



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo presentado al Consejo Directivo, como requisito previo a
la obtención del título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

“Sistemas de producción del maíz (*Zea mays*), en el cantón
Babahoyo”

AUTORA:

María Katherine Maridueña Guerrero

TUTOR:

Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MBA

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

“Sistemas de producción del maíz (*Zea mays*), en el cantón
Babahoyo”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Carlos Barros Veas, MSc

PRESIDENTE

Ing. Agr. Rosa Guillen Mora, Mg. IA

PRIMER VOCAL

Ing. Xavier Gutiérrez Mora, MSc

SEGUNDA VOCAL

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este componente práctico del Examen Complexivo son de exclusividad del autor.

María Katherine Maridueña Guerrero

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico principalmente a Dios por haberme dado fuerzas y sabiduría en el transcurso de mis estudios y poder haber logrado una de mis metas planteadas, a mis padres Miguel Maridueña Sánchez y María Guerrero Mora por brindarme su apoyo y confianza, ya que por su esfuerzo y dedicación pude culminar mis estudios, a mi novio que día a día estuvo brindándome su apoyo incondicional y familiares que de alguna u otra forma me brindaron su ayuda.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme vida, sabiduría, guiarme y darme la capacidad para poder haber culminado mis estudios.

A la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias por haberme dado la oportunidad de estudiar y poderme formar profesionalmente.

A mis catedráticos por haberme impartido sus conocimientos y brindarme la ayuda necesaria.

A mis padres por su constante lucha y esfuerzo para poder cumplir mi meta de estudios y poder obtener mi título de ingeniera agrónoma, por sus valores impartidos que cada día me hicieron crecer como persona.

A mi novio que siempre estuvo ahí brindándome su apoyo incondicionalmente.

A mis tías María Maridueña y Aida Maridueña por sus consejos y apoyo brindados durante mis estudios.

A los ing. Oscar Mora Castro y Eduardo Colina Navarrete por su ayuda brindada.

RESUMEN

Esta investigación se basó en información obtenida mediante las encuestas realizadas a los agricultores de la zona de estudio. Los resultados muestran cierta problemática en la producción de maíz, esto debido a que no todos los agricultores realizan un buen sistema de producción. Este problema es más visible, en vista, que una parte de estos no realizan todas las labores agrícolas de una forma adecuada. Estos problemas se deben principalmente a la falta de recursos económicos, asesorías técnicas, bajos programas de capacitación y de cierta manera a la poca importancia que le prestan a la producción de la gramínea. Todos estos factores juntos conllevan a que el cultivo tenga una baja productividad, afectando de gran manera la economía de los productores. De la misma manera también se obtuvo información bibliográfica recopilando todo lo concerniente sobre los sistemas de producción del cultivo de maíz, algunas fuentes de las cuales se recolectó información afirman que este cultivo es de gran importancia económica, ya que contribuye a la alimentación de la población mundial y nacional. Ecuador posee un gran potencial para la producción de granos como el maíz, principalmente en la región litoral, cultivándose un número de 252 942 9 has teniendo las provincias del Guayas, Los Ríos, Manabí como las más productoras al nivel nacional.

Palabras claves: Maíz, Sistema de producción, Productividad, Productores.

SUMARY

This research was based on information obtained through surveys of farmers in the study area. The results show certain problems in the production of corn, due to the fact that not all farmers carry out a good production system. This problem is more visible, in view, that a part of these do not carry out all the agricultural tasks in an adequate way. These problems are mainly due to the lack of economic resources, technical advice, low training programs and, to a certain extent, the little importance they give to the production of grass. All these factors together lead to a low productivity crop, greatly affecting the economy of the producers. In the same way, bibliographic information was also obtained by compiling everything concerning the production systems of the corn crop, some sources from which information was collected affirm that this crop is of great economic importance, since it contributes to the feeding of the population. global and national. Ecuador has great potential for the production of grains such as corn, mainly in the coastal region, cultivating a number of 252 942 9 hectares, with the provinces of Guayas, Los Ríos, Manabí as the most productive at the national level.

Keywords: Corn, Production system, Productivity, Producers.

INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
	PREGUNTAS ORIENTADAS PARA EL ANALISIS DEL PROBLEMA.....	2
	Objetivos.....	3
	Objetivo general	3
	Objetivos específicos	3
II.	MARCO METODOLOGICO	4
	2.1. Definición del tema caso de estudio	4
	2.2. Planteamiento del problema del sistema de producción del cultivo de maíz 4	
	2.3. Justificación	4
	2.4. Fundamentación Teórica.....	5
	Importancia del cultivo de maíz.....	5
	Origen Del Cultivo De maíz	6
	Labores Del Cultivo De maíz.....	6
	Sistema de Siembra	6
	Métodos de siembra	7
	Selección de semillas.....	7
	Análisis de suelo	8
	Preparación del terreno	10
	Requerimientos edafoclimáticos	10
	Control de malezas	11
	Riego.....	12
	Fertilización.....	13
	Plagas y enfermedades.....	15
	Cosecha	16
	Hipótesis	16
	Metodología de la investigación	17
	Modalidad de estudio	17
III.	RESULTADO DE LA INVESTIGACION.....	18
	Situaciones detectadas.....	18
	Situaciones planteadas.....	23
IV.	CONCLUSIONES	23
V.	RECOMENDACIONES	24
VI.	BIBLIOGRAFIA.....	25

I. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays L*) es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen, es una de las especies cultivadas más productivas, además de esto el maíz tiene el más alto potencial para producción del carbohidrato por unidad de superficie por día (Paliwal 1996).

En el país este grano se viene cultivando desde hace siglos y es una importante fuente de ingreso para las familias ecuatorianas dedicadas a la agricultura. Hoy en día es necesario adquirir productos de calidad para obtener una cosecha abundante y fuerte, tales como fertilizantes, insecticidas y fungicidas e incluso hasta semillas que sean productivas como son los híbridos (Farmagro 2018).

Además de ser el Ecuador un país mega diverso con gran variabilidad de ecosistemas, existe un desconocimiento profundo sobre la conservación, manejo e integración de los sistemas de producción agrícola, en el cantón Babahoyo en los últimos años ha disminuido notablemente los ingresos de los agricultores debido a los bajos rendimientos y precios en el mercado, causando problemas sociales como la migración hacia las grandes ciudades, a pesar de que el precio no es el adecuado, mas es un problema de rendimientos, mal manejo y edad avanzada de los cultivos (Torres 2019).

Es una gramínea anual originaria de México, introducida en Europa en el siglo XVI. Actualmente es el cereal más sembrado en el mundo en volumen de producción, superando al trigo y el arroz (MIPRO 2014).

En el Ecuador se cultivan alrededor de 361 347 ha al año, siendo las provincias de los ríos y Guayas en las que se siembran el mayor hectareaje (70% del total

nacional), existiendo también producción marginal en las provincias de Manabí y Loja (Vera 2019).

La baja producción agrícola es un tema presente en la provincia de los Ríos; los predios siguen manejándose de una manera poco participativa y sostenible por parte de los agricultores, sobre todo aquellos que no cuentan con todos los factores de producción. Los predios están recibiendo mal manejo, especialmente en el uso de agroquímicos de diferente naturaleza, cuya presencia está siendo mal enfocada por los productores. Pese a esto se ha establecido políticas y estrategias por parte de los organismos de administración provincial y nacional para mitigar el efecto de la pérdida productiva en el sector rural y, que deje de ser notorio que la actividad productiva continúe desgastando los niveles productivos (Torres 2019).

PREGUNTAS ORIENTADAS PARA EL ANALISIS DEL PROBLEMA

¿Desconocimiento de todas las labores que se deben realizar en el cultivo de maíz (*Zea mays*)?

¿Un adecuado manejo del sistema de producción del cultivo de maíz (*Zea mays*) mejorara la rentabilidad del cultivo?

Objetivos

Objetivo general

Compilar información sobre los diferentes sistemas de producción del cultivo de maíz en el cantón Babahoyo.

Objetivos específicos

- Establecer las diferentes labores agronómicas que los agricultores realizan en el cultivo de maíz.
- Desarrollar información sobre la producción del maíz en las diferentes parroquias del cantón Babahoyo.

II. MARCO METODOLOGICO

2.1. Definición del tema caso de estudio

El tema de investigación escogido para el proceso de titulación para obtener el título de Ingeniera Agrónoma.

“Sistemas de producción del maíz (*Zea mays*) en el cantón Babahoyo”

2.2. Planteamiento del problema del sistema de producción del cultivo de maíz

Uno de los principales problemas en los sistemas de producción del cultivo de maíz (*Zea mays*) en el litoral ecuatoriano, se debe al desconocimiento de un adecuado sistema de producción, no realizando todas las labores necesarias para el cultivo, como: selección de semilla, la preparación del suelo, siembra, riego, fertilización, control de plagas y enfermedades, etc. Estas labores cuentan desde la obtención de la semilla hasta la cosecha y almacenamiento.

Las pérdidas en el cultivo de maíz (*Zea mays*) con un manejo inadecuado suelen llegar hasta un 20 o 25 % del total de la producción, así mismo se verá afectada la comercialización del mismo.

2.3. Justificación

En la actualidad existen muy pocos estudios detallados sobre el manejo de los sistemas de producción en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en el litoral ecuatoriano, por lo tanto, es de gran importancia recopilar y generar información sobre este tema, ya que este rubro es de gran importancia en la economía de los agricultores y del país.

Toda la información que se ha generado constituirá una base fundamental que servirá para los productores del cultivo de maíz y posteriores estudios en los diferentes sistemas de producción agrícola del cultivo de maíz (*Zea mays*) en todas sus variedades.

2.4. Fundamentación Teórica

Importancia del cultivo de maíz

El maíz es, junto al trigo y a otros cereales, uno de los alimentos básicos de toda la humanidad, ya que permite la generación de una gran variedad de preparaciones de platos que son tan accesibles en términos económicos, como ricos en energía y nutrientes. Por otro lado, el maíz es también altamente utilizado como alimento de ganado o de animales, de los cuales se obtiene otros alimentos como la leche. De este modo, ya sea para consumo humano o animal, la producción del maíz es importantísima para nuestro país de igual forma para otros países, que la generan para consumo interno y externo.

Según estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) la productividad promedio del maíz en el Ecuador fue de 3,17 t ha⁻¹ y la producción de semillas tanto de cultivares nacionales como importados fue de 12 000 toneladas, volumen insuficiente para cubrir las necesidades de los productores ecuatorianos. El incremento más importante y significativo en productividad se ha visto reflejado en la producción de maíz duro, gracias al aporte de híbridos de maíz de alto rendimiento y buenas características agronómicas generados por el INIAP y por la introducción de nuevos híbridos por parte de las empresas privadas.

La utilización de tecnología con híbridos de alto rendimiento y de materiales genéticamente modificados en varios países ha incrementado la productividad y disminuido las pérdidas causadas por plagas y en el caso del Ecuador, adicional a la utilización de la semilla híbrida, un precio adecuado para el productor, han permitido el incremento de la producción y productividad nacional de maíz duro y la disminución de las importaciones de este cereal, generando un gran beneficio para el país (Caviedes 2019).

Origen Del Cultivo De maíz

El maíz es un cereal nativo de América, cuyo centro original de domesticación fue Mesoamérica, desde donde se difundió hacia todo el continente. No hay un acuerdo sobre cuándo se empezó a domesticar el maíz, pero los indígenas mexicanos dicen que esta planta representa, para ellos, diez mil años de cultura.

El nombre maíz, con que se lo conoce en el mundo se habla española, proviene de mahís, una palabra del idioma taíno, que hablaban pueblos indígenas de Cuba, donde los europeos tuvieron su primer encuentro con este cultivo. En la cultura maya el nombre de este cereal es xim o xiim, y a las mazorcas se las denomina naal. En quichua se llama sara (Asturias 2004).

Labores Del Cultivo De maíz

Sistema de Siembra

Una adecuada densidad de siembra se logra con semilla bien calibrada y de buena germinación (certificada), usando una sembradora mateadora (de tarro) bien regulada y con el plato sembrador adecuado al calibre y forma del grano.

La población de plantas óptimas es variable, dependiendo del híbrido a usar, tipo de suelo, nivel de fertilización a emplear, la disponibilidad de riego y también resultara de la distribución y espaciamiento de las semillas entre y sobre la hilera. Una cama de semilla preparada deficientemente o el sobre laboreo del suelo traen consigo un bajo stand de plantas.

El aspecto más importante en la producción de maíz es la selección de la semilla híbrida adaptada al clima de la zona y las condiciones particulares (suelos, disponibilidad de riego, rotación de cultivos, etc.) de cada agricultor (Lagos, 1982).

Métodos de siembra

La siembra puede efectuarse bajo dos métodos o formas:

Manual: Esta se efectúa especialmente en terrenos con pendientes mayores al 20 %, utilizando para ello chuzo o espeque para hacer un hoyo en el suelo y depositar la semilla. El distanciamiento entre surco oscila entre 0,75 a 0,90 m y entre posturas 0,40 a 0,50 m, depositando 2 semillas en cada una de ellas, obteniendo una densidad de 47 750 plantas por manzana (50 000 plantas/ha).

Mecanizada: Este método se utiliza en terrenos de topografía plana a semiplana, donde tanto la preparación del suelo como la siembra pueden ser mecanizadas. En áreas grandes, la siembra se puede efectuar con maquinaria, con un distanciamiento entre surco igual que el anterior, y la sembradora deposita de 10 a 12 semillas por metro lineal, efectuando posteriormente un raleo para dejar un distanciamiento entre plantas de 0,20 a 0,25 m. En ambos sistemas, la densidad de siembra puede variar entre 35 000 a 45 000 plantas por manzana (50 000 – 60 000 plantas/ha) (Deras s.f.).

Selección de semillas

La mayoría de los campesinos realizan la selección de la semilla (después de limpiar las mazorcas) posterior a la cosecha. La selección de semilla después de la cosecha tiene la desventaja de que no se sabe si las características seleccionadas se deben al ambiente en que se desarrolló, si la planta de donde se obtuvo la semilla tenía competencia o si la mazorca de donde se obtuvo se debe al genotipo de la variedad.

Y otros campesinos seleccionan su semilla antes y después del ciclo agrícola (preselección), al cosechar mazorcas previamente marcadas. Quienes

emplean esta variante son los que tienen formas o tipos de maíz con características particulares (altura de la planta y tamaño de mazorca) identificables.

Un porcentaje de campesinos que realizan selección de semilla de maíz sobre variedades compradas mencionan que las variedades introducidas que llegan a producir bien son seleccionadas por el productor con base en características específicas (buen anclaje, altura de planta, tamaño de mazorca).

La técnica de selección de semilla que realizan los campesinos es aceptable, aunque se pueden agregar algunas medidas: realizar la práctica de selección antes, durante y después de la cosecha, con la cual es posible identificar plantas sanas (tallos fuertes, altura de planta y mazorca ideal, llena y grande, entre otros) (Magdaleno *et al.* 2016).

Análisis de suelo

Una buena nutrición del maíz es clave para alcanzar buenos rendimientos. Para lograr dicho propósito es indispensable realizar un análisis del suelo que permita conocer los siguientes aspectos principales:

- La cantidad de nutrientes que aporta el suelo a los cultivos para así determinar qué elementos se requiere aplicar y calcular sus respectivas dosis.
- El pH del suelo, el contenido de materia orgánica y el nivel de salinidad del suelo. Se recomienda tomar las muestras de suelo en el período comprendido entre la cosecha del maíz y un mes y medio antes de la siembra (Faiguenbaum 2011).

Clases de híbridos de maíz en el Ecuador

Hibrido	Proveedor	Distribuidor Ecuador	Rendimiento en kg
2B-688	Dau	Agripac	213 004
NB-7253	Syngenta	Agripac	147 465
Trueno	Syngenta	Agripac	549 060
NB-7254	Syngenta	Agripac	102 295
2B-707	Dau	Agripac	4 400
DK-7088	Monsanto	Ecuaquimica	490 620
DK-5005	Monsanto	Ecuaquimica	21 264
AG-003	Monsanto	Ecuaquimica	2 592
DK-1040	Monsanto	Ecuaquimica	33 936
DK-1596	Monsanto	Ecuaquimica	127 347
H-551	Iniap	Iniap*	304 035
H-601	Iniap	Iniap*	75 660
H-553	Iniap	Iniap*	82 185
H-602	Iniap	Iniap*	43 575
Agri-104	Advantage	Interoc	170 460
Advanta-105	Advantage	Interoc	201 110
Agri-344	Advantage	Interoc	-----
Advanta-224	Advantage	Interoc	179 784
Advanta-259	Advantage	Interoc	-----
30K73	Pioner	Pronaca	96 900
30F35	Pioner	Pronaca	139 128
P-3523	Pioner	Pronaca	42 449
P-3862	Pioner	Pronaca	6 630
S-3031	Pioner	Pronaca	19 516
30F87	Pioner	Pronaca	63 121
S-810	Pioner	Pronaca	64 566
30K75	Pioner	Pronaca	57 426

Autor: (Productor 2002)

Preparación del terreno

La labranza mínima es un método beneficioso para agricultores que tienen terrenos inclinados o con buen drenaje, ya que disminuye la erosión; también permite una mayor retención de humedad al no remover ni exponer el suelo a la acción del viento. Si la maleza tiene más de 50 cm de alto, se realiza una chapoda y, entre 8 a 15 días después, se debe aplicar un herbicida quemante como Paraquat o un traslocable como Glifosato. Si la preparación del suelo es mecanizada, es conveniente realizar un paso de arado, dos o tres pasos de rastra y si fuera posible, realizar una nivelación del suelo. Las rastreadas se pueden hacer a 15 ó 20 cm de profundidad dependiendo del tipo del suelo; el último paso de rastra es recomendable hacerlo antes de la siembra (Deras 2011).

Requerimientos edafoclimáticos

El maíz muestra notoria predilección por suelos ricos en materia orgánica y dotada de adecuadas propiedades físicas y biológicas del suelo. La adaptabilidad en este aspecto es igualmente importante, aunque sean más favorables los suelos francos, profundos y con elevado nivel de fertilidad, el pH ideal para la siembra de maíz es de 5,5 a 7,0 existiendo fuera de estos límites problemas de toxicidad de ciertos elementos. Para la germinación, la temperatura media diurna mínima debería de ser no menos de 10 °C, siendo la óptima entre 18 y 20 °C. Para el crecimiento soportan temperaturas como mínimo de 15 °C y como máxima de hasta 40 °C, siendo la ideal entre 20 a 30 °C. Y para la floración necesita temperaturas que estén en promedio de 20 a 30 °C. Y con días soleados y noches frías. El periodo más crítico se sitúa durante e inmediatamente después de la floración. (Ortizoga, Lopez y Gonzales 2019).

Control de malezas

La implementación del control de malezas requiere del conocimiento previo de aspectos particulares de estas especies y de las interacciones con el cultivo y su manejo. Conocer el momento de mayor incidencia de las malezas en el cultivo y las pérdidas causadas por ellas es de suma importancia. Cuando la competencia es ejercida por una comunidad vegetal integrada por especies gramíneas y latifoliadas, el máximo período de interferencia tolerado por el cultivo -sin afectar su rendimiento- se produce antes de la 6^o u 8^o hoja.

En caso de predominar gramíneas, el proceso de competencia para especies anuales se produce con mayor intensidad previamente al desarrollo completo de la 4^o hoja y en el caso de las perennes puede manifestarse con anterioridad. Por lo tanto, es de suma importancia realizar las prácticas de control de malezas antes de los momentos fenológicos mencionados, de lo contrario los daños que se producen son irreversibles.

Las pérdidas generadas por las malezas se presentan bajo dos aspectos: directas e indirectas. Las primeras son ocasionadas por la interferencia de aquellos individuos no controlados o que escapan a la práctica de control; estas últimas se estiman entre un 10 y un 15 % para la zona maicera. Las segundas afectan aproximadamente el 3% de la producción al disminuir la eficiencia operativa de las cosechadoras, están en relación directa con el tipo y densidad de malezas presentes al momento de la cosecha. La compleja relación entre las malezas, el cultivo, el clima y el suelo es grande y varía según las características particulares de cada caso (Cepeda y Rossi 2017).

Riego

Para obtener las máximas ventajas del riego es necesario mantener en todo momento el cultivo de maíz sin síntomas de marchitamiento. Esto se logra manteniendo la zona radicular con un contenido adecuado de agua durante el ciclo del cultivo.

Los suelos de texturas medias y pesadas pueden almacenar 20 milímetros de agua disponible cada 10 centímetros de profundidad. Considerando la profundidad normal de las raíces del maíz, cuando la planta está completamente desarrollada, la capacidad de almacenaje de agua disponible en el suelo es de 200 a 240 milímetros.

Para obtener rendimientos máximos es necesario mantener el agua del suelo en contenidos mayores del 50 % del agua disponible en todo momento. Es importante que todo agricultor que vaya a regar conozca la capacidad de almacenaje de agua disponible de su suelo. La falta de agua en el suelo en el período próximo a la floración puede producir una reducción en los rendimientos hasta en un 50 %. Por ello los riegos que se efectúan durante este período permiten obtener los más altos beneficios. Un cultivo de maíz durante la floración y llenado de grano consume de 50 a 60 milímetros de agua por semana si el tiempo es caluroso y seco.

En suelos de texturas medias y pesadas deben aplicarse riegos cada 10 días en períodos sin lluvias. En estos suelos los riegos deben ser de 60 a 80 milímetros de agua. Estos gastos de agua deben incrementarse de acuerdo a la eficiencia del sistema de riego empleado. En una estación seca deben aplicarse de 200 a 250 milímetros de agua para obtener los más altos rendimientos (Hofstadter 1975).

Fertilización

No debe aplicarse el mismo criterio de fertilización del maíz en todas las regiones de la misma forma, porque los suelos tienen características diferentes. De igual manera no debería usarse el mismo tipo de fertilizante para dos situaciones diferentes de suelos. Para ello es fundamental un diagnóstico, el que se inicia con un análisis de suelo, antes de la siembra, herramienta fundamental a la hora de decidir en la fertilización. Si el diagnóstico lo establece, deben respetarse las recomendaciones correspondientes, las que deben ser realizadas apuntando a un beneficio económico del uso de fertilizantes.

La fisiología del cultivo de maíz exige prestar atención a los momentos críticos en los que comienzan a diferenciarse los componentes de rendimiento, teniendo siempre presente que no es sólo nitrógeno y fósforo lo que la planta necesita para potenciar esa diferenciación, más aún cuando en los suelos siempre se presentan deficiencias de otros nutrientes.

El conocimiento de la cantidad de agua de la que dispondrá el cultivo durante su ciclo de crecimiento, esto es, los mm de agua útil del perfil, a la siembra, sumados a los mm provenientes del régimen de precipitaciones de la zona (cantidades y momentos) y en el caso de los cultivos bajo riego, a los mm provenientes del mismo, es tal vez la herramienta más importante para definir la estrategia de fertilización más apropiada.

De todos modos, en la medida que entendamos el comportamiento de la planta y consideremos a la nutrición de los cultivos como una inversión y no como un gasto, estaremos en condiciones de optimizar el uso de la fertilización como herramienta maximizadora de la rentabilidad del cultivo (Gaspar y Tejerina 2010).

El rendimiento de maíz está determinado principalmente por el número final de granos logrados por unidad de superficie, el cual es función de la tasa de crecimiento del cultivo alrededor del período de floración. Por lo tanto, para alcanzar altos rendimientos, el cultivo debe lograr un óptimo estado fisiológico en floración: cobertura total del suelo y alta eficiencia de conversión de radiación interceptada en biomasa.

La adecuada disponibilidad de nutrientes, especialmente a partir del momento en que los nutrientes son requeridos en mayores cantidades (aproximadamente 5-6 hojas desarrolladas), asegura un buen desarrollo y crecimiento foliar y una alta eficiencia de conversión de la radiación interceptada. Los nutrientes disponibles en el suelo generalmente limitan la producción de maíz, siendo necesario conocer los requerimientos del cultivo y la oferta del suelo para determinar las necesidades de fertilización (Syngenta 2020).

Cuadro de dosis

Elemento	kg/ha
Nitrógeno	140
Fosforo	80
Potasio	140
Calcio	55
Magnesio	55
Azufre	31
Cobre	0.14
Zinc	0.6
Boro	0.12
Hierro	4
Manganeso	2.12
Molibdeno	0.1

Autor: IPNI (2011)¹.

¹ Fuente: Eficiencia agronómica de fertilizantes en maíz. IPNI. Archivos Agronómicos. 2011.

Plagas y enfermedades

Las plagas presentes en el cultivo de maíz son las siguientes:

- Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)
- Tortuguillas (*Diabrotica* sp., *Acalymma* sp., *Cerotoma* sp., *Colaspis* sp.)
- Chicharrita del maíz (*Dalbulus maydis*)
- Gusano medidor (*Mocis latipes*), Falso medidor (*Trichoplusia ni*)
- Barrenadores del tallo (*Diatraea* sp.)
- Daño por ácaros, arañuela (*Tetranychus* spp., *Paratetranychus* spp.)
- Termitas (*Rhinotermitidae*)
- Picudo del maíz (*Sitophilus zeamais*)
- Barrenillo de los granos (*Rhizopertha dominica*)
- Palomilla de los cereales (*Sitotroga cerealella*)
- Palomilla de la harina (*Plodia interpunctella*)
- Roedores

Las enfermedades presentes en el cultivo de maíz:

- Roya común (*Puccinia sorghi* Schwein)
- Roya tropical (*Physophella zae*)
- Mancha foliar por curvularia (*Curvularia* sp)
- Tizón foliar (*Helminthosporium* spp)
- Carbón común (*Ustilago maydis*)
- Falso carbón de la espiga (*Ustilaginoidea virens*)
- Mildiús vellosos (Cenicillas)
- Complejo mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothyrium phyllachorae*)
- Achaparramiento del maíz (Micoplasma helicoidal o spiroplasma)
- Pudrición del tallo (*Pythium aphanidermatum*)

Productos que se utilizan para las plagas

Producto	Dosis
Theflubenzuron 15 EC	10 cc/bomba de 4 galones
Lufenuron 5 EC	0,5 cc/bomba de 4 galones
Bacillus thuringiensis	37,5 cc/bomba de 4 galones
Deltametrina 2.5 EC	15 cc/bomba de 4 galones
Lufenuron +profenofos 55 EC	12 cc/bomba de 4 galones
Espinetoram 6 SC	7 cc/bomba de 4 galones
Triflumuron 48 SC	25 cc/bomba de 4 galones
Bifentrina 0.3 Gr	4 a 5,3 kg/ha, colocar al cogollo una o dos aplicaciones

(Cordova, 2018)

Cosecha

Esta actividad se debe realizar cuando el maíz alcanza su madurez fisiológica. Es, en este momento que la calidad del grano está en su punto máximo. Se recomienda cosechar cuando las mazorcas estén secas y el grano contenga de 15 a 18% de humedad, lo que ocurre entre los 180 y 200 días después de la siembra (Agrosistesis 2011).

Esta labor se la puede realizar de dos maneras:

- Manual - mecanizada
- Mecanizada

Hipótesis

Al realizar un adecuado sistema de producción agrícola del cultivo de maíz (*Zea mays*), se incrementará la productividad y rentabilidad del mismo.

Metodología de la investigación

Modalidad de estudio

El presente trabajo se efectuó mediante el método bibliográfico, realizado en libros, revistas, páginas web, artículos científicos y consulta a los catedráticos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FACIAG).

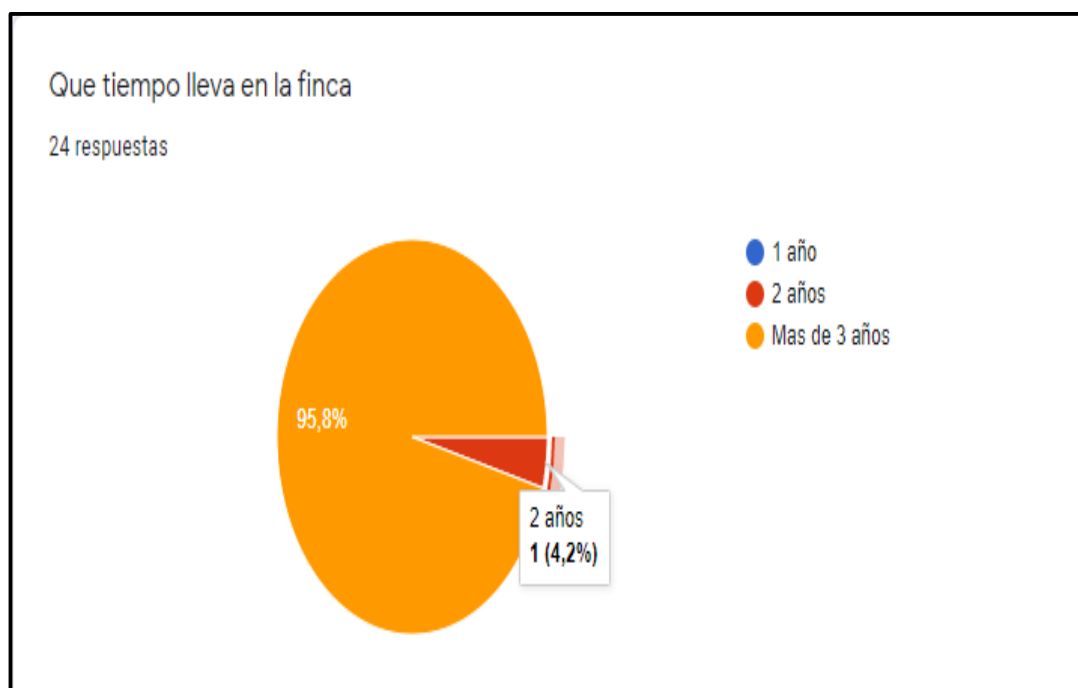
Además, se efectuó encuestas a los agricultores que habitan en las diferentes parroquias como (Caracol, Pimocha, La Unión, Febres Cordero) pertenecientes al cantón Babahoyo, estas encuestas consto de preguntas cerradas sobre el tema de investigación.

III. RESULTADO DE LA INVESTIGACION

Situaciones detectadas

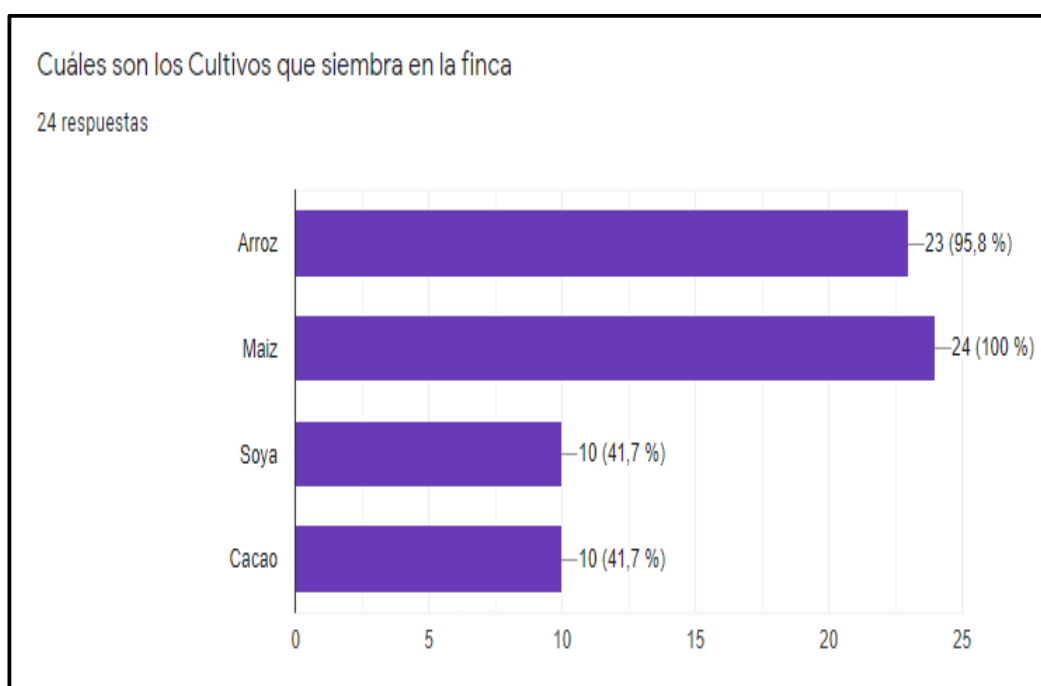
En el presente estudio se pudo determinar lo siguiente:

Gráfico 1. ¿Qué tiempo lleva en la finca?



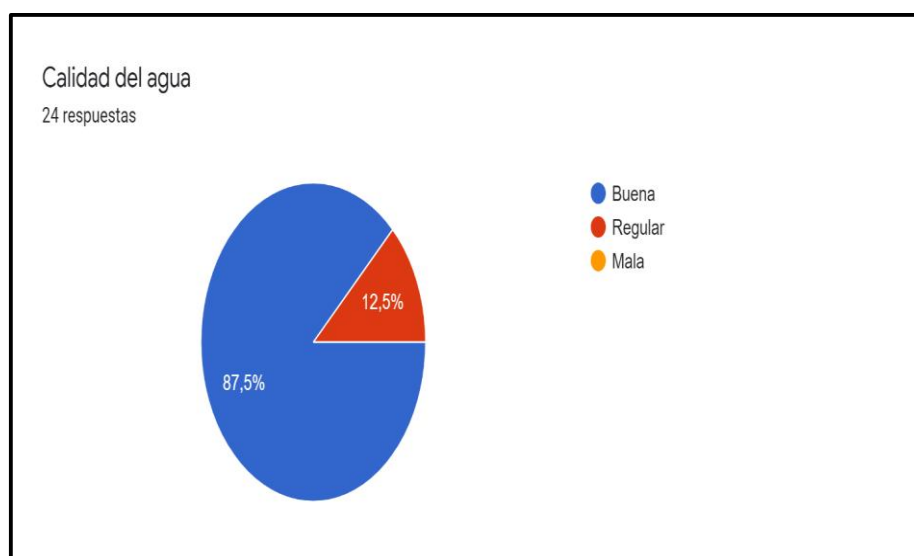
El 95,8 % de los agricultores en la zona de estudio habitan en las fincas más de 3 años y el 4,2 % posee un tiempo de 2 años.

Gráfico 2. ¿Cuáles son los cultivos que siembra en la finca?



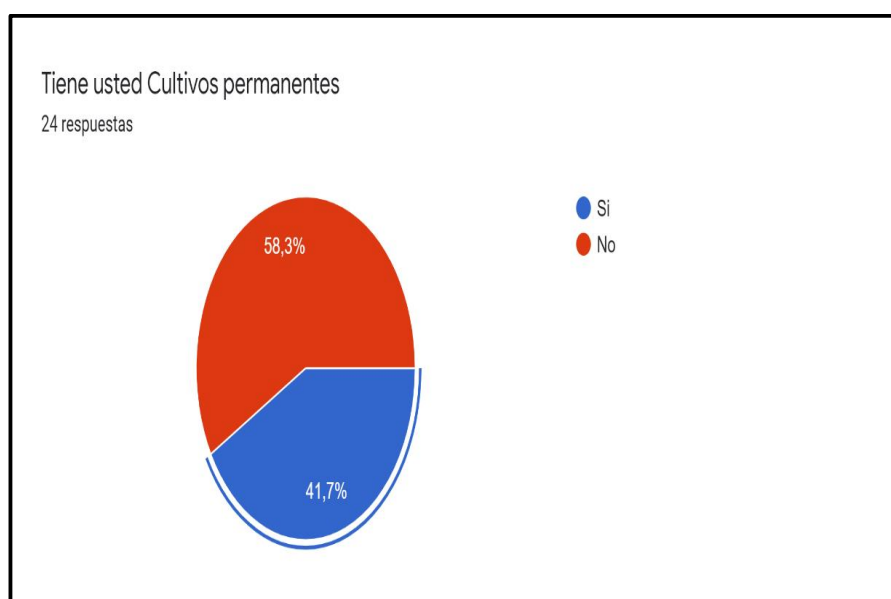
Los agricultores manifiestan que cultivan maíz, arroz, soya y cacao, como medio principal de producción. El cultivo de maíz es el que prevalece en la zona con un porcentaje del 100 %.

Gráfico 3. ¿Calidad del agua?



En lo referente a la calidad del agua el 87,5 % expresa que es buena, mientras que el 12,5 % manifiesta que es regular.

Gráfico 4. ¿Tiene usted cultivos permanentes?



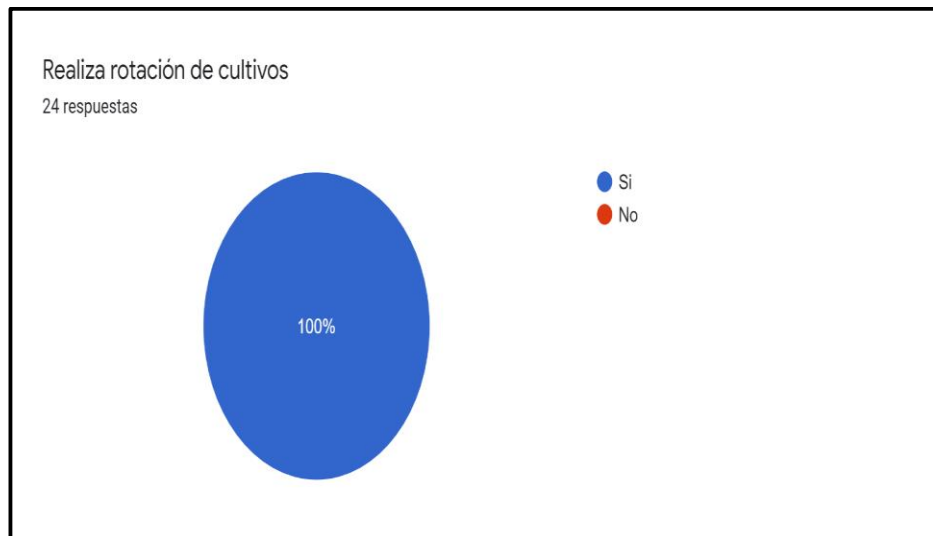
El 58,3 % de los agricultores en su finca no poseen cultivos permanentes, mientras que el 41,7 % si lo poseen, es decir, son monocultivos de ciclo corto.

Gráfico 5. ¿Número de pases realizados en la preparación del suelo?



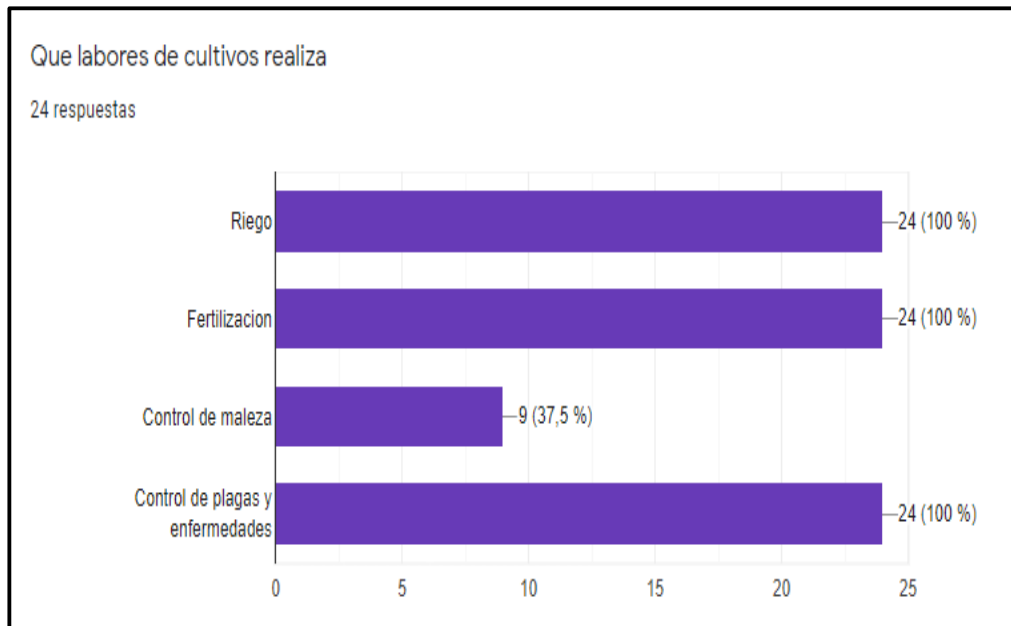
En la preparación de suelo según el grafico el 50 % de los agricultores efectúa un promedio de 3 pases de rastra, mientras que el 16,7 se triplica en los casos de 1-2, 2-3 y 2 pases de implemento, respectivamente.

Gráfico 6. ¿Realiza rotación de cultivos?



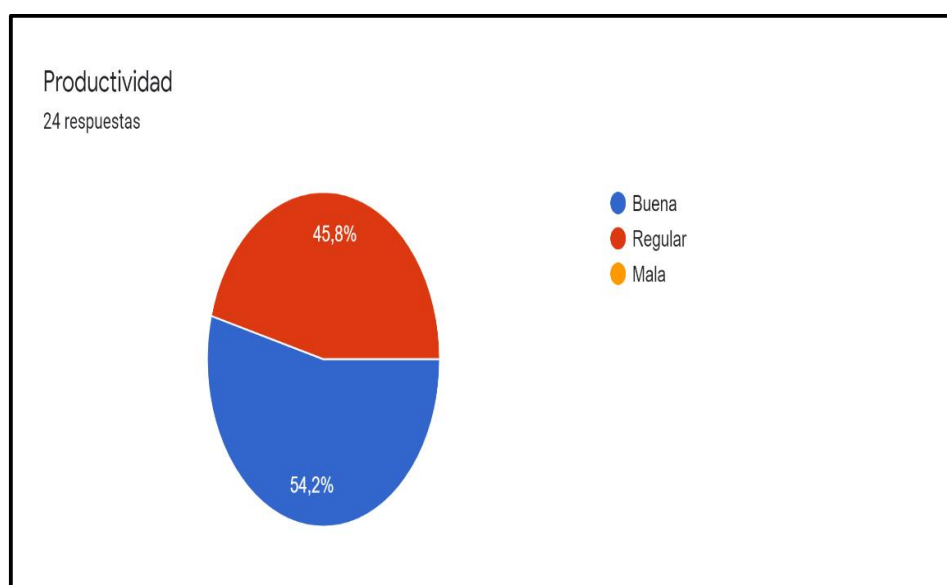
Según el gráfico los agricultores de la zona en un 100 % de veces, realiza rotación de cultivos.

Gráfico 7. ¿Qué labores de cultivos realiza?



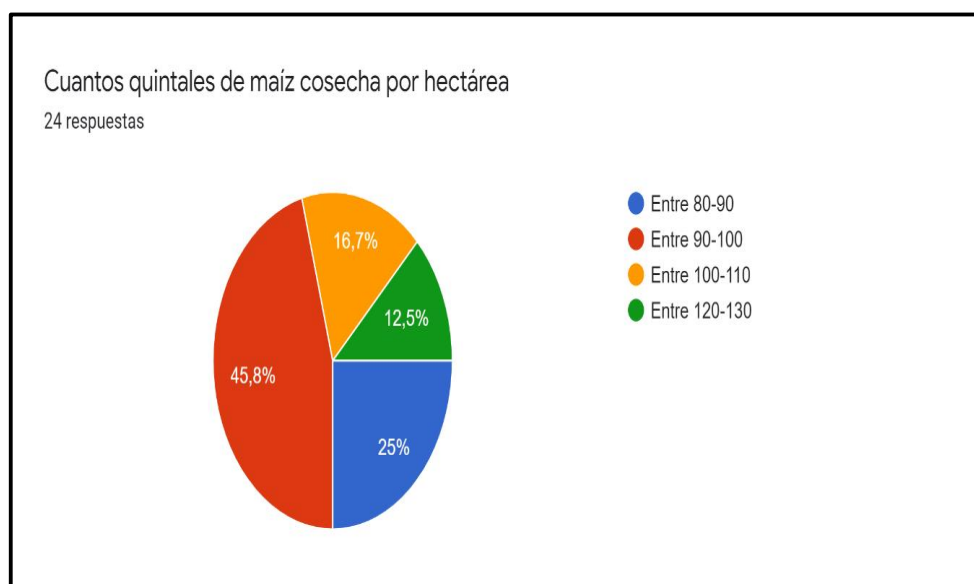
Los agricultores de la zona de estudio efectúan las labores agrícolas en el cultivo, prevaleciendo en mayor porcentaje el uso de fertilizantes, manejo de riego, control de plagas y enfermedades con el 100% cada una de ellas. Apenas un 37,5 % indico un control de maleza oportuno.

Gráfico 8. ¿Productividad?



De acuerdo a la información proporcionada por los agricultores el 54,2 % manifiesta que la productividad es buena y el 45,8 % expresa que es regular.

Gráfico 9. ¿Cuántos quintales de maíz cosecha por hectárea?



El 45,8 % de los agricultores producen entre 90-100 qq/ha, el 25 % entre 80-90 qq/ha, el 16,7 % entre 100–110 qq/ha y el 12,5 % entre 120-130 qq/ha.

Situaciones planteadas

El cultivo de maíz es de gran importancia económica y social en nuestro país, por su contribución en la alimentación humana y la elaboración de varios productos para alimentación animal.

Muchos de los productores de la provincia de Los Ríos si utilizan la semilla certificada, complementado con un manejo adecuado y oportuno de las labores agrícolas que requiere el cultivo, lo cual permitirá asegurar una excelente producción.

Los agricultores del maíz de las parroquias rurales del cantón Babahoyo se reúsan a utilizar nuevas técnicas que le permita mejorar su sistema de producción. Además, su situación económica, asesoría técnica y créditos lo cual no les permite obtener una buena producción.

IV. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se concluye.

- Los agricultores poseen conocimientos sobre las prácticas que se deben hacer el cultivo de maíz.
- Los agricultores siembran principalmente los cultivos de arroz, soya maíz y cacao, prevaleciendo entre ellos maíz.
- No se evidenció programas de capacitación para agricultores, se han estos por entes estatales o las empresas comercializadoras de agroquímicos.
- Los agricultores conocen sobre la rotación de cultivos, sin embargo esta se aplica más por costumbre, que por mejoramiento de suelos.
- Los agricultores cumplen con las labores agrícolas del cultivo, pero más se enfocan en el riego, la fertilización y el control de plagas y enfermedades.

- El promedio de producción está dentro de los promedios nacionales, sin embargo, está muy por debajo del rendimiento comerciales de la mayoría de híbridos sembrados.

V. RECOMENDACIONES

Cumplir con las labores agrícolas en el cultivo de maíz de manera oportuna y adecuada, para así poder obtener un óptimo rendimiento.

Realizar capacitaciones a los agricultores sobre nuevas técnicas que ayuden a mejorar su sistema de producción del maíz.

VI. BIBLIOGRAFIA

Agrosistesis. (29 de 07 de 2011). *Metodos de siembra en el maiz*. Obtenido de <https://www.agrosintesis.com/metodos-de-siembra-en-el-maiz-4/>

Asturias. (2004). *Maiz de alimento sagrado a negocio del hambre*. Obtenido de http://www.rallt.org/PUBLICACIONES/maiz_alimento%20sagrado.pdf.pdf

Caviedes, M. (2019). Producción de semilla de maíz duro en el Ecuador. *aci; avances en ciencias e ingenierias*, 2. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1100-Texto%20del%20artículo-4375-2-10-20190521\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1100-Texto%20del%20artículo-4375-2-10-20190521(1).pdf)

Cepeda, S., & Rossi, A. (09 de Diciembre de 2017). *Manejo y control de malezas en maiz*. Obtenido de <https://www.forrattec.com.ar/uploads/181-20171205172031-pdfEs.pdf>

Cordova, E. A. (2018). *Guia practica para el cultivo de maiz*. Obtenido de http://centa.gob.sv/docs/guias/granos%20basicos/Guia%20Centa_Ma%C3%ADz%202019.pdf

Deras, H. (2011). *Guia tecnica del cultivo de maiz*. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>

Deras, H. (s.f.). *Guia tecnica el cultivo de maiz*. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>

Faiguenbaum, H. (2011). *Manual de recomendaciones cultivo de maiz grano*. Obtenido de <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/cultivo-maiz-de-grano.pdf?sfvrsn=0>

Farmagro. (2018). *La importancia del maiz en el Ecuador*. Obtenido de <https://www.farmagro.com/noticias/149-la-importancia-del-ma%C3%ADz-en-el-ecuador>

Gaspar, L., & Tejerina, W. (4 de junio de 2010). *Agroestrategias; Fertilizacion del cultivo de maiz*. Obtenido de <http://www.agroestrategias.com/pdf/Cultivos%20-%20Fertilizacion%20de%20Maiz.pdf>

Hofstadter, R. (NOVIEMBRE de 1975). *MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA . CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS*. Obtenido de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6302/1/Hoja-de-divulgacion-49.pdf>

Lagos, C. (1982). *Maiz; suelo , variedad, densidad y epoca de siembra*. Obtenido de <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR00475.pdf>

Magdaleno, E., ApolinarMejia, Martinez, T., Jimenez, M., Sanchez, J., & Garcia, J. (2016). *Agricultura, Sociedad y Desarrollo; Selección tradicional de semilla de maíz criollo*. *Scielo*. Obtenido de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722016000300437#B23

Mipro. (2014).

Ortizoga, J., Lopez, C., & Gonzales, J. (2019). *Guia tecnica cultivo de maiz; Exigencias edafoclimaticas.* Obtenido de https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_04.pdf

Paliwal, R. (1996). *Introduccion al maiz y su importancia* . Obtenido de <http://www.fao.org/3/x7650s02.htm>

Productor, E. (28 de ABRIL de 2002). *Ecuador: semillas hibridas de maiz rinden mas.* Obtenido de <https://elproductor.com/27-semillas-hibridas-de-maiz-rinden-mas/>

Syngenta. (24 de Agosto de 2020). *Nutricion maiz; Manejo de la fertilizacion del cultivo de maiz.* Obtenido de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:rPK45I9cjd8J:https://www.syngenta.com.ar/nutricion-1+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>

Torres, A. (2019). Diagnostico agro-socioeconomico de tres sectores agricolas de la parroquia Febres-Cordero, Canton Babahoyo Provincia Los Rios. *Observatorio de la economia Latinoamericana.*

Vera, F. H. (2019). Alternativas agroecologicas para el manejo de arvewnses en competencias especificas con maiz.