñESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO, COSECHA Y POSTCOSECHA DE JENGIBRE (*Zingiber officinale*), CON DOS DENSIDADES DE SIEMBRA, EN EL CANTÓN LAGO AGRIOò ha sido realizado con responsabilidad por el egresado Ismael Reynerio Silva Paredes de la Carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria, la misma fue sometida a revisión y análisis, por lo que autorizo su publicación.

Loja, Febrero del 2006

_____
Ing. Ermel Loaiza Carrión
DIRECTOR DE TESIS

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación ñESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO, COSECHA Y POSTCOSECHA DE JENGIBRE (Zingiber officinale), CON DOS DENSIDADES DE SIEMBRA, EN EL CANTÓN LAGO AGRIOò, los resultados, conclusiones y recomendaciones son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ismael Reynerio Silva Paredes

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

AGRADECIMIENTO

A través de esta investigación, dejo expreso mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, a través de la Carrera de Administración y Producción Agropecuaria; muy particularmente al ingeniero Ermel Loaiza Carrión, por su dedicada e invalorable ayuda para el planteamiento, guía y ejecución de la presente investigación, así como también a todos quienes son parte del tribunal calificador por su valioso apoyo, observaciones, sugerencias y opiniones, lo que ha permitido mejorar el presente trabajo.

A las autoridades, profesores, técnicos y personal administrativo del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, que a lo largo de esta carrera universitaria, brindaron todo su apoyo para permitir llegar a la culminación de la misma.

Por último, gracias a la casa de la Cultura Núcleo Sucumbíos por haber gestionado la creación de la extensión de la Universidad Nacional de Loja, en el año 2000, en la provincia de Sucumbíos.

Gracias a nuestros familiares y amigos, quienes desinteresadamente contribuyeron para el normal desarrollo de este trabajo.

EL Autor

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación, lo dedico con mucho afecto y gratitud, a mi querida esposa Anita Amancha y a mi hijo Diego Silva, por su comprensión y apoyo moral, pues ello fue la base fundamental para que se cristalicen mis anhelos de superación y profesionalización.

Además dedico esta investigación a mis padres que me dieron la vida y motivaron mis estudios, así como a la comunidad agrícola del cantón Lago Agrio, para quienes está orientado fundamentalmente el presente trabajo, que esperamos les sirva como material de consulta.

Ismael Silva

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ÍNDICE DE CONTENIDOS

		Página
PORTADA		i
APROBACIÓN		ii
CERTIFICACIÓN		iii
AUTORÍA		iv
AGRADECIMIENTO		v
DEDICATORIA		vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS		vii
ÍNDICE DE CUADROS		xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS		xiii
ÍNDICE DE ANEXOS		xiii
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1	GENERALIDADES	3
2.1.1	Origen	3
2.1.2	Historia del Jengibre	3
2.1.3	Clasificación y Taxonomía.	4
2.1.4	Morfología	5
2.1.4.1	La Planta	5

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.1.4.2	Sistema Radicular	5
2.1.4.3	El tallo	5
2.1.4.4	Hojas	6
2.1.4.5	Flores	6
2.1.4.6	El fruto o Rizoma	7
2.1.4.7	Semillas	8
2.2	VALOR NUTRITIVO Y USOS	8
2.2.1	Tabla de Valores Nutricionales del Jengibre en 100 gr	8
2.2.2	Usos Alimenticios	9
2.2.3	Usos Medicinales	9
2.2.4	Subproductos	11
2.3	REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS DEL CULTIVO	12
2.3.1	Clima	12
2.3.2	Suelo	12
2.3.2.1	Textura	12
2.3.2.2	pH	13
2.3.2.3	Fertilidad	13
2.3.2.4	Drenaje y capa freática	13
2.3.2.5	Topografía	14
2.4	MANEJO DEL CULTIVO	14
2.4.1	Propagación y Siembra del Jengibre	14
2.4.2	Deshierbas	14
2.4.3	Principales Plagas y Enfermedades	15

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.4.3.1 Plagas que atacan al cultivo de jengibre 15

2.4.3.2 Enfermedades 15

2.4.3.3 Control Biológico 16

2.4.4 Cosecha 16

2.4.5 Poscosecha 16

2.4.6 Producción 17

2.4.7 Comercialización 17

2.4.8 Investigaciones realizadas en la Amazonía 18

III. MATERIALES Y MÉTODOS 19

3.1 MATERIALES 19

3.1.1 De Campo 19

3.1.2 De Oficina 20

3.2 MÉTODOLOGÍA 20

3.2.1 Localización del Ensayo 20

3.2.2 Ubicación Geográfica 20

3.2.3 Características Meteorológicas 21

3.2.4 Clasificación Ecológica 21

3.3 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO 21

3.3.1 Características Físicas 21

3.3.2 Características Químicas 22

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL 22

3.4.1 Características del campo Experimental 23

3.4.2 Análisis Funcional 23

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.5 MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS DE LAS VARIABLES 23

3.5.1 Metodología para el Primer Objetivo. 23

3.5.1.1 Variables 24

3.5.1.2 Porcentaje de germinación en el laboratorio 24

3.5.1.3 Porcentaje de emergencia en el campo 24

3.5.1.4 Número de brotes por planta 25

3.5.1.5 Altura de la planta 25

3.5.1.6 Días a la floración 25

3.5.1.7 Peso de rizomas por planta (Kg.) 25

3.5.1.8 Número de rizomas por planta 26

3.6 COSECHA Y POSCOSECHA 26

3.6.1 Metodología para el Segundo Objetivo 26

3.6.1.1 Rendimiento a la Cosecha 26

3.6.1.2 Rendimiento a la Poscosecha 26

3.7 COSTOS DE PRODUCCIÓN 27

3.7.1 Metodología para el Tercer Objetivo 27

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES 28

4.1 RESULTADOS 28

4.1.1 Variable: Porcentaje de Germinación del Jengibre, a los 26, 40, y 60 días. Lago Agrio 2005 28

4.1.2 Variable: Porcentajes de Emergencia de Plántulas de Jengibre a los 26, 35, 45 y 70 días. Lago Agrio, 2005 29

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

4.1.3 Variable: Número de Brotes por Planta, a los 76 y 157 días. Lago Agrio, 2005 31

4.1.4 Variable: Altura de la Planta a los 45, 60, 76 y 125 días. Lago Agrio, 2005 33

4.1.5 Variable: Días a la Floración (%) 35

4.1.6 Variable: Peso de Rizomas por Planta (Kg) 36

4.1.7 Variable: Número de Rizomas por Planta 37

4.1.8 Variable: Rendimiento a la Cosecha (Kg/ha) 38

4.1.9 Variable: Rendimiento a la poscosecha (Kg/ha) 39

4.1.10 Flujo de Caja 41

4.1.11 Difusión de Resultados 42

V. CONCLUSIONES 43

VI. RECOMENDACIONES 45

VII. RESUMEN 46

VIII. BIBLIOGRAFÍA 48

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Porcentaje de germinación en el laboratorio 28

CUADRO 2. Porcentaje de emergencia a los 26 días (%) 29

CUADRO 3. Porcentaje de emergencia a los 35 días (%) 29

CUADRO 4. Porcentaje de emergencia a los 45 días (%) 30

CUADRO 5. Porcentaje de emergencia a los 70 días (%) 30

CUADRO 6. Número de brotes por planta a los 76 días 31

CUADRO 7. Número de brotes por planta a los 157 días 32

CUADRO 8. Altura de la planta a los 45 días (cm) 33

CUADRO 9. Altura de la planta a los 60 días (cm) 33

CUADRO 10. Altura de la planta a los 76 días (cm) 33

CUADRO 11. Altura de la planta a los 125 días (cm) 34

CUADRO 12. Floración a los 100 días (%) 35

CUADRO 13. Floración a los 180 días (%) 35

CUADRO 14. Peso de rizomas por planta (Kg) 36

CUADRO 15. Número de rizomas por planta 37

CUADRO 16. Peso a la cosecha (Kg/ha) 38

CUADRO 17. Peso a la poscosecha (Kg/ha) 39

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Porcentaje de germinación en el laboratorio 28

GRÁFICO 2. Curva de emergencia (%) 31

GRÁFICO 3. Brotes `por planta de jengibre 32

GRÁFICO 4. Cueva de crecimiento de jengibre 34

GRÁFICO 5. Días a la floración (%) 36

GRÁFICO 6. Peso de rizomas por planta 37

GRÁFICO 7. Número de rizomas por planta 38

GRÁFICO 8. Peso a la cosecha 39

GRÁFICO 9. Peso a la poscosecha 40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación 49

Anexo 2. Diseño del ensayo experimental 50

Anexo 3. Análisis del suelo 51

Anexo 4. Porcentaje de emergencia 53

Anexo 5. Número de brotes por planta 55

Anexo 6. Altura de la planta 56

Anexo 7. Días a la floración 58

Anexo 8. Peso de rizoma por planta 59

Anexo 9. Número de rizomas por planta 60

Anexo 10. Rendimientos 61

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Anexo 11. Resumen de la cosecha de Jengibre **62**

Anexo 12. Tríptico **63**

Anexo 13. Foto de recolección de muestra del suelo **66**

Anexo 14. Foto en la siembra del jengibre **67**

Anexo 15. Foto realizando las deshierbas **68**

Anexo 16. Foto en la fertilización **69**

Anexo 17. Foto en el momento de crecimiento **70**

Anexo 18. Foto en la época de floración **71**

Anexo 19. Foto fumigando enfermedades fungosas **72**

Anexo 20. Foto del día de campo **73**

Anexo 21. Foto en la cosecha del jengibre **74**

Anexo 22. Foto de poscosecha (lavado y secado) **75**

Anexo 23. Foto de un modelo de empaque **76**

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

I. INTRODUCCIÓN

El jengibre es un tubérculo de uso alimenticio como condimento (especia) y medicinal (antiespasmódicos, controla las náuseas y vómitos de la personas), se adapta en climas cálidos húmedos, ha sido introducido a la región amazónica en la época colonial, su origen es asiático.

La presente investigación se realizó con la finalidad de brindar, al sector agropecuario del cantón Lago Agrio una información válida y certera sobre el establecimiento, manejo, cosecha y postcosecha del cultivo de jengibre *(Zingiber officinale Roscoe)* con dos densidades de siembra.

El jengibre es poco conocido por los agricultores de la zona, así mismo desconocen de las bondades y usos que brinda esta planta, pues una mínima parte de la población cultiva en sus huertas pero no es aprovechada adecuadamente.

Investigaciones desarrolladas en la amazonía por la Corporación para el Desarrollo Sostenible CODESO en 1998, determina que la producción de jengibre es de 11.4 tn/ha, en sistemas agroforestales (árboles frutales, jengibre y fréjol caupí). En esta investigación no se determina la comercialización.

Los costos directos e indirectos para una hectárea de jengibre están entre 2.416 a 2.642 USD y 737 a 1417 USD, respectivamente. La Relación beneficio costo se sitúa entre 2,32 hasta 2,76 USD (KATTY, P. y ALEXANDRA, T. 2003.).

Por tal razón para establecer este cultivo de jengibre, el finquero debe tomar en consideración el mercado los aspectos ecológicos, socioeconómicos, socioculturales y de comercialización. También debe determinar la época de siembra y hasta cuándo establecer el cultivo.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Las familias interesadas en la implementación de este cultivo, deben estar dispuestas a capacitarse en la tecnología de propagación, manejo, control de plagas y enfermedades, riego, fertilización, cosecha y postcosecha del jengibre, que permita tener un producto de excelente calidad, mejorar y desarrollar canales de comercialización. El cultivo de jengibre requiere de muchas exigencias antes y después de la cosecha.

Otro de los aspectos, es la falta de apoyo y asesoramiento técnico de los organismos de turno, ya que nadie se interesa para que el agricultor produzca cultivos diferentes. Las políticas de Estado en nuestro país tienen intereses de grupo, que atentan contra la gran mayoría de productores ecuatorianos y de la sociedad en general.

Los objetivos planteados en la investigación fueron:

- Establecer el cultivo de jengibre con dos densidades de siembra y evaluar rendimientos en la producción.
- Realizar el proceso de cosecha y postcosecha del producto
- Determinar los costos de producción del cultivo
- Difundir los resultados de la investigación.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 Origen.

El jengibre *(Zingiber officinale Roscoe),* es originario del este de Asia, pertenece a la familia de las Zingiberáceas, plantas que engloban unos cincuenta géneros y mil trescientas especies de distribución tropical, sobre todo en los países de extremo oriente, no se conoce en estado silvestre y su cultivo es muy antiguo en el continente asiático. En Europa fue conocido desde la antigüedad por griegos y romanos, es característico que las plantas de este orden formen rizomas (tallos subterráneos parecidos a raíces); con frecuencia éstos son carnosos y contienen grandes cantidades de almidón u otras sustancias útiles (LEON, J. 1987).

2.1.2 Historia del Jengibre

El jengibre tiene una larga historia de usos como hierba aromática, para fines medicinales como culinarios. Es utilizado como sazonador y para dulces como cakes, galletas, panes, y bebidas. También es bueno en salsas y platos de frutas, es normalmente usada en la cocina oriental.

Las culturas Hindúes y Chinas lo han utilizado por milenios de años como un aliviante digestivo. Los chinos consideran el jengibre como el yang, o comida picante, la cual equilibra la comida fría ying para crear armonía. Los griegos romanos, también lo utilizaban para este propósito.

En Europa y América se estableció el cultivo como una hierba medicinal y se convirtió en popular como una bebida suave (ginger ale, ginger beer, y ginger tea) para alivios estomacales.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

El jengibre (*Zingiber officinale Roscoe)*, es la primera raíz de especie oriental utilizada en todo el mundo, se cultiva desde hace más de 3.000 años. Se vende fresca, seca, en conserva, molida, encurtida y cristalizada. El sabor picante e incisivo es un elemento vital del curry y también aromatiza algunos pasteles. La esencia se usa para aromatizar cerveza y otras bebidas alcohólicas. Alivia el mareo y en Extremo Oriente, se utiliza como digestivo. (Encarta, 2005).

Hoy, el jengibre es cultivado mundialmente en los climas tropicales, es una semilla de producción perenne que crece de un tubérculo o rizoma grueso. El sabor es picante y un poco dulce, mientras el aroma es picante.

2.1.3 Clasificación y Taxonomía.

La familia de las Zingiberáceas (Zingiberaceae) pertenece al orden Zingiberales, el jengibre se clasifica de la siguiente manera:

Taxonomía

Familia:	Zingiberáceas
Orden:	Zingiberales
Género:	*Zingiber*
Especie:	*Officinale Roscoe*
Reino:	Vegetal
Clase:	Angiosperma
Subclase:	Monocotyledoneae
Nombre vulgar	Jengibre, ajengible

(CODESO, 1998)

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.1.5 Morfología

2.1.5.1 La planta.

La planta de jengibre se forma de un rizoma subterráneo del que parten vástagos aéreos en posición oblicua, cubiertos por las vainas envolventes de las hojas. La planta alcanza hasta un metro de altura; el follaje es de color verde pálido característico. La hoja tiene una vaina envolvente que termina en un lígula pequeña; el pecíolo es muy corto y la lámina lanceolada y muy aguda al ápice, mide de 12 a 22 cm de largo y 1.5 a 2.5 cm de ancho. Las hojas están bien espaciadas en el tallo aéreo, se colocan en posición horizontal en la parte inferior y oblicuamente en la superior, con lo que aprovechan la mayor cantidad de luz.

2.1.5.2 Sistema radicular

Las raíces están junto a los rizomas del jengibre en forma semi - horizontales y superficialmente a milímetros del suelo porque necesitan absorber los nutrientes. Muchas de las veces las raíces aparecen fuera de la tierra junto con el rizoma obligando a realizar el aporque para que no se dañe los rizomas. Cuando las raíces sufren un exceso de humedad se recalientan y produce una quemazón a la planta (LEON, J. 1987).

2.1.5.3 El tallo

El tallo presenta un limbo amplio con nervios paralelos y en perpendicular a una gruesa costilla central; ésta se prolonga en un pecíolo o tallo foliar y en una base abrazadera. Estas bases o vainas foliares están imbricadas y forman un pseudotallo rígido, similar al tronco del banano (no es un tallo), sino el resultado del solapamiento de las bases de numerosas hojas.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.1.5.4 Hojas

Las hojas de jengibre están sujetas y espaciadas a lo largo del tallo aéreo en forma semihorizontal, en un tallo hay hasta 30 hojas, la separación entre las hojas es de 2 cm aproximadamente, se desprende del tallo con un pecíolo que mide hasta 0,5 cm, las hojas miden hasta 28 cm de largo y 3 cm de ancho, a lo largo de la hoja y por la mitad hay un nervio principal y no tiene nervios secundarios, el follaje es de color verde pálido característico.

Las hojas de jengibre tienen unas vainas envolventes que termina en una lígula pequeña.

2.1.5.5 Flores

En el jengibre normalmente hay un tallo sin hojas que lleva la inflorescencia, aunque en ocasiones sucede que un tallo foliar produce una inflorescencia en el ápice. El tallo floral es un vástago de 10 a 30 cm de largo por medio centímetro de diámetro, cubierto de brácteas en su parte inferior; en el ápice lleva una espiga cónica, de cuatro a seis centímetros de largo, forrada por brácteas compactas. La espiga tiene numerosas flores, de las cuales se abren una o dos cada día. La flor está rodeada por dos brácteas, una anterior, grande ovoidea, verde claro con el borde amarillento, y otra posterior más pequeña, la flor del jengibre es asimétrica.

El cáliz tubular y corto se divide en tres dientes. La corola, cilíndrica en la base, se abre arriba en tres pétalos oblongos, uno superior y dos laterales. Los estambres salen del tubo de la corola, dos se han convertido en estaminodios pequeños; un tercero forma el estambre fértil y los otros dos se unen formando el labelo, que es la parte más notable de la flor.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

El estilo sale por un canal que atraviesa el estambre fértil y termina en un estigma largo y curvo; el ovario es de tres celdas.
Las flores, complicadas e irregulares, tienen un estambre fértil y un labelo vistoso por lo general, formado por dos o tres estaminoides estériles.

Por cada 10 plantas de jengibre *Zingiber officinale* florecen entre 1 ï 2 y tienen de 1 ï 7 flores. (LEÓN. 1987).

2.1.5.6 El fruto o rizoma

Los frutos son los rizomas del jengibre; son tallos monopodiales, hasta de 50 cm de largo, achatados, entre dos o divididos parecidos a los dedos de la mano. Tienen nudos prominentes, que son las bases de las hojas escamiformes; del lado inferior en los rizomas viejos salen abundantes raicillas.

Un corte transversal muestra que el rizoma se forma de tres partes esenciales: capas de corcho, región cortical y cilindro central. Las capas de corcho son producidas en la hipodermis y forman de cuatro a ocho estratos de células de parénquima, alargadas en sentido tangencial, que se renuevan constantemente y dan el aspecto seco y corchoso característico del jengibre. Esta capa se remueve al preparar el producto comercial. La región cortical está constituida por un tejido básico de parénquima, que aparece como una capa más oscura y grisácea, en contraste con el cilindro central que es amarillento.

En los tejidos corticales hay muchas células que contienen oleorresinas, que aparecen como cuerpos elipsoides u ovoides rellenando casi todo el espacio celular. Hay también haces vasculares, los externos menos desarrollados y los internos con una banda extensa de colénquima.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

El cilindro central está separado de los tejidos corticales por la endodermis, que aparece como una banda más clara cuyas células no contienen almidón. En el cilindro central el tejido básico es parénquima, rico en almidón: los granos de oleorresinas son también abundantes. Hay numerosos haces vasculares, la mayoría de ellos con bandas de colénquima que al secarse el rizoma aparecen como fibras suaves.

El sabor picante del jengibre se debe a resinas y el aroma a aceites. Además el almidón de los rizomas contiene hierro, fósforo y ácido ascórbico en cantidades apreciables.

Sobre todo del rizoma, destaca entre tales productos el jengibre, usado como especia culinaria. (LEÓN, 1987)

2.1.4.7 Semillas

Las semillas de jengibre son los mismos rizomas, para establecer un cultivo de jengibre hay que preparar seleccionando los mejores rizomas y poner a pregerminar, cuando los rizomas empiezan a tener un brote están listos para sembrar.

2.2 VALOR NUTRITIVO Y USOS

2.2.1 Tabla de Valores Nutricionales del Jengibre en 100 gr

Calorías	9,00 mg
Proteína	0,32 gr
Grasa	0,16 gr
Hidratos de carbono	0,16 gr
Calcio	8,80 mg

Fósforo	13,20 mg
Hierro	17,00 mg
Vitamina A	0,002 ug
Tiamina	0,004 mg
Niacina	1,60 mg

(Romero, G. Silva, I. 2000)

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.2.2 Usos Alimenticios

De el jengibre se usa los rizomas en pedazos o en polvo. Es una especie muy usada como condimento (componente del curry). Su aceite esencial (gingerol) se utiliza en la producción de licores, cerveza (ginger-beer) y en perfumes.

El jengibre también tiene un uso medicinal casero para la curación de enfermedades bronquiales, como estimulante de apetito y para la digestión.

2.2.3 Usos Medicinales

Entre los **Quichuas** ecuatorianos del río Napo, **Kohn** (1992) han encontrado tres remedios corrientemente usados como antiespasmódicos: *Zingiber officinale* (Zingiberaceae, ajiringri o jengibre), *Citrus* sp. (Rutaceae, limón) y *Cymbopogon citratus* (Poaceae, hierba luisa); todas estas especies introducidas desde el viejo mundo han sido cultivadas por muchos grupos amazónicos, lo que indica que estas plantas fueron introducidas por los primeros europeos. (TCA, 1995).

Para prevenir o tratar el mareo producido por el movimiento, se pueden tomar 500 mg de jengibre seco molido media hora a una hora antes de viajar y, después, 500 mg cada dos a cuatro horas, si es necesario. Los niños menores de seis años deben usar la mitad de la dosis del adulto.

Para tratar las náuseas asociadas con el embarazo, se puede tomar hasta 1 gramo diario, pero sólo debe usarse para el alivio sintomático de las náuseas y no de manera continua. El jengibre también puede usarse para tratar las náuseas asociadas con la anestesia o la quimioterapia, pero sólo bajo la supervisión de un médico.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Algunos expertos en herbolaria recomiendan tomar 1.5 a 3 ml de tintura de jengibre tres veces al día.

Cuando se usa el jengibre adecuadamente siguiendo las indicaciones no causa efectos secundarios. No obstante, algunas personas pueden ser más sensibles a su sabor o acidez.

Las personas con antecedentes de cálculos biliares deben consultar a un médico antes de usar jengibre.

El uso del jengibre para el alivio sintomático de las náuseas y los vómitos no parece tener ningún problema de seguridad. Sin embargo, no se recomienda su uso continuo durante el embarazo ni a personas que tienen úlcera.

Se debe informar al médico antes de una cirugía si se está tomando jengibre. (Navarro M. 2003).

El consumo de Jengibre no se recomienda durante el embarazo (puede tener efectos colaterales sobre el feto o inducir el aborto). Zingiber Offcinale Roscoe (Jengibre) es una planta de origen oriental con las siguientes propiedades: activa la circulación sanguínea, estimula la diaforesis, regula la presión sanguínea, expectorante, antiemética y carminativa, principalmente. También fue usada para combatir el escorbuto.

Se utiliza la raíz troceada o en polvo. Activa las funciones del intestino y glándulas sudoríparas, manteniendo la temperatura normal del cuerpo. Evita los vértigos por acumulación de sangre. Ayuda a cicatrizar heridas. Acelera la secreción de enzimas. Tiene gran poder purificador, limpia y purifica la sangre.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Según una investigación hecha pública en octubre del 2003 en la Asociación Americana contra el Cáncer, el extracto de jengibre y algunas hierbas medicinales chinas, contienen ingredientes que pueden prevenir la formación de tumores importantes y combatir el cáncer de la próstata y del intestino.

El jengibre se ha utilizado durante millares de años en el tratamiento y la prevención de enfermedades y se creía que poseían características anticáncer y terapéuticas. Ana M. Bode y Zigang Dong, investigadores en el instituto de Hormel, de la universidad de Minnesota, determinaron que los compuestos del jengibre pueden ser eficaces en la prevención y potencialmente tratar del cáncer colorectal. La teoría fue probada en las células colorectales humanas del carcinoma (HCT116) en los ratones desnudos athymic.

El Dr. Bode ha declarado que los resultados indican que su hipótesis sobre las cualidades del jengibre es correcta. A medida que continúen el estudio, los investigadores esperan que se traduzcan las características anticáncer del jengibre para los seres humanos. El cáncer de la próstata es una de las principales causas de muertes de cáncer entre los hombres.

2.2.4 Subproductos

De los rizomas del jengibre se extrae un aceite sesquiterpeno, C_{15} H_{24}, denominado zingibereno. También el aceite esencial del jengibre contiene, en menor cantidad, la zingerona, una ketona, incolora, cristalina y pungente. C_{11} H_{14} O_3, y un alcohol fragante, el zingiberol, C_{15} H_{26} O.

Los rizomas pelados y secos se preparan con un melado de azúcar que se llama jengibre cristalizado. El pan de jengibre se elabora con harina enriquecida. Entre las bebidas que se preparan con este rizoma están el ginger-ale y el ginger-beer.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

En los mercados nacionales existe polvo de jengibre en frascos con presentaciones de 150 gr elaborado por ñProductos JAANò industria ecuatoriana. Registro sanitario 1093-1

El mayor valor de este rizoma es su contenido de aceite esencial, que da un sabor muy agradable a los alimentos y bebidas fabricadas a base de él. Es interesante señalar su contenido en hierro. Los rizomas nuevos y parte de los tallos se consumen frescos, los árabes agregan al café extracto de jengibre. (Nair et, ai, ed, 1982).

2.3 REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS DEL CULTIVO

2.3.1 Clima

El jengibre se adapta bien en los suelos cálidos húmedos tropicales, bajo las siguientes condiciones:

Precipitación	Temperatura	Humedad relativa	Microclima		Altitud
			Viento	Luminosidad	
De 2.000 a 4.000 mm anuales.	De 18 a 26 °C promedio anual.	De 80% a 90% Promedio anual.	No afecta.	El jengibre desarrolla muy bien plena luz.	De 200 a 1500 m.s.n.m.

(CODESO, 1998)

2.3.2 Suelo

2.3.2.1 Textura

El jengibre requiere suelos fértiles, mullidos, ricos en humus y bien drenados, con alto grado de humedad y buena iluminación. La textura de

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

los suelos tiene que ser franco arenoso y no deben tener impedimentos físicos como arcilla y pizarras (CODESO, 1998).

2.3.2.2 pH

El pH ideal para que desarrolle bien el jengibre es de 5,5 y 6,5 (ligeramente ácido), este tipo de suelos existen en la zona baja de la región amazónica (denominados suelos buenos), que produce favorablemente con buenos resultados. (CODESO, 1998).

2.3.2.3 Fertilidad

Los suelos buenos de la zona baja de la región amazónica, tienen un alto contenido de materia orgánica, nutrientes y una alta capacidad de intercambio catiónico.

Para mantener la fertilidad del suelo es necesario hacer rotación de cultivos utilizando especies leguminosas que enriquecen el suelo con nitrógeno.

2.3.2.4 Drenaje y capa freática

El jengibre para su desarrollo exige suelos bien drenados; el cual es susceptible al encharcamiento. Los suelos buenos de la zona baja de la región amazónica ecuatoriana, por su textura, tienen buen drenaje y son profundos. La capa freática del suelo para el cultivo de jengibre debe estar a una profundidad mínima de 40 cm, condición que se encuentra en la zona. (CODESO, 1998).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.3.2.5 Topografía

Por el peligro de encharcamiento se debe elegir sitios con pendiente moderada. No se recomienda establecer el cultivo de jengibre en lugares con pendientes superiores a 30%, por el riesgo de erosión del suelo.

En terrenos planos, se debe evitar porque no permiten una rápida infiltración del agua.

2.4 MANEJO DEL CULTIVO

2.4.1 Propagación y Siembra del Jengibre

Como material vegetativo se utiliza pedazos de rizomas (tallos subterráneos) de 2,5 a 5 cm de largo, con dos a tres ojos, con un peso de 20 a 30 gr, éstos deben estar pregerminados. Los rizomas utilizados deben estar maduros (entre 9 - 10 meses de edad). Para un buen desarrollo de los rizomas es indispensable tener un suelo suelto, para lo cual se utiliza azadón o lampa; posteriormente se debe hacer surcos de 0,50 m para la siembra del jengibre con distancias de 0.30 m entre plantas.

2.4.2 Deshierbas

Se debe realizar tres deshierbas en todo el proceso del cultivo, iniciando la primera a los 40 días después de la siembra y luego cada dos meses. (CODESO, 1998).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.4.3 Principales Plagas y Enfermedades

2.4.3.1 Plagas que atacan al cultivo del jengibre

Plagas	Síntomas/Daños	Prevención/Control
Larva de mariposa (*Dichocrosis panctiferalis*)	Destrucción de hojas y tallos. Baja la producción.	Utilizar trampas de luz: tina con agua con una antorcha sobre un soporte, colocado en el centro de dicha tina (3 - 4 trampas /ha).

(CODESO, 1998)

2.4.3.2 Enfermedades

Enfermedades	Síntomas/Daños	Prevención Control
Soft rot (*Pythium aphanidermatum*)	Hojas amarillentas, que luego se marchitan. El rizoma se pone blando y se pudre. Muerte de la planta.	Mejorar el drenaje, rotar los cultivos.
Manchas de las hojas (*Coletotrichum* sp., *Phyllosticta* sp. y *Septoria* sp.)	Manchas obscuras en las hojas. Baja la producción.	Rotar los cultivos.
Marchitamiento (*Pseudomonas* sp.)	Marchitamiento de hojas y tallos. Baja la producción y en casos más graves la planta muere.	Rotar los cultivos.

(CODESO, 1998)

Por ser una especie poco cultivada a nivel regional, aún no se conoce otras plagas y enfermedades que puedan causar daños económicos.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

2.4.3.3 Control biológico

Al establecer el cultivo de jengibre, el desarrollo es absolutamente normal, porque es una especie repelente que ahuyenta a las plagas que atacan a las hojas y tallo, también ayuda a prevenir algunas enfermedades. Se recomienda sembrar plantas de jengibre alrededor del huerto de hortalizas porque ayuda a prevenir las plagas y enfermedades del huerto hortícola (repelente).

2.4.4 Cosecha

El período de crecimiento del jengibre hasta la cosecha es de 9 meses, el indicador de la madurez fisiológica es cuando la planta comienza a secar las hojas. La cosecha se realiza manualmente, aflojando el suelo con una lampa alrededor de la planta, para extraer los rizomas.

2.4.5 Postcosecha

Los rizomas luego de ser recolectados, son lavados inmediatamente para eliminar la tierra y raíces. Posteriormente se escoge los mejores rizomas, se deja secar por 1 día al sol y se empaca en cajas pequeñas de madera de 3 -5 kg. o en sacos de yute de 25 kg.

En el proceso de selección, en el cual se elimina los rizomas atacados por nemátodos y mal formados, se pierde hasta un 25 % de la producción (CODESO, 1998).

El jengibre debe ser guardado en un lugar frío y seco, generalmente a temperaturas entre 25 a 30 °C. Después de comprarlo, las porciones no usadas, envuélvalas con una capa de toalla de papel y sobre ésta, una capa de plástico y refrigérelas por más de dos semanas. Para un almacenamiento de mayor tiempo, pele el jengibre y báñelo con vino de

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

cerezas antes de ingresarlo a la refrigeradora. Otra opción para mayor tiempo de duración es congelar la raíz. (ALEXANDRA T. 2003).

La presentación de este producto para exportación es en cajas de cartón tipo 208 DP-W con capacidad de 30 libras o 13.6 Kg. Otra presentación es en sacos de malla plástica o yute con capacidad para 50 libras o 22 Kg. Luego se empaca en contenedores refrigerados de 40 pies con capacidad de 1400 cajas tipo 208 DP-W. (Navarro M. 2003).

2.4.6 Producción

La producción de jengibre en Hawaii es aproximadamente de 200 t al año. En Australia, de acuerdo con Evenson (1970) se cultivaron 126 ha en 1968, con un rendimiento medio de 15 toneladas por hectárea.

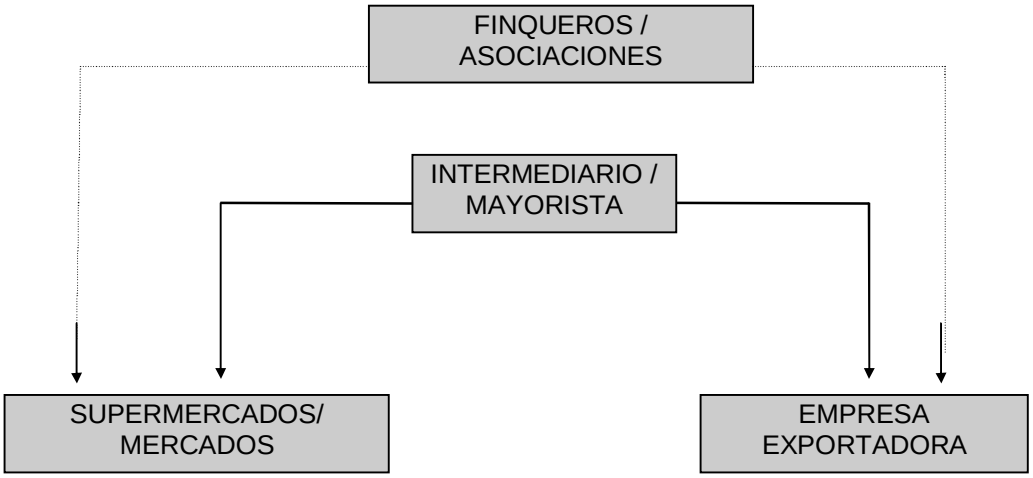
La producción actualmente se localiza en Jamaica, Hawaii, Queensland (Australia), India, Indonesia, Japón, China y en parte en Brasil. La producción estimada de jengibre en Ecuador es de 11.4 toneladas por hectárea. (CODESO, 1998)

2.4.7 Comercialización

A nivel nacional se puede comercializar el jengibre en las cadenas Supermaxi, Mis Comisariatos, Santa Isabel (el precio de venta al público es de 1,60 USD por cada Kg) y en menor cantidad en los mercados de todo el país. Por sus cualidades culinarias y por su valor medicinal es un producto con creciente demanda en el Ecuador.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Representación gráfica de los canales de comercialización del jengibre.



- - - - canal de comercialización por desarrollar

(CODESO, 1998).

2.4.8 Investigaciones realizadas en la Amazonía

En la Amazonía la Corporación para el Desarrollo Sostenible CODESO realizó una investigación de productos no maderable de la amazonía, entre ellos el jengibre, elaboró un módulo agroforestal para la finca integral de CHICLE, JENGIBRE, FLEMINGIA Y FREJOL CAUPI, en el estudio menciona que el jengibre produce 11.4 tn/ha (CODESO, 1998).

En la región Costa un grupo de personas investigaron la factibilidad económica de producir y comercializar jengibre (*Zingiber officinale*) como un producto no tradicional. Esta investigación se ejecutó en las zonas de Buena Fé, Fumisa y Patricia Pilar, de la Provincia de los Ríos, en cuatro haciendas con superficies mayores a seis hectáreas, recolectándose datos desde enero del 2002 hasta febrero del 2003. Los costos directos e indirectos para una hectárea de jengibre están entre 2416 a 2642 USD y 737 a 1417 USD, respectivamente. La Relación beneficio costo se sitúa entre 2,32 hasta 2,76 USD (KATTY, P. y ALEXANDRA, T. 2003.).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 De Campo

- Machete
- Serrucho
- Motosierra
- Hacha
- Cinta métrica
- Flexómetro
- Piola
- Estacas
- Lampa
- Tijera de podar
- Bomba de mochila de 20 litros
- Balanza
- Cámara fotográfica
- GPS
- Rizomas de jengibre
- Abono
- Fungicidas y,
- Sacos de yute.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.1.2 Materiales de Oficina

- Cuaderno de campo
- Tablero
- Lápiz
- Esferográfico
- Borrador
- Carpetas
- Papel INEN A4 de 75 g
- Marcadores
- Carpetas
- Calculadora
- Computador e impresora.

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 Localización del Ensayo

El presente proyecto investigativo se realizó en la provincia de Sucumbíos, cantón Lago Agrio, parroquia Santa Cecilia, en la precooperativa Mariscal Sucre, finca del señor Luís Arcadio Silva Guevara, cuya ubicación se observa en el anexo 1.

3.2.2 Ubicación Geográfica

De acuerdo a la Unidad Técnica Métrica (UTM), realizado con el Sistema de Posesión Geográfica GPS, se registró los siguientes datos:

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Zona No.	18		
Latitud	0º 7ô8ôN	13152 N -	UTM
Longitud	76º 58ô26ôO	280449 O -	UTM
Altitud	316 msnm		

3.2.3 Características Meteorológicas

Temperatura media:	26°C
Precipitación promedio anual:	4500 mm.
Humedad relativa:	83 %
Heliofamía:	1.344 Horas/sol/año

3.2.4 Clasificación Ecológica

De acuerdo a HOLDRIDGE (1982) la zona de vida natural corresponde a la formación ecológica bosque húmedo tropical (b.h.t).

3.3 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

3.3.1 Características Físicas

El suelo donde se realizó la investigación, presenta las siguientes características:

Textura:	Franco arenoso
Topografía:	3 %
Drenaje:	Regular
Erosión:	Mínima

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.3.2 Características Químicas

Se tomaron muestras de suelo en el campo y se enviaron al laboratorio de LABSU de la ciudad del Coca, provincia de Orellana para su análisis químico y determinar su contenido nutricional en cuanto a nitrógeno, fósforo, potasio, micro elementos y pH. Los resultados se presentan en el anexo 3

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño de bloques al azar (B. A) con 2 tratamientos y 6 repeticiones (anexo 2)

ADEVA						
Fuentes de Variación	**GL**	**SC**	**CM**	**Fc**	**Ft 5 %**	**0,01**
Total	11					
Repeticiones	5					
Tratamientos	1					
Error experimental	5					

La fórmula de ADEVA: $CV = \frac{CME}{X} * 100$

Formula de DUNCAN: $S X = \sqrt{\frac{C M e}{r}}$

TRATAMIENTOS

T1: Densidad de siembra (25 x 40 cm)

T2: Densidad de siembra (30 x 60 cm)

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.4.1 Características del Campo Experimental

- Número de unidades experimentales (repeticiones) 12
- Tamaño de la parcela 3 m x 10 m
- Área total del ensayo 1.023 m^2
- Número total de plantas 3.192
- Plantas a evaluarse por tratamiento 20
- Distancia entre parcelas 1 m
- Distancia entre bloques 1,5 m
- Distancia entre hileras del T 1 0,40 m
- Distancia entre plantas del T 1 0,25 m
- Distancia entre hileras del T 2 0,60 m
- Distancia entre plantas del T 2 0,30 m
- Número de plantas por unidad experimental T1 328
- Número de plantas por unidad experimental T2 204

3.4.2 Análisis Funcional

a) Se determinó el coeficiente de variación
b) Se realizó la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 %

3.5 MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS DE LAS VARIABLES

3.5.1 Metodología para el Primer Objetivo.

Establecer el cultivo de jengibre con dos densidades de siembra y evaluar rendimientos en la producción.

Se estableció el cultivo de jengibre con dos densidades de siembra, 12 parcelas de 30 m^2 (6 con cada densidad: 0,25 x 0,40 m y 0,30 x 0,60 m

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

respectivamente), después de la cosecha se evaluó los rendimientos cuyos resultados se detallan en el cuadro 17.

3.5.1.1 Variables

- Porcentaje de germinación en laboratorio
- Porcentaje de emergencia en el campo
- Número de brotes por planta a los 76 ï 157 días.
- Altura de la planta cada 45ï 60 ï 76 ï 125 días.
- Días a la floración a los 100 y 180 días
- Peso de rizomas por planta (Kg).
- Número de rizoma por planta.
- Rendimiento a la cosecha (Kg/ha).
- Rendimiento a la postcosecha (Kg/ha).

3.5.1.2 Porcentaje de germinación en laboratorio

Se evaluará para conocer el tiempo que inicia a brotar, para ello se colocaron 100 rizomas de jengibre (de igual tamaño y forma) en una caja de madera envueltos con papel periódico húmedo, se tomaron tres lecturas con diferentes fechas y se realizó la comparación (cuadro 1)

3.5.1.3 Porcentaje de emergencia en el campo

El porcentaje de emergencia del jengibre en el área del ensayo se evaluó a los 26, 35, 45 y 70 días después de la siembra, para el efecto se contabilizó el número de plantas emergidas en la superficie del suelo y luego se realizó el cálculo respectivo en los resultados (cuadro 2, 3, 4 y 5).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.5.1.4 Número de brotes por planta

Para determinar el número de brotes por planta de jengibre, se consideraron las épocas más importantes del crecimiento a los 76 y 157 días después de la siembra, para el efecto se evaluó en 20 plantas de cada parcela (el 6 % de la densidad 0,25 x 0,40 m y el 10 % de la densidad 0,30 x 0,60 m), posteriormente se realizó el procesamiento de los datos (cuadros 6 y 7).

3.5.1.5 Altura de la planta

Durante el crecimiento del cultivo de jengibre se tomó una muestra de 20 plantas por cada parcela. Se evalúo 4 veces con frecuencias de 45, 60, 76 y 125 días después de la siembra, utilizando un flexómetro, se midió desde la base del tallo hasta el ápice de la hoja más alta (cuadros 8, 9, 10 y 11).

3.5.1.6 Días a la floración

Se realizó el seguimiento y la observación respectiva, registrando el número de flores y botones florales por cada tratamiento y repetición, los cuales constan en los cuadros 12 y 13.

3.5.1.7 Peso de rizomas por planta (Kg.)

Los rizomas de jengibre (*Zingiber officinale)* fueron pesados inmediatamente luego de cosechados, se tomó como referencia 20 plantas de cada parcela (el 6 % de la densidad 0,25 x 0,40 m y el 10 % de la densidad 0,30 x 0,60 m), datos que constan en cuadro 14.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.5.1.8 Número de rizomas por planta

Al momento de la cosecha se contabilizó el número de rizomas por cada planta de jengibre, de las 20 plantas de cada parcela, tomadas como muestra (el 6 % de la densidad 0,25 x 0,40 m y el 10 % de la densidad 0,30 x 0,60 m). Cuadro 15.

3.6 COSECHA Y POSTCOSECHA

3.6.1 Metodología para el Segundo Objetivo.

El proceso de cosecha y postcosecha del jengibre se realizó de la siguiente manera:

3.6.1.1 Rendimientos a la cosecha

Para conocer los rendimientos del jengibre se cosechó parcela por parcela (12 parcelas), esta labor se hizo manualmente aflojando el suelo alrededor de la planta utilizando una lampa para extraer los rizomas, luego se tomó el peso utilizando una balanza manual (Kg.).

3.6.1.2 Rendimientos a la postcosecha

Se procedió a lavar los rizomas dejándolo sin tierra, basura, raíces, etc., y se colocó en un tendal de cemento desnivelado para drenar el agua; nuevamente se tomó el peso observando una disminución entre la cosecha y la postcosecha, de la densidad 25 x 40 cm de 18.777 hasta 13.400 Kg/ha que representa el 29 %; y, en la densidad 30 x 60 cm, disminuyó, de 15.000 hasta 11.194 Kg/ha que representa el 25 %. El producto se colocó en sacos de yute quedando listo para la comercialización. Cuadro 16 y 17.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

3.7 COSTOS DE PRODUCCIÓN

3.7.1 Metodología para el Tercer Objetivo.

Determinar los costos de producción del cultivo.

Para el cumplimiento de este objetivo, se llevó un registro minucioso de los costos de producción, posteriormente se elaboró un flujo de caja, el mismo que se observa en el capítulo de resultados,

La fórmula que se utilizó para obtener la relación beneficio/costo es, dividiendo los ingresos actualizados para los costos netos:

$$B/C = \frac{\text{Ingreso actualizado}}{\text{Costos netos}} =$$

Fuente: Sarango V. 2005

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Variable: Porcentaje de Germinación del Jengibre, a los 26, 40, y 60 días. Lago Agrio 2005

Los resultados obtenidos en la presente investigación son:

CUADRO 1. Porcentaje de Germinación en el Laboratorio.

Días a la Evaluación	%
1ra Evaluación (a los 26 días)	22
2da Evaluación (a los 40 días)	80
3ra Evaluación (a los 60días)	97

Fuente: Autor

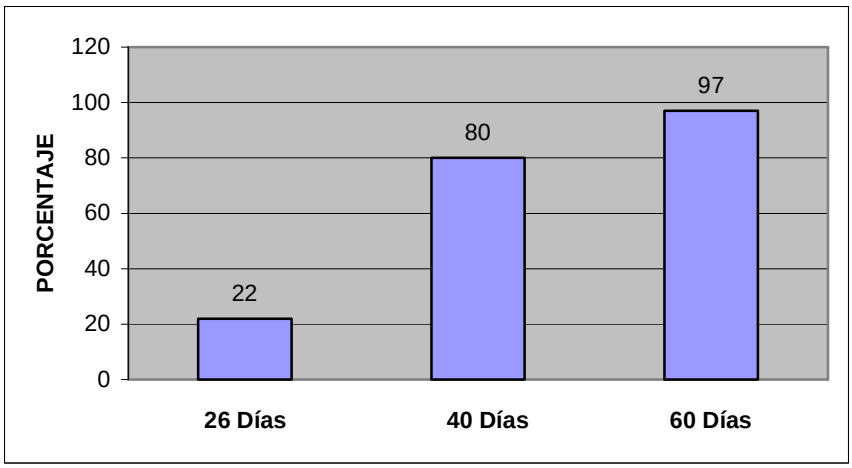


GRÁFICO 1. Porcentaje de Germinación

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

El jengibre emite brotes progresivamente, lográndose buenos porcentajes de germinación a los 60 días, con tazas del 97 %, que es el mayor porcentaje obtenido, como se observa en el cuadro 1.

4.1.2 Variable: Porcentajes de Emergencia de Plántulas de Jengibre a los 26, 35, 45 y 70 días. Lago Agrio, 2005

CUADRO 2. Porcentaje de Emergencia a los 26 días

EMERGENCIA A LOS 26 DÍAS (%)								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	21,30	22,30	22,00	22,30	22,00	21,60	131,50	22
30 X 60 cm (204 plantas)	22,10	22,10	22,50	22,10	22,50	22,50	133,80	22
×	43,40	44,40	44,50	44,40	44,50	44,10	265,30	44
PROMEDIO	21,70	22,20	22,25	22,20	22,25	22,05	132,65	22

Fuente: Autor

CUADRO 3. Porcentaje de Emergencia a los 35 días

EMERGENCIA A LOS 35 DÍAS (%)								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	36,60	36,90	37,20	36,90	36,90	36,60	221,10	37
30 X 60 cm (204 plantas)	37,30	36,80	37,30	37,30	36,80	36,80	222,30	37
×	73,90	73,70	74,50	74,20	73,70	73,40	443,40	74
PROMEDIO	36,95	36,85	37,25	37,10	36,85	36,70	221,70	37

Fuente: Autor

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

CUADRO 4. Porcentaje de Emergencia a los 45 días

EMERGENCIA A LOS 45 DÍAS (%)								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	70,70	71,00	71,00	70,10	70,40	70,70	423,90	71
30 X 60 cm (204 plantas)	70,60	71,60	70,10	70,60	71,10	71,60	425,60	71
×	141,30	142,60	141,10	140,70	141,50	142,30	849,50	142
PROMEDIO	70,65	71,30	70,55	70,35	70,75	71,15	424,75	71

Fuente: Autor

Del análisis de varianza a los cuadros 2, 3, y 4 en la emergencia de las plántulas de Jengibre a los 26, 35 y 45 días respectivamente, El ADEVA (anexo 4) determinó que no existe significancia estadística, entonces los promedios se consideran estadísticamente iguales.

CUADRO 5. Porcentaje de Emergencia a los 70 días

EMERGENCIA A LOS 70 DÍAS (%)								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	95,10	88,40	93,60	90,50	88,70	81,70	538,00	90
30 X 60 cm (204 plantas)	96,10	99,50	96,60	99,00	88,70	89,70	569,60	95
×	191,20	187,90	190,20	189,50	177,40	171,40	1107,60	185
PROMEDIO	95,60	93,95	95,10	94,75	88,70	85,70	553,80	92

Fuente: Autor

Prueba de Duncan

DENSIDAD	**X %**	**Significancia**
25 X 40 cm	89,7	b
30 X 60 cm	94,9	a

En el cuadro 5, de emergencia a los 70 días, si hay una variación significativa entre las densidades estudiadas, porque el F calculado en el ADEVA (anexo 4, cuadro 5) es mayor que Ft 5 % = 6,61; por lo que es necesario realizar la prueba de Duncan, en el mismo que se observa

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

claramente las diferencias entre los dos promedios, siendo la densidad 30 x 60 cm. la que tiene mayor emergencia con 94,9 % en tanto que la densidad 25 x 40 cm se tiene 89,7 %.

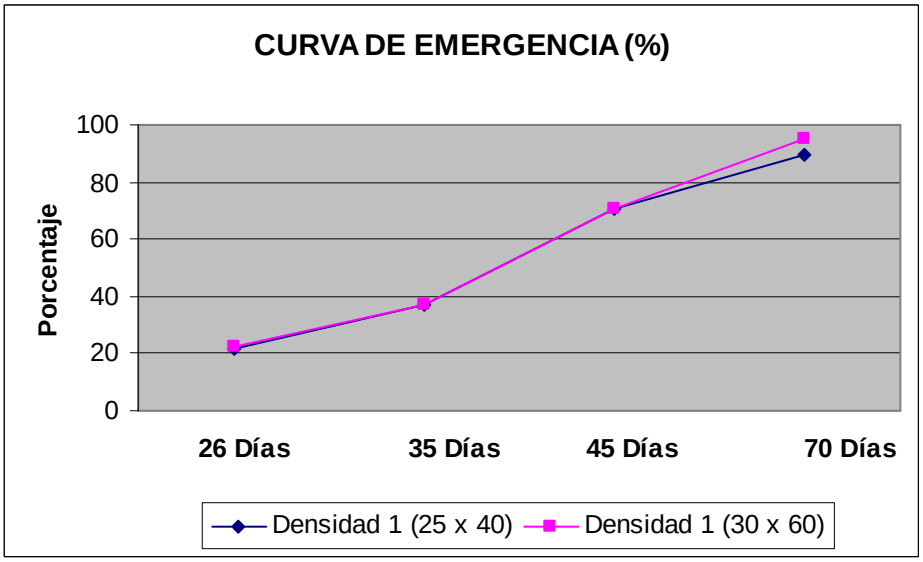


GRÁFICO 2. Porcentaje de Emergencia a los 26, 35, 45 y 70 días

4.1.3 Variable: Número de Brotes por Planta, a los 76 y 157 días. Lago Agrio, 2005

CUADRO 6. Número de Brotes por Planta a los 76 días

NÚMERO DE BROTES POR PLANTA A LOS 76 DÍAS								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	2,10	2,30	2,20	1,90	1,80	2,20	12,50	2
30 X 60 cm (204 plantas)	1,90	2,20	2,30	1,80	1,80	2,30	12,30	2
×	4,00	4,50	4,50	3,70	3,60	4,50	24,80	4
PROMEDIO	2,00	2,25	2,25	1,85	1,80	2,25	12,40	2

Fuente: Autor

El ADEVA (anexo 5) muestra no significancia para el número de brotes a los 76 días en las dos densidades, por lo tanto los promedios en los tratamientos son estadísticamente iguales.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

CUADRO 7. Número de Brotes por Planta a los 157 días

NÚMERO DE BROTES POR PLANTA A LOS 157 DÍAS								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	22,40	20,20	19,40	19,40	19,50	18,20	119,10	20
30 X 60 cm (204 plantas)	23,20	21,10	21,50	20,70	22,70	21,00	130,20	22
×	45,60	41,30	40,90	40,10	42,20	39,20	249,30	42
PROMEDIO	22,80	20,65	20,45	20,05	21,10	19,60	124,65	21

Fuente: Autor

Prueba de Duncan

DENSIDAD	X (%)	Significancia
Densidad 1: 25 X 40 cm.	19,90	b
Densidad 2: 30 X 60 cm.	21,70	a

De el análisis de varianza (anexo 5), sobre el número de brotes/planta evaluados a los 157 días, nos demuestra diferencias significativas, desarrollando mayor cantidad de brotes en la densidad de 30 x 60 cm.; seguramente porque dispone de mayor entrada de luz y se presenta menor competencia entre plantas.

La prueba de Duncan muestra diferencias de niveles y promedios, de 1.8 brotes/planta. (Gráfico 3)

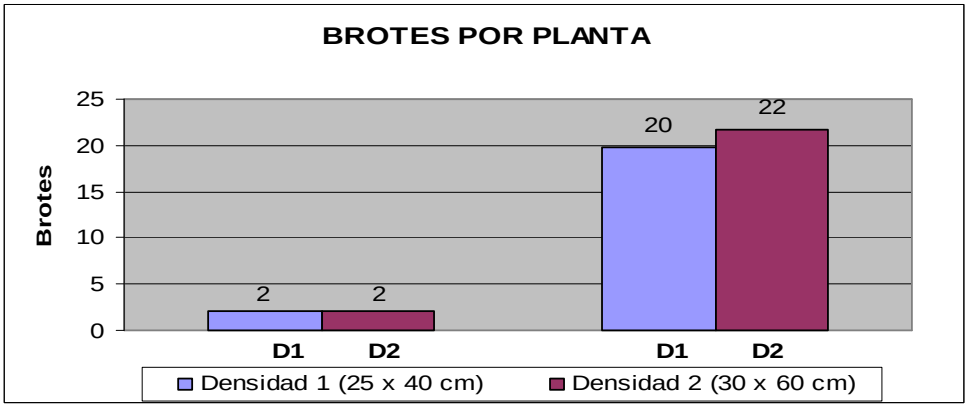


GRÁFICO 3. Brotes por planta de jengibre a los 76 y 157 días con dos densidades de siembra.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

4.1.4 Variable: Altura de la Planta (cm) a los 45, 60, 76 y 125 días. Lago Agrio, 2005

CUADRO 8. Altura de la Planta a los 45 días (cm)

ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	7,00	7,00	8,00	7,00	8,00	7,00	44,00	7
30 X 60 cm (204 plantas)	9,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,00	48,00	8
×	16,00	15,00	16,00	15,00	16,00	14,00	92,00	15
PROMEDIO	8,00	7,50	8,00	7,50	8,00	7,00	46,00	8

Fuente: Autor

CUADRO 9. Altura de la Planta a los 60 días (cm)

ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	36,00	42,00	35,00	38,00	40,00	34,00	225,00	38
30 X 60 cm (204 plantas)	50,00	42,00	35,00	40,00	42,00	37,00	246,00	41
×	86,00	84,00	70,00	78,00	82,00	71,00	471,00	79
PROMEDIO	43,00	42,00	35,00	39,00	41,00	35,50	235,50	39

Fuente: Autor

CUADRO 10. Altura de la Planta a los 76 días (cm)

ALTURA DE LA PLANTA A LOS 76 DÍAS								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	58,00	64,00	58,00	59,00	60,00	57,00	356,00	59
30 X 60 cm (204 plantas)	56,00	54,00	58,00	64,00	68,00	63,00	363,00	61
×	114,00	118,00	116,00	123,00	128,00	120,00	719,00	120
PROMEDIO	57,00	59,00	58,00	61,50	64,00	60,00	359,50	60

Fuente: Autor

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

CUADRO 11. Altura de la Planta a los 125 días (cm)

ALTURA DE LA PLANTA A LOS 125 DÍAS								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	94,00	90,00	94,00	95,00	95,00	89,00	557,00	93
30 X 60 cm (204 plantas)	95,00	96,00	94,00	86,00	90,00	94,00	555,00	93
×	189,00	186,00	188,00	181,00	185,00	183,00	1112,00	185
PROMEDIO	94,50	93,00	94,00	90,50	92,50	91,50	556,00	93

Fuente: Autor

El análisis de varianza (anexos 6), muestra no significancia estadística en los tratamientos, por lo que se considera que los promedios son estadísticamente iguales.

Para aprovechar la información obtenida en la investigación, elaboramos la curva de crecimiento con las dos densidades en estudio.

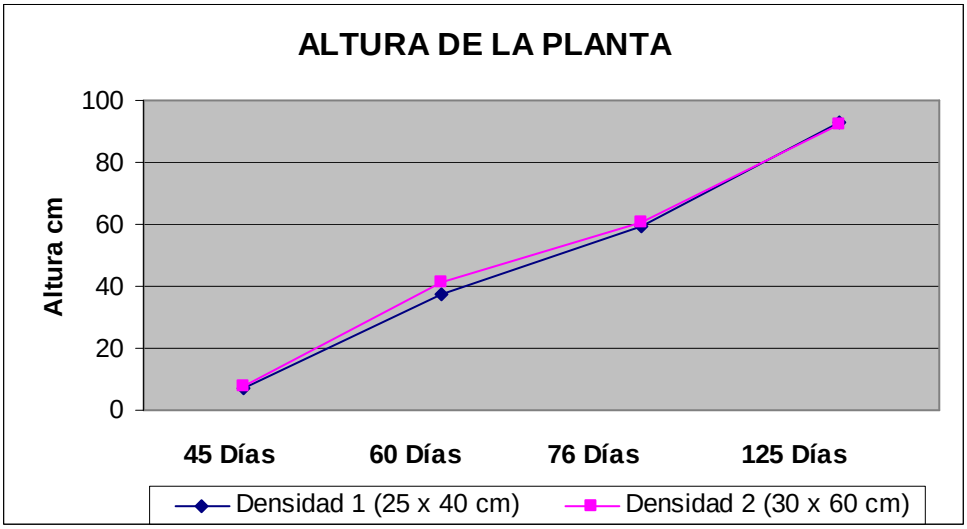


GRÁFICO 4. Curva de crecimientos de jengibre a los 45, 60, 76 y 125 días.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

4.1.5 Variable: Días a la Floración (%)

CUADRO 12. Floración a los 100 días (%)

PORCENTAJE DE PLANTAS FLORECIDAS A LOS 100 DÍAS								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	1,50	1,80	2,40	1,50	1,20	1,20	9,60	2
30 X 60 cm (204 plantas)	1,70	2,50	2,90	2,10	2,10	1,70	13,00	2
×	3,20	4,30	5,30	3,60	3,30	2,90	22,60	4
PROMEDIO	1,60	2,15	2,65	1,80	1,65	1,45	11,30	2

Fuente: Autor

La evaluación tomada a los 100 días de la siembra de jengibre se registra el 1,9 % de plantas florecidas, al realizar el análisis de varianza (anexo 7) estadísticamente no hay significancia, aunque los resultados dan mínimas diferencias (gráfico 5).

CUADRO 13 Floración a los 180 días (%)

PORCENTAJE DE PLANTAS FLORECIDAS A LOS 180 DÍAS								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	3,70	2,40	1,80	3,00	2,70	2,40	16,00	3
30 X 60 cm (204 plantas)	3,90	4,90	4,40	3,90	4,40	2,50	24,00	4
×	7,60	7,30	6,20	6,90	7,10	4,90	40,00	7
PROMEDIO	3,80	3,65	3,10	3,45	3,55	2,45	20,00	3

Fuente: Autor

A los 180 días después de la siembra, la floración de las plantas de jengibre variaron, entre las densidades, el ADEVA (anexo 7) muestra una variación estadística altamente significativa.

Prueba de Duncan

DENSIDAD	X (%)	Significancia
25 X 40 cm	2,4	b
30 X 60 cm	4,0	a

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

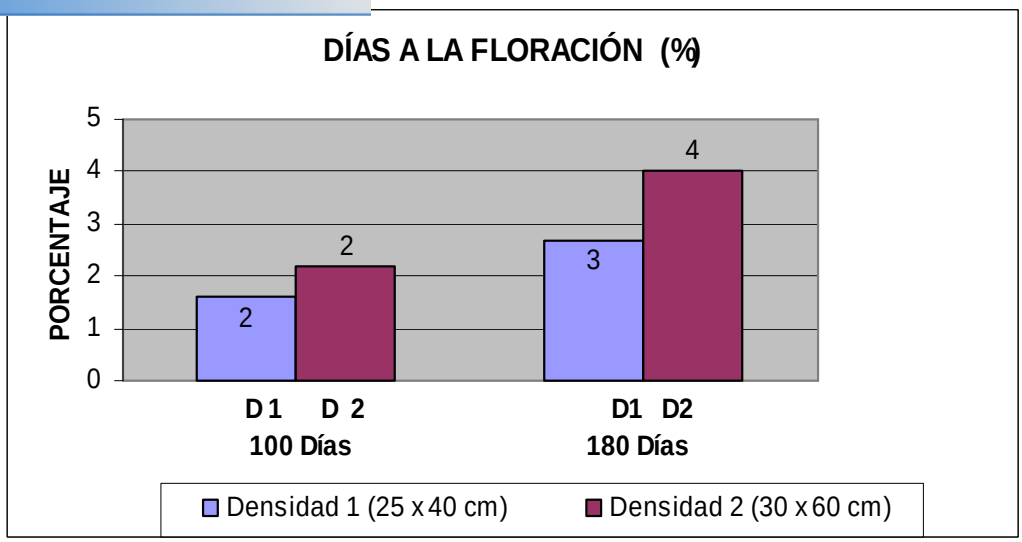


GRÁFICO 5. Días a la floración (%)

Duncan da dos niveles a > b (4,0 > 2,4), lo que permite observar notablemente la diferencia en el gráfico 5. Corroborando con León. J. 1987 que dice que por cada 10 plantas de jengibre florecen 2 y tienen entre 1 a 7 tallos florales por cada planta.

4.1.6 Variable: Peso de Rizomas por Planta (Kg)

CUADRO 14. Peso de rizomas por planta (Kg)

PESO DE RIZOMAS POR PLANTA (Kg)								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	0,128	0,194	0,116	0,192	0,078	0,110	0,818	0,136
30 X 60 cm (204 plantas)	0,148	0,207	0,139	0,135	0,293	0,126	1,048	0,175
×	0,276	0,401	0,255	0,327	0,371	0,236	1,866	0,311
PROMEDIO	0,138	0,201	0,128	0,164	0,186	0,118	0,933	0,156

Fuente: Autor

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

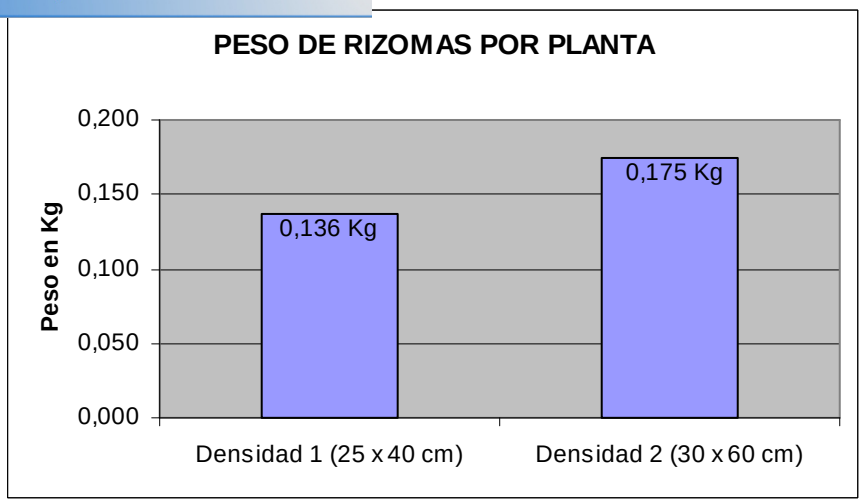


GRÁFICO 6. Peso de rizomas por planta

El peso de rizomas al momento de la cosecha, no tiene significancia estadística, aunque numéricamente en el gráfico se observa la diferencia de 0.039 Kg cosechados entre las dos densidades de siembra.

4.1.7 Variable: Número de Rizomas por Planta

CUADRO 15. Número de rizomas por planta

NÚMERO DE RIZOMAS POR PLANTA								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	10,30	10,40	10,30	10,00	9,80	9,80	60,60	10
30 X 60 cm (204 plantas)	10,10	10,00	10,10	10,00	10,00	10,10	60,30	10
×	20,40	20,40	20,40	20,00	19,80	19,90	120,90	20
PROMEDIO	10,20	10,20	10,20	10,00	9,90	9,95	60,45	10

Fuente: Autor

El número de rizomas por planta es igual en ambos tratamientos, por consiguiente también en el análisis de varianza no hay significancia. Esto indica que a los 9 meses, cuando se realiza la cosecha, las densidades de siembra estudiadas no afectaron al número de rizomas (anexo No. 9)

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

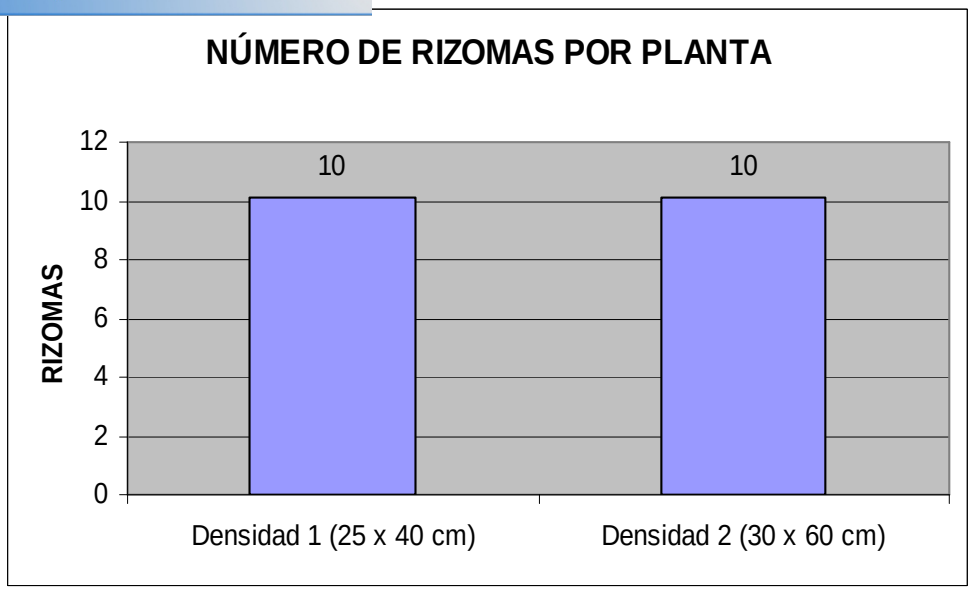


GRÁFICO 7. Número de rizomas por planta

4.1.8 Variable: Rendimiento a la Cosecha (Kg/ha)

CUADRO 16. Peso a la cosecha Kg/ha

PESO BRUTO Kg/ha								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	19.666,67	20.333,33	15.000,00	26.000,00	12.667,67	19.000,00	112.667,67	18.777,95
30 X 60 cm (204 plantas)	12.666,67	19.333,33	12.666,67	13.000,00	21.666,67	10.666,67	90.000,01	15.000,00
×	32.333,34	39.666,66	27.666,67	39.000,00	34.334,34	29.666,67	202.667,68	33.777,95
PROMEDIO	16.166,67	19.833,33	13.833,34	19.500,00	17.167,17	14.833,34	101.333,84	16.888,97

Fuente: Autor

La cosecha de jengibre se observa en el cuadro 16 y en el gráfico 8, una diferencia de 3.700 Kg/ha en la densidad más alta de 25 x 40 cm, pero al realizar el análisis de varianza da como resultado no significativo estadísticamente (anexo 10). Esto se debe al alto coeficiente de variación del experimento, consecuencia de la variación de la fertilidad del suelo en su estado natural, espacios con exceso de humedad, sombra de bosque secundario cercano a las parcelas. Es importante mencionar que el peso

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

bruto mencionado en el cuadro 16 corresponde al número de plantas cosechadas (anexo 11)

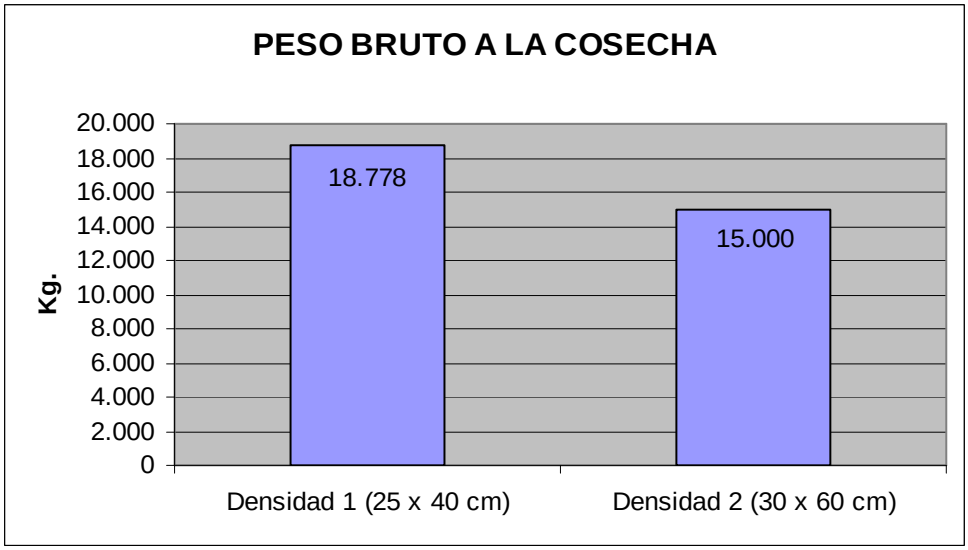


GRÁFICO 8. Peso a la cosecha

4.1.9 Variable: Rendimiento a la Poscosecha (Kg/ha)

CUADRO 17. Peso a la postcosecha Kg/ha

PESO NETO Kg/ha								
DENSIDAD	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**×**	**PROMEDIO**
25 X 40 cm (328 plantas)	13.333,33	18.833,33	11.833,33	19.000,00	7.566,67	9.833,33	80.399,99	13.400,00
30 X 60 cm (204 plantas)	9.666,67	14.000,00	9.100,00	9.066,67	17.666,67	7.666,67	67.166,68	11.194,45
×	23.000,00	32.833,33	20.933,33	28.066,67	25.233,34	17.500,00	147.566,67	24.594,45
PROMEDIO	11.500,00	16.416,67	10.466,67	14.033,34	12.616,67	8.750,00	73.783,34	12.297,22

Fuente: Autor

El resultado del rendimiento del jengibre después del proceso de acondicionamiento postcosecha, estadísticamente el ADEVA muestra no significancia, aunque por la diferencia de los datos obtenidos en los

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

tratamientos, se observa que la densidad uno 25 x 40 cm es la más productiva con 13.400 Kg/ha versus 11.194 Kg/ha de la densidad 30 x 60 cm, superando al reporte de CODESO - GTZ 1998 que afirma que la producción de jengibre en sistemas agroforestales en la misma zona es 11.4 ton/ha.

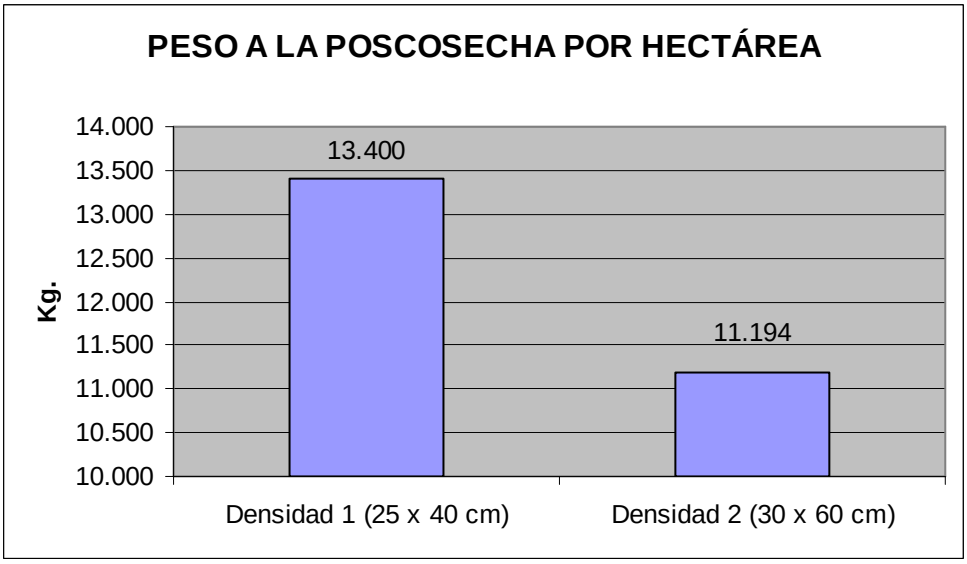


GRÁFICO 9 Peso a la postcosecha

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

COSTOS DE PRODUCCIÓN CON DENSIDAD DE SIEMBRA (25 x 40 cm)

Rubro	Unidad	Cantidad	V.U.	V.T.
Preparación del terreno				
Desbroce y basureada	Jornal	2,00	6,00	12,00
Balizada	Jornal	0,50	6,00	3,00
Compra de semillas	Kg.	36,00	0,25	9,00
Análisis de suelo	180 m2	1,00	1,03	1,03
Siembra	Jornal	2,00	6,00	12,00
1ra deshierba	Jornal	1,50	6,00	9,00
Compra de abono	Kg.	6,00	0,32	1,92
Fertilización	Jornal	0,11	6,00	0,67
2ra deshierba	Jornal	1,30	6,00	7,80
Compra de fungicida	Kg.	0,50	3,00	1,50
Fumigación	Jornal	0,11	6,00	0,67
3ra deshierba	Jornal	1,50	6,00	9,00
Compra de fungicida	Kg.	0,50	3,00	1,50
Fumigación	Jornal	0,11	6,00	0,67
Cosecha	Jornal	2,50	6,00	15,00
Sacos de yute	Saco (Kg)	7,00	0,50	3,50
Transporte (por/45 Kg)	Flete	7,00	0,50	3,50
Lavado (limpieza)	Jornal	1,00	6,00	6,00
Seleccionado	Jornal	0,50	6,00	3,00
Empacado	Jornal	0,50	6,00	3,00
Valor total de gastos en 180 m2				**103,75**
Valor de gastos relacionados a una hectárea				**5.763,78**
INGRESOS	**Unidad**	**Cantidad**	**V.U.**	**V.T.**
Venta de Jengibre de 180 m2	Kg.	241,20	0,55	132,66
Venta de Jengibre en una hectárea	Kg.	13.400,00	0,55	7.370,00

INGRESOS	7.370,00
EGRESOS	5.763,78
BENEFICIOS	1.606,22
RELACIÓN B/C	1,28

COSTOS DE PRODUCCIÓN CON DENSIDAD DE SIEMBRA (30 x 60 cm)

Rubro	Unidad	Cantidad	V.U.	V.T.
Preparación del terreno				
Desbroce y basureada	Jornal	2,00	6,00	12,00
Balizada	Jornal	0,50	6,00	3,00
Compra de semillas	Kg.	23,40	0,25	5,85
Análisis de suelo	180 m2	1,00	1,03	1,03
Siembra	Jornal	2,00	6,00	12,00
1ra deshierba	Jornal	1,50	6,00	9,00
Compra de abono	Kg.	6,00	0,32	1,92
Fertilización	Jornal	0,10	6,00	0,60
2ra deshierba	Jornal	1,30	6,00	7,80
Compra de fungicida	Kg.	0,50	3,00	1,50
Fumigación	Jornal	0,11	6,00	0,66
3ra deshierba	Jornal	1,50	6,00	9,00
Compra de fungicida	Kg.	0,50	3,00	1,50
Fumigación	Jornal	0,11	6,00	0,66
Cosecha	Jornal	2,40	6,00	14,40
Sacos de yute	Saco (Kg)	6,00	0,50	3,00
Transporte (por/45 Kg)	Flete	6,00	0,50	3,00
Lavado (limpieza)	Jornal	1,00	6,00	6,00
Seleccionado	Jornal	0,50	6,00	3,00
Empacado	Jornal	0,50	6,00	3,00
Valor total de gastos en 180 m2				**98,92**
Valor de gastos relacionados a una hectárea				**5.495,56**
INGRESOS	**Unidad**	**Cantidad**	**V.U.**	**V.T.**
Venta de Jengibre de 180 m2	Kg.	201,50	0,55	110,83
Venta de Jengibre en una hectárea	Kg.	11.194,44	0,55	6.156,94

INGRESOS	6.156,94
EGRESOS	5.495,56
BENEFICIOS	661,39
RELACIÓN B/C	1,12

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

4.1.11 Difusión de Resultados

Difundir los resultados de la investigación.

Ante la necesidad de socializar los resultados de la investigación y estimular la producción de jengibre, de acuerdo al cronograma establecido, entre otras actividades, se realizó un día de campo, con la presencia de técnicos de las instituciones del cantón Lago Agrio (encargados del desarrollo agrícola de la zona), agricultores de la precooperativa Mariscal Sucre, el Director de tesis Ingeniero Ermel Loaiza y los medios de comunicación del cantón (Radio Sucumbíos entre otros). En este evento se compartió los resultados obtenidos en el ensayo experimental.

Para el día de campo, se elaboró un tríptico de difusión en donde se detalla todo el proceso desarrollado en la investigación del jengibre, al mismo tiempo se precisó las conclusiones y recomendaciones (anexo No.12). A más de lo indicado, se realizó una importante difusión del proceso y los resultados de la investigación sobre el jengibre a través de entrevistas sostenidas por el autor del proyecto y el Director de tesis, a través de los medios de comunicación del cantón Lago Agrio, en programas dedicados de manera especial al sector agropecuario.

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

V. CONCLUSIONES

- Al realizar la prueba de germinación se determinó que el jengibre alcanzó el 97 %, a los 60 días.
- El porcentaje de emergencia de los rizomas de jengibre, no presentó diferencia estadística entre las dos densidades de siembra del experimento.
- En el ensayo experimental, el mayor número de brotes por planta de jengibre corresponde a la densidad de siembra 30 x 60 cm con un equivalente al 4% más que la densidad de siembra 25 x 40 cm.
- El crecimiento de las plantas de jengibre muestra igualdad estadística en los dos tratamientos, llegando a medir hasta 95 cm de altura durante todo el ciclo
- En la densidad de siembra 30 x 60 cm, la floración de plantas fue del 19 por ciento más que en la densidad de siembra 25 x 40 cm.
- En la densidad de siembra 30 x 60 cm por cada planta tuvo 0.039 Kg más de peso de rizomas de jengibre, que en la densidad de siembra 25 x 40 cm.
- Todos los rizomas cosechados en el experimento son sanos, pues el jengibre no sufrió ningún ataque de plagas.
- Los mejores rendimientos se obtuvieron con las distancias de siembra de 25 x 40 cm, alcanzando una producción de 13.400 Kg por hectárea, es decir un 16,46 % más que la distancia de siembra 30 x 60 cm, que equivale a 11.195,45 Kg/ha.
- El cultivo de jengibre *(Zingiber officinale Roscoe)*, se desarrolla muy bien en el clima cálido húmedo tropical, es fácil su manejo, no requiere mayor cuidado, no necesita podas, pero el ataque de enfermedades fungosas reduce el rendimiento (exceso de humedad).

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- El beneficio costo en la densidad de siembra 25 x 40 cm es de USD 1.28, es decir, por cada dólar invertido se obtuvo 28 centavos de ganancia; y, en la distancia de siembra 30 x 60 cm, se obtuvo USD 1.12, por cada dólar invertido, es decir 12 centavos de ganancia.
- En el proceso postcosecha, por efectos de lavado y limpieza del producto, el peso del jengibre desminuye entre el 25 y 29 %.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

VI. RECOMENDACIONES

- Previo a realizar todo cultivo, es necesario realizar un estudio de suelos del área correspondiente.
- Antes de planificar y establecer cultivos de jengibre, es fundamental preveer aspectos relacionados con el mercado: precios, puntos de venta y contactos (oferta y demanda en la zona).
- Tener la semilla de jengibre y ponerla a germinar con dos meses de anticipación para garantizar agilidad en el ciclo productivo.
- La distancia de siembra recomendada en razón de este ensayo, es de 25 cm entre plantas y 40 cm entre hileras.
- Establecer el cultivo de jengibre en terrenos bien drenados, con pendientes moderadas libres de encharcamiento.
- Realizar las deshierbas manualmente sin utilizar químicos.
- Realizar la cosecha a partir de los 9 meses, cuando las hojas comiencen a secar.
- Lavar el jengibre con abundantemente agua el mismo día de la cosecha, luego, presecar, empacar y vender en el menor tiempo posible para evitar una reducción de peso.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

VII. RESUMEN

El jengibre es una planta cuyos tubérculos son de uso alimenticio como condimento y medicinal.

El jengibre es una planta; que se cultiva desde hace más de 3000 años, se vende fresca, seca, en conserva, molida, encurtida y cristalizada; es una planta de gran adaptabilidad a climas cálidos húmedos, fue introducida en la región amazónica en la época colonial, su origen es asiática, se usa como un importante condimento de comidas para la dieta alimenticia y como producto medicinal.

Es un cultivo aún poco conocido, pero promisorio como para contribuir a diversificar la agricultura con buenas posibilidades de producción, mercados y rentabilidad para los habitantes de la Amazonía, pues se ha podido obtener producciones como es el caso de la presente investigación ñEstablecimiento del cultivo, cosecha y postcosecha de jengibre (zingiber officinale), con dos densidades de siembra, en el Cantón Lago Agrioòde hasta 13.4 tn/ha, aplicando la densidad de siembra de 25 x 40 cm entre planta y entre hileras respectivamente.

Con estos antecedentes, se planteó los objetivos:

- Establecer el cultivo de jengibre con dos densidades de siembra y evaluar rendimientos en la producción.
- Realizar el proceso de cosecha y postcosecha del producto
- Determinar los costos de producción del cultivo
- Difundir los resultados de la investigación.

En lo referente a la metodología; el proyecto se realizó en la provincia de Sucumbíos, cantón Lago Agrio, parroquia Santa Cecilia, en la precooperativa Mariscal Sucre, finca del señor Luís Arcadio Silva

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

Guevara, misma que se encuentra ubicada en la zona No. 18 a 316 msnm, con una temperatura de 26 ºC, humedad relativa de 83 % y 4500 mm de precipitación anual, Latitud 0º 7ô8õN 13152 N ï UTM; Longitud 76º 58ô26õO 280449 O ï UTM.

El diseño utilizado fue el de bloques al azar, con dos tratamientos y 6 repeticiones, lo que dio un campo experimental de 12 unidades (parcelas) de 30 m2 (cada una).

Como variables independientes se planteó 2 densidades de siembra 25 x 40 cm entre plantas y hileras respectivamente; y 30 x 60 cm, respectivamente.

Las variables dependientes para el análisis fueron: porcentaje de germinación en el laboratorio, porcentaje de emergencia en el campo, número de brotes por planta a los 76 ï 157 días, altura de la planta cada 45ï 60 ï 76 ï 125 días, días a la floración a los 100 y 180 días, peso de rizomas por planta (Kg), número de rizoma por planta, rendimiento a la cosecha (Kg/ha) y rendimiento a la poscosecha (Kg/ha) . Las variables fueron evaluadas por objetivos, mediante el trabajo de campo y de oficina, realizada y secuencialmente a efectos de garantizar la seguridad de los resultados de acuerdo con la importancia de la investigación.

Los resultados fueron sustentados en cuadros, conforme la variable, datos de los cuales merecen destacar la producción de 13,4 tn/ha determinada en la densidad de siembra 25 x 40 cm; en tanto que con la densidad de siembra 30 x 60 cm, se obtuvo solamente 11,2 tn/ha; producciones que dieron origen a 5.763,78 y 5.495,56 dólares; lo que representa una relación B/C de 1,28 y 1,12 dólares respectivamente. Pudiéndose concluir, que para cultivar jengibre, es importante sembrar a 25 cm entre plantas y a 40 cm entre hileras, o en su defecto, probar otras densidades de siembra.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

VIII. BIBLIOGRAFIA

- CODESO, 1998. Módulos Agroforestales de la Finca Integral. Módulo 06. Chicle, Jengibre, Flemingia y Fréjol Caupí. Nueva Loja Sucumbíos. ñppò8 - 33
- EL COMERCIO. 1998. Jengibre por Caja USD 40. Agromar 28 de marzo. Quito. ñpòD. 1
- Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2005. © 1993-2001 Microsoft Corporación. http://www.jengibre.com/hn/
- ESTRELLA, E. 1995. Biodiversidad y Salud en las Poblaciones Indígenas de la Amazonia. Tratado de Cooperación Amazónica, Lima Perú, ñpò214
- GEILFUS, F. 1989. ñEl Árbol al Servicio del Agricultorò Guía de Especies. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE Santo Domingo. R. D. ñpò185
- INIAP - GTZ. 1997. Memoria del Seminario Taller de Experiencias Agroforestales en la Región Amazónica Ecuatoriana. Napo. Payamino. ñpò36.
- KATTY, P. y ALEXANDRA, T. 2003). Estudio Económico de la Producción de Jengibre (*Zingiber officinalis Rosc*oe.) en la zona de Buena Fe, Fumisa y Patricia Pilar. Malito: Redacción José María Navarro. fmtev@gye.satnrt.net y http://www.navarro.com/hn/HN75_Spa/Es-Concern/Gallstones.htm
- LEON, J. 1987. Botánica de los Cultivos Tropicales. Segunda edición. Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura IICA. San José. Costa Rica. ñpò358
- PURITAN. 2005. Epilepsia (Jengibre en combinación con, raíz de peonía etc.., http://www.puritan.com/vf/
- ROMERO, G y SILVA, I. 2000. Guía de Alimentación y Nutrición para Sucumbíos. Quito. Ecuador. ñpò40.
- SARANGO, V. 2005. Módulo X. Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios. Loja. Ecuador.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

E UBICACIÓN

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

ÁREA DE UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO: PRECOOPERATIVA MARISCAL SUCRE, VÍA NUEVA LOJA ï QUITO Km. 10 TERCERA LÍNEA

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ÁREA AGROPECUARIA Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

PROYECTO DE TESIS

ñESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO, COSECHA Y POSTCOSECHA DE JENGIBRE (*Zingiber officinale),* CON DOS DENSIDADES DE SIEMBRA *EN EL CANTÓN LAGO AGRIO*ò

Aspirante: Ismael Reynerio Silva Paredes
Director: Ing. Hermel Loaiza Carrión

Nueva Loja ï Ecuador

PRESENTACIÓN:

Es un tema muy importante porque el Jengibre se adapta muy bien al medio. La investigación del establecimiento del cultivo de Jengibre (Zingiber officinale), con dos densidades de siembra está dirigida al sector agrícola con recomendaciones técnicas y con los resultados para que puedan invertir en sus fincas con miras a mejorar económicamente.

El cultivo de ***ñ****Jengibre****ò*** Zingiber officinale, *es poco conocido por los agricultores, pero en los países asiáticos se cultiva por más de más de 3.000 años, se vende fresca, seca, en conserva, molida y encurtida.*

La investigación se realizó en la finca del señor Ismael Silva, que esta ubicada en la vía Lago Agrio- Quito Km. 10 margen derecho 3ra línea,

OBJETIVOS:

- Establecer el cultivo de jengibre con dos densidades de siembra para evaluar los rendimientos en la producción.
- Realizar el proceso de cosecha y poscosecha del producto para cualquier procedimiento que se aplique.
- Determinar los costos de producción del cultivo mediante un flujo de caja
- Difundir la presente investigación con la comunidad

METODOLOGÍA

Para realizar la comparación de la producción de Jengibre se realizó la siembra con dos densidades, cada una con 6 repeticiones; la primera densidad es de 0,25 m entre plantas y 0,40 m entre surcos; la segunda densidad es de 0,30 m entre plantas y 0,60 m entre surcos. Cada repetición tiene una superficie de 30 m^2 Las parcelas están intercaladas con una separación de un metro entre la densidad 1 y la 2

A los 70 días después de la siembra el jengibre germinó en su totalidad, con un promedio del 90 %, en todo el proceso de cultivo se realizó 3 deshierbas cada 2 meses. Las plantas tienen entre 28 ***ï*** *32 brotes y de 1 hasta 7 flores.*

PDF Complete
Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

suelo faltaron por lo que se incorporó al suelo abono completo 10-30-10 (al boleo) con una dosis de 150 Kg. por hectárea.

En el proceso de desarrollo se ha determinado el ataque de enfermedades fungosas como manchas de las hojas y marchitamiento. Se controló con fungicidas a base de cobre.

Se realizó la valoración de las siguientes variables:

Densidad 1

No	*Descripción de la variable*	*Valor*
1	*% de germinación*	*98*
2	*% de emergencia de plantas*	*90*
3	*Número de brotes por planta a los 76 ï 157 días*	*2 - 20*
4	*Altura de la planta cada 45-60-76-120 días (en cm.)*	*7 ï 37-15-60-92*
5	*Peso de rizomas por planta*	*150 g*
6	*Número de rizoma por planta*	*10*
7	*Número de rizoma buenos por planta*	*10*
8	*Número de rizoma dañados por planta*	*0*
9	Rendimiento por tratamiento No. 1	*214 kg.*
10	Rendimiento por tratamiento No. 2	*201 kg.*

RESULTADOS:

Rendimientos T 1:

T1	Kg
D 1,1	40
D 1,3	35.5
D 1,5	22.7
D 1,2	56.5
D 1,4	57
D 1,6	29.5
TOTAL	**241.2**
Promedio / parcela	**40.2**

En una hectárea la producción es de 13.400 kg.

Análisis de costos por hectárea T1

INGRESOS	$ 7.370,00
EGRESOS	$ 5773,22
Beneficio	$ 1596,78
Relación B/C	1,28

RESULTADOS:

Rendimientos T 2:

T 2	Kg
D 2,2	42
D 2,4	27.2
D 2,6	23
D 2,1	29
D 2,3	27.3
D 2,5	65
TOTAL	**201.5**
Promedio / parcela	**33.58**

En una hectárea la producción es de 11.194,44 kg

Análisis de costos por hectárea T2

INGRESOS	$ 6.156,94
EGRESOS	$ 5.505,00
Beneficio	$ 651,94
Relación B/C	1,12

CONCLUSIONES:

El Jengibre se desarrolla muy bien en climas cálido húmedo tropical, es fácil de manejar porque no necesita podas, riego, no hay presencia de plagas pero si es muy susceptible al encharcamiento que causa el ataque de enfermedades fungosas.

RECOMENDACIONES

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

- *Es necesario hacer un análisis del área donde se va a establecer el cultivo de jengibre para saber la existencia de nutrientes del suelo, ya que el jengibre es exigente de NPK.*
- *Para establecer un cultivo de Jengibre hay que prever la semilla con anticipación y poner a pregerminar por dos meses cerca al terreno donde va a sembrar. En este tiempo el terreno debe estar listo para sembrar el jengibre.*
- *La distancia de siembra recomendada es de 0,25 m entre planta y 0,40 m entre hileras, en el tiempo de producción que dura 9 meses se realiza 3 deshierbas*
- *Para evitar el ataque de enfermedades se debe establecer el cultivo en terrenos con una pendiente moderada para evitar el encharcamiento. Ya que el jengibre no resiste*
- *Cuando presenta quemazón en las hojas se debe aplicar funguicidas a base de cobre, esta se repite cada 5 días hasta reducir en su totalidad.*
- *La cosecha se realiza partir de los 9 meses cuando las hojas comienzan a secar, esta labor se hace manualmente aflojando el suelo alrededor de la planta utilizando una lampa, para extraer los rizomas.*
- *El mismo día se lava con abundadote agua para secar y empacar.*

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ANEXO 13

RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO EN EL LUGAR DEL ENSAYO PARA LLEVAR AL LABORATORIO Y HACER EL ANÁLISIS.

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

ANEXO 14

TRITURACIÓN DEL SUELO Y SIEMBRA DEL JENGIBRE

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

DESHIERBADO MANUAL DEL ENSAYO

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

FERTILIZACIÓN AL VOLEO CON ABONO 10 ï 30 ï 10

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

CRECIMIENTO DEL JENGIBRE DURANTE LOS 3 PRIMEROS MESES

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

FLORACIÓN DEL JENGIBRE

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

FUMIGACIÓN CONTRA ENFERMEDADES FUNGOSAS

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

DÍA DE CAMPO CON LA PRESENCIA DEL DIRECTOR DE TESIS EL INGENIERO HERMEL LOAIZA CARRIÓN

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

COSECHA DEL JENGIBRE PARA EVALUAR LA PRODUCCIÓN

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

PROCESO DE LA POSCOSECHA (LAVADO Y SECADO)

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.
Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

MODELO DE EMPAQUE PARA SER VENDIDO AL CONSUMIDOR FINAL