

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
UNAN - Managua**



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**Tema: Objetivos del Desarrollo Sostenible en Nicaragua.
(Objetivo N° 12)**

**Subtema: Producción Responsable en el Sector Agrícola de
Nicaragua.
Granos básicos. Periodo 2006-2016.**

**Seminario de Graduación para optar al Título de:
Licenciatura en Economía**

Autores:

- ❖ Yaritza Massiel Marengo Osorno
- ❖ Minar Salvadora Jaime Robleto

Tutora: Msc. Ligia Blanco

Marzo 2019

Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS.	1
Resumen	2
Introducción	3
Justificación.	5
Planteamiento del Problema	5
Objetivo General.	6
Objetivos Específicos.	6
Metodología:	7
Técnicas y procedimientos de recopilación de información.	7
Tratamiento de la información.	7
Capítulo I. Proceso de Producción Agrícola de Granos Básicos en Nicaragua.	8
1.1 Proceso de producción responsable del cultivo de maíz	8
1.1.1 Pasos para la preparación del suelo.	9
1.1.2 Selección de variedades	10
1.1.3 Métodos de siembra	13
1.1.4 Control de malezas, plagas y enfermedades.	15
1.2 Procesos de producción responsable del cultivo de frijol.	18
1.2.1 Pasos para la preparación del suelo	18
1.2.2 Selección de variedades	19
1.2.3 Métodos de siembra	20
1.2.4 Control de malezas plagas y enfermedades.	21
1.3 Procesos de producción responsable del cultivo de arroz.	24
1.3.1 Pasos para la preparación del suelo.	24
1.3.2 Métodos de siembra	26
1.3.3 Control de malezas, plagas y enfermedades.	29
1.4 Análisis económico de los costos de producción de granos básicos.	33
1.4.1 Importancia del costo de producción	33
1.4.2 Hectáreas potenciales para establecer cultivo de granos básicos por departamento.	40
Capitulo II. Evolución de tecnologías agrícolas e indicadores ambientales para una producción responsable de granos básicos.	42
2.1 Modificación de las prácticas de producción para granos básicos.	43
2.2 Inserción de nuevas tecnologías en la producción agrícola.	44
2.3. Manejo y conservación de suelos para la producción de granos básicos en Nicaragua.	45
2.4 .Indicadores ambientales para una producción agrícola responsable de granos	

Producción Responsable en el Sector Agrícola de Nicaragua- Granos básicos 2006 - 2016

básicos.	46
2.4.1. Problemas climatológicos que afectan la producción agrícola de granos básicos.	47
2.4.2 Cambio climático y afectaciones para la producción de granos básicos.	50
Capítulo III. Políticas Económicas que Inciden en la Producción Agrícola de Granos Básicos en Nicaragua.	51
3.1 Políticas Macroeconómicas. (Monetaria y Fiscal)	51
3.2 Política Sectoriales.	52
3.2.1 Macro - tendencias de las Políticas Sectoriales.	53
3.3 Política Agraria.	54
3.3.1 Políticas de precios agrícolas.	56
Proyectos y Programas	57
Conclusiones	58
Recomendaciones	59
Bibliografía	60
ANEXOS	62

Siglas o Acrónimos

ddg. Días después de germinado

ddn. Días después de nacido

dds. Días después de siembra

das. Días antes de la siembra

dc. Días cosecha

DH. Días hombre

CU. Costo unitario

CT. Costo total

cm. Centímetros

mm. milímetros

msnm. Metros sobre el nivel del mar

qq. Quintales

Mz. Manzana

BCN. Banco Central de Nicaragua

GRUN. Gobierno de Unidad Nacional y Reconciliación

INTA. Instituto de Tecnología Agropecuaria

INETER. Instituto nicaragüense de estudios territoriales.

ODS. Objetivos de desarrollo sostenible

PNDH. Plan Nacional de Desarrollo Humano.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y a la virgen santísima, a mi madre María Minard Robleto, a mi esposo Héctor Mauricio González, a mi hermano Eduardo José, a mis hermanas Johana, Fanny, María Raquel, Patricia, Rebeca y a tod@s mis sobrin@s.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, a la virgen santísima y a San Juan Pablo II por permitirme lograr mis metas propuestas, a mi madre María Minard Robleto por su gran apoyo y oraciones, a mi hermano Eduardo José por su valioso apoyo, a mis hermanas Fanny y María Raquel por su valiosa colaboración las cuales de una forma u otra estuvieron siempre a mi lado dándome ánimos y brindándome su apoyo, a mis sobrinos Javier, Danielito y Johanita y al tío Juan Pablo Robleto que también fueron parte de este éxito, agradezco a mi esposo Héctor Mauricio González por su apoyo incondicional que me brindo para lograr mi objetivo, a mi amiga Yaritza Marengo por haber sido mi compañera de este proyecto y a los docentes que me brindaron sus conocimientos, en especial al profesor Luis Manuel Pérez que siempre tuvo la amabilidad y voluntad de brindarme su ayuda.

Br. Minar salvadora Jaime Robleto.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a mi Padre Celestial antes de todo por permitirme llegar hasta hoy y poder concluir mi carrera.

A mis padres Brenda Osorno y Marlon Pineda por su apoyo incondicional, por su paciencia y dedicación, a mi esposo Oscar Rivera por su motivación y apoyo incondicional en todo momento, a mi amiga Minar Jaime por haber sido mi compañera de trabajo y de esta forma poder salir triunfantes con éxito profesional y por último y no menos importante a los docentes de la facultad del RUCFA que estuvieron ahí para brindar sus conocimientos en especial al profesor Luis Pérez por su guía en este proyecto.

Br. Yaritza Massiel Marengo Osorno.

Resumen

En este trabajo de seminario de graduación se hace una valoración sobre la producción agrícola responsable en el rubro de granos básicos, el aporte al desarrollo sostenible en Nicaragua 2006-2016 como seguridad alimentaria, producir para los consumidores nacionales y si existiese excedente después del consumo que este sea exportado. Identificar los diferentes procesos para producir granos básicos.

Los cambios climáticos y las afectaciones a la producción, medio ambiente, el comportamiento económico por medio de los costos de producción, el impacto positivo o negativo del uso de tecnologías en la producción primaria de arroz, frijol y maíz.

Las modificaciones que se han venido dando en el campo de la producción agrícola y cómo estas pueden afectar las condiciones climatológicas y pérdidas de fertilización del suelo para las cosechas de granos básicos, a lo que hay que hacerle frente con buenas prácticas agrícolas tales como conservación de suelo, barreras, abonos orgánicos, rotación de cultivo, uso de semillas certificadas para que la producción tenga un mayor rendimiento y calidad para el consumo de los nicaragüenses y garantizar la seguridad alimentaria.

Las políticas económicas también forman parte de la producción agrícola responsable, las cuales son de gran importancia para que los productores de granos básicos hagan sus balances, si pueden importar productos para producir o si tienen acceso al crédito para la producción, los tipos de tasa de interés y si pueden ser beneficiados con algún proyecto o programa de los que el gobierno ha impulsado.

Introducción

La producción agrícola responsable es un método integral que combina las buenas prácticas agrícolas. La protección del medio ambiente, la seguridad y el bienestar de los trabajadores en la producción agrícola, sanidad e inocuidad de los productos para los consumidores.

La producción agrícola ha variado mucho a lo largo de la historia, lográndose mejoras significativas en la misma, gracias a la implementación de herramientas y procesos productivos. La función principal y tradicional de la agricultura es la producción de alimentos como los granos básicos principalmente para la subsistencia de la sociedad.

Los consumidores demandan productos de calidad, con mayor seguridad sanitaria y variedad en los productos con un precio accesible. En estos tiempos existen mayores controles de calidad así como de los procesos de los productos, también se exige la trazabilidad que es el conocimiento detallado de cómo, donde, cuando, cuanto y quien produce y los procesos de su debida transformación.

Los granos básicos son aquellos considerados como alimentos imprescindibles en la dieta diaria por su contenido y aportación de nutrientes. En Nicaragua se conocen cuatro tipos de granos básicos los cuales son el arroz, el sorgo, el maíz y el frijol.

Según los datos del manual de granos básicos en Nicaragua el 79% de la producción nacional de granos básicos se encuentra en manos de pequeños y medianos productores unos 181 productores se dedican al cultivo de estas especies en el país.

El cultivo de maíz se da en todo el país y se puede sembrar cinco veces al año en las épocas de primera, postrera, postreron, apante y riego. El frijol genera más de 200 mil empleos directos e indirectos, este se siembra en todos los departamentos del país. El frijol se puede sembrar tres veces al año en la época de primera, postrera y apante. El cultivo del arroz en Nicaragua presenta vulnerabilidad a las condiciones climáticas y a las limitaciones tecnologías en su producción. La actividad arrocería en Nicaragua es de 190.7 millones de dólares a nivel nacional y genera alrededor de 75 mil puestos de trabajo directo e indirecto.

Es importante señalar las condiciones climatológicas para una buena producción agrícola responsable, así como los factores edafoclimaticas, también puede haber afectaciones en la producción ocasionadas por sequía, exceso de lluvia, huracanes son condiciones inesperadas las cuales el productor no está preparado para enfrentarlas, provocando pérdidas significativas en la cosecha.

Es bueno que el productor se dé cuenta de sus gastos y sus beneficios, para ello es necesario hacer costos de producción el cual es un indicador económico que mide la competitividad de los productores y le permite conocer el monto de dinero que se requiere por manzana o hectárea dependiendo de la cantidad de tierra que desea cultivar.

Los costos de producción varían en dependencia del rubro, tipo de producción y cantidad de manzana a producir. Existen algunos tipos o formas en la producción agrícola entre ellos las de tipo mecanizada, tradicional (cultural), con tracción animal (bueyes), tecnificada y semi-tecnificada.

Existen ventajas y desventajas en la inserción de nuevas tecnologías en la producción agrícola, dentro de las ventajas está el incremento de la productividad, el desarrollo tecnológico ha sido considerado sostenible, optimizar los precios de producción, las desventajas son los impactos negativos en el ambiente, la destrucción de los suelos, la contaminación por los fertilizantes plaguicidas, la pérdida de la biodiversidad genética o la deforestación.

Es importante mantener el manejo y conservación de los suelos para una producción agrícola responsable, el manejo físico, químico introduciendo materia orgánica.

Las políticas económicas también se consideran parte importante para la producción agrícola responsable de los granos básicos, siendo estas las que determinan los precios de insumos, así como la promoción de préstamos para que los productores puedan producir mayor cantidad y de calidad, también la parte de la sobrevaloración de la moneda nacional con respecto al dólar.

La producción de granos básicos es uno de los principales pilares de la economía nicaragüense. En este documento se presentan tres capítulos donde se conocerá los procesos de producción agrícola y cómo influyen los cambios climáticos y tecnológicos en su desarrollo.

En el capítulo I se aborda los procesos de producción y cómo afecta los cambios climáticos en los aspectos económicos. En el capítulo II se habla acerca de las modificaciones de las producciones agrícolas, de la inserción de las nuevas tecnologías y sobre todo en el manejo y conservación de los suelos y medio ambiente. El capítulo III se centra sobre las políticas que inciden para mejorar la producción y para mayores inversiones en el campo de los cultivos de los granos básicos.

Es importante señalar que la situación de la población rural de los pequeños productores es donde hay mayor dificultad para invertir y a la vez carecen de información, es por ello que se han abierto talleres para brindar charlas de cómo hacer eficiente su producción y sobre qué productos o insumos utilizar en sus cosechas.

Justificación.

Los granos básicos son de gran importancia para la dieta alimenticia de los nicaragüenses, es necesario saber de qué manera los productores de estos rubros han descubierto nuevas tecnologías y han hecho uso de ellas y diferentes estrategias para una producción agrícola responsable de manera sostenible, protegiendo la salud de los trabajadores así mismo la salud de los que puedan consumir los productos y a su vez sin ocasionar daños al medio ambiente.

Es por la significativa importancia que tienen los granos básicos que se ha propuesto la realización de esta investigación documental sobre la producción agrícola responsable de los granos como el maíz, frijol y arroz en el período que comprende 2006 - 2016, siendo de mucho interés para el conocimiento de todos aquellos emprendedores y agricultores de estos productos de consumo interno y del gobierno, atrayendo mejores ideas y proyectos para un propósito de mayor producción y consumo a nivel nacional.

Planteamiento del Problema

De qué manera los productores de granos básicos arroz, maíz y frijol puedan adoptar las diferentes modificaciones en los procesos de producción agrícola para garantizar la seguridad alimentaria en Nicaragua con productos sanos y de calidad para el consumo.

Objetivo General.

Analizar el Comportamiento de la producción agrícola responsable en el subsector de granos básicos para aportar al desarrollo sostenible en Nicaragua.

Objetivos Específicos.

- ❖ Identificar el proceso responsable de producción agrícola de granos básicos en Nicaragua.
- ❖ Determinar las modificaciones y evoluciones tecnológicas de la agricultura responsable y las condiciones ambientales para la producción de granos básicos.
- ❖ Conocer las políticas de producción agrícola responsable en Nicaragua, específicamente en la producción de granos básicos.

Metodología:

La metodología utilizada en el presente seminario está compuesta por tres tipos de investigación para lograr los objetivos deseados. El de tipo exploratorio, el cual permite la introducción al tema de producción responsable de granos básicos en Nicaragua para los rubros de maíz, frijol y arroz para el período 2006 - 2016, de esta manera se obtuvo información para llevar a cabo dicha investigación, de igual forma se utilizara la recopilación de datos para la determinación de conceptos y variables, de cómo es el proceso de producción agrícola responsable de granos básicos en Nicaragua, para describir cómo se da la producción en el país, finalmente se utilizó el método de tipo investigativo, utilizando técnicas de lectura, observación y recopilación de la información, con enfoque cuantitativo utilizando la recolección de datos numéricos en el estudio.

Técnicas y procedimientos de recopilación de información.

Se realizó a través de documentación que proporciona el Banco Central de Nicaragua (BCN) investigación en el Instituto de Tecnología Agropecuaria y página web, también está sustentado con entrevistas a docentes para una mayor información y el apoyo de manera especial de los ingenieros del instituto del INTA.

Tratamiento de la información.

En esta investigación la información que se tomara, se clasificará en teoría, tablas, cuadros, graficas, unidades promedio.

Capítulo I. Proceso de Producción Agrícola de Granos Básicos en Nicaragua.

En el mundo cada vez más globalizado los productores han experimentado un posible cambio en su producción debido a la evolución y modernización agraria.

Taxonomía de los granos básicos.

Rubro	Maíz	Frijol	Arroz
Familia	Gramíneas	Fabaceae (Leguminosas)	Poaceae
Género y "sub especie "	Zea	"Papilionaceae"	"Gramíneas"
Nombre científico	Zea Mays	Phaseolus vulgaris L	Orysa sativa L

1.1 Proceso de producción responsable del cultivo de maíz¹



Imagen. www.google.com

➤ Manejo agronómico del cultivo de maíz.

Son todas las actividades de control que se realizan desde la siembra hasta que los cultivos están listos para cosechar.

¹ Manual de granos básicos

❖ Preparación del suelo

Consiste en crear las condiciones necesarias para que la semilla germine y se desarrolle como planta.

1.1.1 Pasos para la preparación del suelo.

Se realizan las siguientes actividades:

- Limpieza del terreno. (chapodadoras con tractor o machete).
- Muestreo de las plagas del suelo.
- Arado con tractor o tracción animal. (primaria).
- Gradeo con tractor o bueyes (secundaria).
- Banqueo o nivelación con tractor o tracción animal (secundaria).

Implementos agrícolas utilizados en la labranza de tipo²:

- ✚ **Labranza Primaria:** Consiste en la remisión del suelo, que es invertido total o parcialmente profunda generalmente agresiva, que deja la superficie rugosa y en condiciones no aptas para recibir la semilla. Los principales implementos son: cincel, subsoladoras, arados de disco, vertederas, fresadoras y rotavator.
- ✚ **Labranza Secundaria:** Consiste en eliminar los terrones dejados por la labranza primaria para garantizar la nivelación de la superficie del suelo. Los implementos a utilizar son: rastras arado, rastrillo, surcadoras, sembradoras, niveladora y equipos de fumigación.

❖ Prueba de germinación.

Es una práctica que se realiza sobre una muestra de semilla que sirve para estimar el porcentaje de semillas con capacidad para germinar. Permite saber la cantidad de semilla requerida para el establecimiento en un área determinada.

Para obtener la población requerida y lograr buen rendimiento del cultivo es sumamente importante que se realice la prueba de germinación de la semilla 15 días antes de la siembra.

² WWW.FAO. Org

❖ **Procedimiento para realizar la prueba de germinación.**

- Obtener una muestra de semilla del recipiente donde ha sido almacenada.
- Si tiene más de dos recipientes tomar una muestra y mezclarlas.
- Retire 400 semillas sin escogerlas de la muestra.

- Forme cuatro grupos de 100 semillas cada uno.
- Coloque los cuatro grupos de 100 semillas en el suelo o arena. Cada grupo debe de quedar por separado y regalarlas diariamente.
- Las plántulas comienzan a emerger de 4 a 5 días después de sembradas.
- Contar las plantas que emergieron en cada uno de los grupos. Luego sumar los cuatro grupos, dividir el total de plantas entre 4.
- El resultado de la división es el porcentaje de germinación de la semilla.

❖ **Siembra.**

Épocas y meses de la siembra

Primera: mayo - junio.

Postreron: julio.

Postrera: agosto a septiembre.

Apante: diciembre.

Riego: febrero.

1.1.2 Selección de variedades³

Consiste en seleccionar la variedad de maíz según su objetivo tomando en cuenta las características de cada variedad.

❖ **Adaptabilidad de las variedades criollas.**

Originadas por selección natural y artificial, realizadas por los productores que mantienen su propia "semilla". (Ver cuadro # 1)

Se caracteriza por:

- ✓ Adaptarse a las condiciones edafoclimáticas de su lugar de origen (sequía, plagas, enfermedades y poco uso de fertilizantes).
- ✓ El productor selecciona la semilla para la siembra del siguiente año.

³ Catálogo de cultivares granos básicos INTA

- ✓ Degeneramiento genético de la variedad.
- ✓ Son de ciclo corto (70 /75 dc) y de pocos rendimientos (mayor de 25 qq/mz).
- ✓ Son plantas muy débiles si se sacan de su origen.

Recuadro # 1 Variedades Criollas Comunes

Características	Variedad Blanco Fino	Variedad Olotillo Oyena
Días a floración masculina	54 a 58	59
Días a floración femenina	55 a 60	67
Color de la espiga (Predominante)	Amarillo	Rojizo
Color de estigmas	-	Rojizo
Altura de la planta (cm)	225 a 235	247
Altura de la mazorca (cm)	115 a 140	135
Color del tallo	Verde	Verde con pigmentación rojiza
Tipo de grano	Semidentado	Dentado
Color del grano	Blanco cremoso	blanco
Rendimiento en qq/mz	35 a 40	22 a 35

Elaboración propia. Fuente: INTA

❖ Variedades mejoradas

En su mayoría han sido introducidas de otros países y se han hecho ensayos de adaptación. Se caracterizan por:

- ✓ Uniformidad en cuanto a altura de plantas.
- ✓ Tamaño de mazorcas, mayor cantidad de hojas y cantidad de granos por mazorcas.
- ✓ Su característica genética está fijada, por tanto se pueden reproducir las semillas para los siguientes ciclos. Más exigentes en preparación del suelo, fertilización y control de malezas.
- ✓ Nuevas características incorporadas (rendimiento, tolerancia, valor nutritivo, mejor adaptación a la mecanización agrícola, entre otras).

Recuadro # 2. Variedades mejoradas

	Variedad	Variedad	Variedad	Variedad	Variedad
Características	NB-6	NB-99043 (catacama)	NB-S	Nutrinta amarillo	Nutrader
Naturaleza genética	Polinización libre	Polinización libre	Polinización libre	-	-
Color de la semilla	Blanco	Blanco	Blanco	Amarillo	Amarillo
Cobertura de la mazorca	Buena	Excelente	Buena	Excelente	Excelente
Origen	Nicaragua	Nicaragua	México	México	México
Potencial de rendimiento (qq/mz)	65 -70	65 - 70	40 - 50	-	-
Tolerancia	Achaparramiento	Pudrición de la mazorca	Sequia	-	-
Madurez relativa (días)	110 a 115	110 a 115	90 a 95	-	-
Densidad poblacional (plantas/mazorca)	35000	37000	37000	37000	37000

Elaboración propia. Fuente. INTA

❖ Híbridos

Son cultivares procedentes del cruce de plantas (ver recuadro # 3) por la reproducción sexual de dos líneas puras y tienen las siguientes características:

- ✓ Tener mayor protección por unidad de área.
- ✓ No se puede utilizar su semilla para el ciclo siguiente.
- ✓ Requieren mejores condiciones en la preparación del suelo.
- ✓ Exigentes a las condiciones agrológicas.

Recuadro #3. Variedades híbridas.

Características	Variedad HINTA -991
Naturaleza genética	Híbrido
Color de la semilla	Blanco
Origen	(México)
Potencial de rendimiento	Muy bueno (80 a 90 qq/mz)
Tolerancia a	Achaparramiento, Excelente vigor
Madurez relativa	Intermedia (110 a 115 días)
Densidad de población	27, 000

Elaboración propia. Fuente INTA

1.1.3 Métodos de siembra

Se puede realizar de forma manual o mecanizada.

❖ Siembra Manual.

Al voleo: Se esparcen las semillas en la superficie del terreno de la manera más uniforme posible.

A golpes: Deposita la semilla de una a cuatro en el lugar dónde desea que germinen.

A chorrillo: Se distribuye las semillas en línea paralela tratando de conseguir la mayor uniformidad posible en la línea de siembra.

En surco: Se realiza un surco en línea en profundidad variable según el tamaño de la semilla que estamos usando y después se van colocando las semillas.

❖ Siembra Mecanizada

Para este método de siembra primero debemos calibrar la sembradora con el objetivo de colocar la cantidad de semilla requerida por metro lineal.

Es importante conocer las funciones que realiza la sembradora. Las funciones son muchas pero las más importantes son las siguientes:

- Profundidad del surco.
- Pesar la semilla y el fertilizante.
- Colocar el disco de acuerdo al diámetro de la semilla.

Recuadro # 4. Como sembrar una plantación de "Maíz."

Tipo de siembra	Distancia entre surco (cm)	Distancia entre planta (cm)	Profundidad plantas (cm)	Plantas / mz
Tracción animal	75	20 a 25	2.5 a 3.5	35, 000 a 44, 000
Sembradora automática	80	20 a 25	2.5 a 3.5	35, 000 a 44, 000
Sembradora manual	80	20 a 25	2.5 a 3.5	35, 000 a 44, 000
Espeque	90	30 a 50	2.5 a 3.5	15, 000 a 26, 000

Elaboración propia. Fuente: INTA

✓ **Resiembra**

Consiste en garantizar la densidad poblacional, reponiendo semilla en lugares donde no se logró la germinación, esta actividad se realiza a los 10 o 12 días después de haber depositado la semilla al suelo.

✓ **Raleo**

Consiste en eliminar aquellas plantas más débiles para que estas no entren en competencia con las plantas más vigorosas, generalmente se realiza entre los 15 a 20 días después de la siembra (dds). Se realiza dependiendo de la magnitud poblacional del cultivo y de las densidades establecidas.

✓ **Fertilización y aporque.**

Según el resultado del análisis del suelo se deben realizar las aplicaciones.

Además del uso de abonos orgánicos, incluir la cantidad requerida de abono orgánico y momento de aplicación (lb por metro lineal).

✓ **Aporque:**

Consiste en acumular suelo alrededor de la base de la planta para favorecer el anclaje y promover el desarrollo de raíces adventicias.

1.1.4 Control de malezas, plagas y enfermedades.

Consiste en mantener libre el cultivo de malezas utilizando labores como:

➤ **Control Cultural**

Se realizan prácticas tales como fechas de siembra, densidades adecuadas, fertilización, entre otras.

➤ **Control Mecánico**

Eliminación de las malezas por medio del machete, gancho de madera y chapodadoras mecánicas.

Es importante estar bien informado acerca del período de tiempo durante el cual el cultivo debe estar prácticamente libre de malezas para evitar una reducción en el rendimiento o la calidad del cultivo o daños a los frutos.

En este cultivo el período crítico comprende las primeras seis semanas de edad, de manera que mantener limpio el cultivo es importante para evitar que las malezas afecten los rendimientos.

❖ **Manejo de plagas y enfermedades.**

Antes de hacer el control de plagas se realiza un muestreo y según los patrones que resultan se aplica el control.

Plagas comunes

 **Gallina ciega (phyllophaga sp)**

Daño: se alimenta de las raíces debilitan y matan las plántulas.

Control: preparación del suelo 15 días antes de la siembra. Las larvas quedan expuestas al sol, las que mueren por insolación o son depredadas por pájaros. También se puede realizar tratamiento al suelo.

 **Falso alambre (epitragus Salle)**

Daño: en las raíces y hacen galerías en los tallos, dejan orificios que permiten la entrada de microorganismos causantes de pudrición.

Control: similar al usado para la gallina ciega.

 **Cogollero (spodoptera frugiperda)**

Daño: efectúa raspadura de la epidermis en las hojas. Se alimentan del cogollo hacen agujeros grandes e irregulares y dejan excrementos como huella.

Control: Aplicar agua con azúcar para que las hormigas se coman la larva.

Enfermedades comunes

✚ **Achaparramiento (microplasma y spiroplasma)**

Daño: se presenta enanismo, clorosis, enrojecimiento, proliferación de tallos y mazorcas y entrenudos cortos.

Control: uso de variedades tolerantes, control temprano del vector fecha de siembra calendarizada, rotación de cultivos y limpieza de rondas.

✚ **Pudrición de la mazorca (stenocarpela maydys)**

Daño: inicia el daño con manchas pequeñas en las hojas, tienen el centro blanco y las orillas de color café, al alargarse estas manchas en el centro, se torna de color café y las orillas de color amarillo, el daño más notable es el de la mazorca, empieza por la base, destruye los granos.

Control: uso de variedades tolerantes, eliminación de rastrojos, rotación de cultivos y quema de plantas enfermas.

❖ **Cosecha y post - cosecha.**

Post – cosecha.

Es la aplicación de tecnología apropiada desde la recolección, control de plaga, almacenamiento, hasta la comercialización de los granos.

Estimado de cosecha: es el cálculo aproximado del rendimiento promedio en libras, kilos o quintales por unidad de área.

La importancia de estimar la cosecha está definida por los siguientes aspectos:

- ✓ Conocer las necesidades de mano de obra y maquinarias.
- ✓ Preparar con tiempo las condiciones de secado y limpia de los granos.
- ✓ preparar en tiempo para ver las necesidades de embajales y la disponibilidad de espacio de almacenamiento.
- ✓ Hacer los contratos de comercialización con información más segura para cumplir los compromisos.
- ✓ Permite hacer un plan más ajustado para el próximo ciclo productivo.

❖ **Cosecha**

Es la labor de recolectar la planta o parte de la planta de interés que es para lo cual se sembró el cultivo la cual puede ser: raíz, tallos, hojas, flores, frutos o semillas.

Criterios para la determinación del período óptimo de cosecha.

Se determina su periodo de cosecha con los siguientes criterios:

- ✓ Madurez fisiológica de la planta.) Cambio de color de la planta de verde a amarillo).
- ✓ Destino de la producción (mercado interno o externo, consumo fresco; chilote o elote, consumo seco, grano y semilla).

Antes de realizar la cosecha se debe lograr que el grano tenga aproximadamente 18 a 20% de humedad, arriba o abajo de estos límites, los granos se aplastan, se parten o pulverizan.

Tipos de Desgrane⁴.

Desgrane manual

- ✓ Refregado de una mazorca o coronta contra (tusa, olote) otra mazorca.
- ✓ Refregado de las mazorcas contra un atado de corontas (tusas, olotes).
- ✓ Desgranado mediante un cono desgranador de maíz.

Desgrane Mecanizado

Se realiza mediante una maquina accionada por un tractor, un motor de corriente eléctrica o accionado por petróleo diésel o cualquier otro combustible.

❖ Secado del grano.

Consiste en dejar que el grano pase de un 20% de humedad a un 12% de humedad adecuada de almacenamiento. El secado del grano se puede realizar en:

Trojas

Carpas

Patios de cemento para esta actividad.

⁴ www.fao.org

1.2 Procesos de producción responsable del cultivo de frijol.



Imagen. www.google.com

1.2.1 Pasos para la preparación del suelo

Tiene los siguientes objetivos:

Preparar el terreno de siembra, la cual favorecerá a la semilla o plántulas para su germinación proporcionándole las condiciones necesarias en este proceso.

Controlar el intercambio del agua del suelo, facilitando penetración y almacenamiento.

Se realizan los siguientes pasos:

- ✓ Limpieza del terreno (chapoda con tractor o machete)
- ✓ Muestreo de plagas del suelo.
- ✓ Arado con tractor o tracción animal.
- ✓ Gradeo con tractor o tracción animal.
- ✓ Banqueo o nivelación con tractor o tracción animal.
- ✓ Surcado o rayado.

1.2.2 Selección de variedades⁵

Las variedades a utilizar deben ser de acuerdo a su adaptación y demanda del mercado. Las recomendadas para sembrarse en Nicaragua son resistentes a mosaico común y mosaico dorado, las tonalidades y lustres son de amplia aceptación por los consumidores nacionales y extranjeros

Recuadro # 5. Cultivares Criollos.

Características	VARIEDAD	
	Frijol rojo Nicaragua	frijol seda Nicaragua
Días emergencia	5	6
Vigor predominante de la planta	bueno	bueno
Días a floración	excelente	36
Altura de la planta (cm)	60	50
Días de la madurez fisiológica	55	50
Días a cosecha	65	70
Color predominante de la planta	rojo	rojo
Numero de vainas/planta	25	22
Longitud de la vaina	10.2	10
Número se semillas/vaina	7	7
Color de la semilla	rojo	rojo
Peso de 100 semillas en gr	23	24
Rendimiento qq/mz	21	18

Elaboración propia. Fuente: INTA

Siembra:

Consiste en colocar semillas en condiciones para que germine y se desarrollen las plantas, existiendo distintos tipos según la manera en que se distribuyen las semillas sobre el terreno.

⁵ Guía tecnológica de frijol

1.2.3 Métodos de siembra

- ✓ Al voleo: Consiste en espaciar la semilla en la superficie del terreno de la manera más uniforme posible.
- ✓ Frijol tapado: Consiste en distribuir las semillas sobre la maleza, luego se corta para servir como cobertura seca y proteger el suelo de la radiación solar.
- ✓ A golpes: Consiste en depositar las semillas de una a tres en el lugar donde deseo que germinen.
- ✓ A chorrillo: Se distribuyen las semillas en líneas paralelas tratando de conseguir la mayor uniformidad posible en la línea de siembra.

Épocas y fechas de siembra

Primera del 20 de mayo al 10 de junio

Postrera del 1 de septiembre al 5 de octubre.

Apante del 10 de noviembre al 15 de diciembre.

Como sembrar una Plantación de frijol

Tipo de siembra	Distancia entre surco
Tracción animal	45 - 60
Sembradora automática	40 -60

✓ Raleo

Consiste en reducir el número de plantas en un área, garantizando la densidad poblacional en el lote, generalmente se realiza cuando aparece la tercera hoja trifoliada es decir 15 días después de la siembra.

✓ Riego

En dependencia de la textura del suelo se puede aplicar 1 a 2 riegos por semana, manejando una humedad de 8 a 10 cm de profundidad.

✓ Fertilización

En este cultivo en la fase de floración ha llenado de vainas se requiere alta cantidad de fósforo si ocurre escasez de este nutriente, se caen las flores y vainas de la planta.

Las recomendaciones para la Fertilización del frijol se basan en el principio que la especie responde a las aplicaciones de fertilizantes preferible con alto contenido de fósforo. Es fijador de nitrógeno. La aplicación es foliar.

✓ **Aporque**

Se recomienda en los primeros días de crecimiento vegetativo de (20 a 25 dds). Se debe tener cuidado de no dañar el sistema radicular y el tallo, ya que si esto ocurre puede ocasionar daño al cultivo.

1.2.4 Control de malezas plagas y enfermedades.⁶

Control de maleza.

El periodo crítico de competencia por malezas inicia desde el primer día hasta los 25 a 30 días después de haber emergido el frijol, por tanto el productor debe de tener limpio de malezas el cultivo durante estos días.

✓ **Control cultural**

Es la preparación adecuada del terreno, con labranza o sin ella, usando las herramientas básicas para destruir malezas.

Plagas y su control

Antes de realizar el control de plagas se realiza un muestreo y según los patrones que resultan se aplica el control

✚ **Gallina ciega (phyllophaga spp)**

Daño: se alimentan de las raíces, debilitan y matan las plántulas, a menudo se observan parches bien definidos en el cultivo.

Control: preparación del suelo 15 días antes de la siembra. Las larvas quedan expuesta al sol, las que mueren por insolación o son depredadas por pájaros, y hormigas.

✚ **Gusano alambre (agriotes sp)**

Daño: las plantas presentan marchites en la base de los tallos, atacan el sistema radicular, provocando acame en la planta (doblamiento).

Control: Rotación de cultivo para reducir las poblaciones y mantenerlos en niveles bajos, también el laboreo del terreno al dejar al descubierto los gusanos y las pupas, el uso de trampas o cebos es una buena opción.

⁶ Folleto frijol INTA

 **Babosa del frijol (sarasinula plebeia)**

Daño: se alimenta de toda la planta y el mayor daño lo causa por la noche.

Control: Eliminar las malezas de hoja ancha dentro y en los alrededores del cultivo, basura y otros hospederos para acabar con los nidos. Eliminar los rastros o incorporar sal al suelo para su descomposición.

 **Mosca blanca (bemicia tabaci).**

Daño: Infecta a la planta con mosaico dorado, las hojas se ponen amarillas, no forman vainas y no producen granos.

Control: Eliminar plantas hospederas dentro y fuera del cultivo, realizar rotación de cultivo, uso de variedades tolerantes establecer barreras vivas o cultivos trampa para reducir la entrada de la plaga que es arrastrada por el viento, usar trampas amarillas después de la barrera.

Enfermedades más comunes y su control

Si encuentra algún síntoma o daño, debe aplicar el control recomendado según la enfermedad.

 **Mustia hilachosa (thanatephorus cueumiris) (rizoctonia Solana Kuhn)**

Daño: en las hojas aparecen pequeñas manchas de aspecto acuoso y color café claro rodeadas de borde oscuro, crecen, se unen y forman manchas más grandes. En las manchas aparecen pequeños hilos blancos o café claro que pegan las hojas entre sí (como telarañas). En vainas causa lesiones oscuras y acuosas.

Control: Se deben realizar prácticas de cobertura muerta como maíz, caña u otros vegetales en el cultivo para reducir el salpique de agua de lluvias y la escorrentía, uso de semilla de calidad y distancias de siembra adecuada.

 **Tizón común o requema amarilla (xanthonomas axonopodisin. Xanthonomas campestris)**

Daño: en hojas, se inicia con pequeñas manchas acuosas que se oscurecen, aumentan de tamaño y se unen dando aspecto de quema, con borde amarillo claro. En las vainas se ven pequeñas manchas húmedas que se vuelven de color café oscuro con el borde rojizo.

Control: Se realiza usando coberturas vegetales, variedades tolerantes, uso de semilla de calidad, rotación de cultivo, eliminar las plantas afectadas para garantizar una incidencia reducida.

Mosaico común (BCMV)

Daño: ataca follaje, vainas y semillas.

Control: Eliminar las plantas afectadas y el uso de semilla certificada de variedades mejoradas.

Mosaico dorado (BGYMV)

Daño: en las hojas se observa un moteado de tonos amarillos, con venas más blancas de lo normal, la hoja puede enrollarse hacia la parte inferior, las vainas se deforman y producen semillas pequeñas y descoloridas.

Control: Eliminar las plantas afectadas, uso de semillas resistentes al mosaico dorado.

Cosecha y post-cosecha

Criterios para determinar el periodo de cosecha:

✓ **Madurez fisiológica de la planta:**

Cambio de color del follaje (de verde a amarillo), cambio de color de epidermis de las vainas de verde a rojo, morado o blanco según la variedad utilizada, el grano experimenta su máximo crecimiento, fijación del color final y pérdida de humedad antes del desgrane.

✓ **Secado del follaje:**

Una vez que las plantas alcanzan su madurez, se procede a la recolecta para transportarla al lugar de secado en tendales de alambre requiere de 3 a 4 días en sol. Una vez culminada la labor de secado de las plantas puede taparse con plástico grueso o carpas impermeables para evitar que las vainas se vuelvan a humedecer y pierda la calidad del grano cosechado por pre germinación o por manchado de grano.

Aporrea

Una vez que las plantas están secas se debe iniciar el aporreo, el cual se puede efectuar de forma manual o mecanizada con una humedad del grano de 15 a 18 %.

Secado del grano

El frijol seco tiene poca posibilidad de calentamiento, se evita el deterioro físico por proliferación de insectos y hongos.

El secado puede hacerse colocando los granos de frijol sobre un plástico, sobre una superficie de cemento (patio de secado), o bien utilizar secadores con aire caliente, hasta conseguir que la humedad se reduzca entre 11 a 13%.

1.3 Procesos de producción responsable del cultivo de arroz.



Imagen. www.google.com

Manejo agronómico del cultivo de arroz

Los suelos en donde el cultivo de arroz se desarrolla son de topografía plana, de textura franco arcillosa, hasta arcillosa, con una fertilidad media buena. Se debe evitar sembrar arroz en terrenos arenosos o con pendientes onduladas, en suelos frágiles con riesgos de erosión, se deben efectuar labores de conservación de suelo para evitar su degradación (levantado de diques, taipas, reforestación perimetral).

Buenas prácticas agrícolas aplicadas a la preparación del suelo.

- ✓ Asegurar que los productos no hagan daño a la salud humana ni al medio ambiente.
- ✓ Protegen la salud y seguridad de los trabajadores.
- ✓ Tienen en cuenta el buen manejo y uso de los insumos agropecuarios.

1.3.1 Pasos para la preparación del suelo.⁷

Laboreo o preparación del suelo.

Es una práctica orientada a proporcionar las condiciones necesarias para que la semilla (cultivo) pueda germinar y desarrollarse como planta adulta con las menores dificultades posibles y así proporcionar buenos rendimientos.

⁷ Guía tecnológica del cultivo de arroz

Actividades más comunes para la preparación del suelo.

- ✓ preparar la cama de siembra, la cual acogerá a la semilla o plántula para proporcionarle las condiciones necesarias.
- ✓ controlar el intercambio del agua del suelo, facilitando penetración y almacenamiento.
- ✓ Muestreo de plagas del suelo.
- ✓ Limpieza del terreno.
- ✓ Chapoda con tractor o machete.
- ✓ Arado con tractor o bueyes.
- ✓ Gradeo
- ✓ Banqueo o nivelación con tractor o bueyes.
- ✓ Cultivadora.
- ✓ Surcado.

Preparación del suelo en seco.

Arado: la utilización del arado en el cultivo de arroz solo se recomienda para la preparación de terrenos que se cultiva por primera vez o en terrenos demasiado compactados que impidan un normal desarrollo radicular de la planta. Aunque también se recomienda el arado para volcar el suelo al final de la cosecha, para que este permanezca así durante toda la época seca en los cultivos de secano.

Emparejamiento del terreno: es necesario nivelar o emparejar el terreno para realizar una buena distribución de la semilla y lograr una profundidad apropiada de siembra y tapado de la misma. El emparejamiento se puede realizar con un riel o un trozo de madera, que se coloca al final de la rastra al momento de dar la última pasada de rastra o bien niveladora láser o contona.

Preparación del suelo en seco para sembrar en aguas claras (inundación)

La preparación de tierras bajo condiciones de inundación o fanguero se recomienda cuando se cuenta con el equipo necesario de fanguero y se tiene un sistema de riego o infraestructura necesaria para mantener una lámina de agua permanente en el cultivo de arroz. O sea que para la preparación de tierras por este sistema, se requiere que el terreno cuente con una infraestructura de melgas a nivelación cero para el control y manejo de agua de riego.

Tratamiento de la semilla para siembra.

Se realiza para proteger la semilla del ataque de algunas plagas (hormigas) hongos patógenos adheridos a la lema y palea del grano ubicados en la superficie del suelo. La semilla debe de ser tratada con un insecticida sistemático (crusier 2 g/kg de semilla) y fungicida (vitavax 2g / kg de semilla).

Siembra

Selección de variedades.

De los 14 cultivares registrados de acuerdo a su origen, 11 son producción nacional y 3 importados. Las variedades se escogen en base a las condiciones edafoclimaticas y requerimientos del mismo.

Épocas y fechas de siembra.

Época	Fecha
Secano	1 de mayo - 30 de julio
Riego verano	15 de noviembre - 30 de diciembre
Riego invierno	15 de junio - 30 de julio

1.3.2 Métodos de siembra

En el cultivo de arroz se utilizan varios métodos de siembra, cuya aplicación depende de las facilidades que tenga el productor y del área a sembrar. Se diferencian dos sistemas de siembra en el cultivo de arroz. Siembra directa (con semilla seca en suelos secos o fangueados o pre- germinada en suelos fangueados) y siembra indirecta o por trasplante.

Siembra directa: se coloca la semilla en posturas o agujeros individuales, depositar entre 5 a 10 semillas por postura a una distancia de 30 cm. Se recomienda colocar de 10 semillas lo cual permitirá un mejor uso del suelo y promoverá un mejor macollamiento de las plantas de arroz. También se recomienda la cantidad de 100 lb de semilla de buena calidad por mz.

En surcos con tracción animal: surcar a una distancia de 30 cm y depositar la semilla a chorro corrido o en posturas, para luego tapar las semillas en los surcos. En este método se recomienda utilizar de 120 a 150 lb de semilla de buena calidad por mz.

Al voleo con semilla seca: se puede hacer a mano con boleadoras manuales o con boleadoras acopladas al tractor o con avión.

- ✓ Distribuir la semilla uniformemente en el suelo.
- ✓ Dar un pase de rastra para tapar la semilla y reducir así el daño de aves y otros animales. Se recomienda utilizar entre 200 y 220 lb de semilla de buena calidad por mz.

Mecanizada en surcos:

- ✓ Preparar bien el suelo para permitir una adecuada distribución de la semilla. (de ser posible cero labranza)
- ✓ Calibrar antes de iniciar la siembra para lograr una eficiente distribución y dosificación de semilla de buena calidad por mz.

En suelos fangueados: se distinguen dos procedimientos de siembra: la siembra al voleo utilizando semilla seca y la siembra al voleo utilizando semilla pre- germinada.

Al voleo con semilla seca: cuando las melgas se encuentran fangueadas y listas para la siembra, se pesa la semilla de acuerdo al área de melga y a la densidad de siembra a utilizar, seguidamente la semilla seca se esparce al voleo.

Al voleo con semilla pre - germinada: Consiste en regar la semilla al voleo dentro de las melgas, ya sea a mano o con avión, después de esparcir la semilla se saca el agua de la melga, supervisando que no queden charcos donde la semilla puede recalentarse o se propicie el daño de aves acuáticas, principalmente (pichiches) que son aves nocturnas, para lo cual tomar las previsiones del caso.

Pre - germinación de la semilla de arroz.

- Colocar en bultos de 50 libras en sacos de polietileno o de yute, los cuales se amarran y sumergen en agua limpia en una pila o barril por período de 24 horas.
- Colocar bajo la sombra en un piso de cemento o tablas.
- Tapar con plástico por otras 24 a 36 horas dependiendo de la temperatura ambiente, al cabo de lo cual la semilla está lista para esparcirla en el campo ya sea al voleo manual, boleadora o avión. Generalmente se realiza cuando las plántulas tienen de 15 a 17 después de germinadas (ddg).

Métodos de siembra indirecta o por trasplante

Se trasplantan plántulas que han crecido inicialmente en semilleros o almácigos, deben arrancarse tratando de no ocasionar daño ni al follaje ni a las raíces. Generalmente se realiza cuando las plántulas tienen de 20 a 30 días de crecimiento.

Plantación de arroz

Tipo de siembra	Distancia entre surco(cm)	Distancia entre planta (cm)	Profundidad (cm)	Cantidad lb/mz
Siembra manual al voleo	—	—	—	180 - 120
Siembra manual (Espeque)	20	15	2 - 2.5	100 - 120
Sembradora automática	17	01-feb	2 - 2.5	130 - 250

Riego

Se pueden preparar los suelos con fanguero directo, lo que permite tener campos mejor nivelados y reducir las malezas hasta en un 25 por ciento solo con la preparación del suelo.

En zonas con menos de 1000 mm de precipitación pluvial el riego es necesario para completar las deficiencias hídricas del cultivo. Cuando no se dispone de agua para riego, es mejor que el productor se dedique a otra clase de cultivo, por las pérdidas que le puede ocasionar una siembra de arroz sin riego suplementario.

En las explotaciones arroceras bajo riego, se realiza un primer riego de germinación y dos riegos más para mantener humedad en la semilla o en la fase de plántulas, una vez que la planta alcance 4 hojas verdaderas se procede a establecer la lámina de agua permanente con una altura de 5 a 7 cm y esta se mantiene hasta que la panícula alcanza un 75% de maduración o sea 15 días antes de la cosecha.

Fertilización

Se procede según el tipo de plantación al momento de la siembra, 15 después de su germinación y 25 (ddg).

1.3.3 Control de malezas, plagas y enfermedades.

Control de malezas

La competencia es más importante en las primeras fases de crecimiento del cultivo, por tanto su control temprano (2 a 3 hojas de la maleza) es esencial para obtener óptimos rendimientos. Los suelos inundados favorecen la abundancia de semillas viables de malas hierbas en el arrozal, dando lugar a una flora adventicia específica de hábito acuático, que requiere métodos adecuados de control. La presencia masiva de malas hierbas puede reducir los rendimientos del arroz hasta el 50%.

Se pueden realizar tomando en cuenta:

- ✓ Con rotación de cultivo

Alternar los cultivos con diferentes requisitos de labranza o tiempos de siembra.

- ✓ Manejo de bancos

Evite que las malezas produzcan semillas.

Reduzca la llegada de nuevas malezas al mantener los bordes de los campos bien cortados.

Lave los equipos de labranza a presión después de usarlos en los campos.

Entre las malezas más comunes en el cultivo de arroz (arroz rojo)

Digitaria sp, *echinochloa* spp.

Plagas comunes y su control

Gallina ciega (*phyllophaga* spp)

Daño: se alimentan de las raíces debilitan y matan las plántulas, a menudo se observan en parches bien definido en el cultivo.

Control: preparación del suelo 15 días antes de la siembra, las larvas quedan expuestas al sol, las que mueren por insolación o son depredadas por pájaros y hormigas.

Barrenador menor del tallo (*diatraea sacharalis*)

Daño: el adulto fitófago perfora el tercer nudo de la planta de arroz y oviposita dentro del tallo, de 2 a 5 días se desarrolla la larva y comienza a alimentarse a lo interno del tallo haciendo galerías. La planta afectada se torna de color amarillento, cuando el ataque se da al inicio de la fase de maduración se afecta considerablemente el llenado del grano y por ende el rendimiento.

Control: cultural utilizar trampas en su fase adulta, como banderas de color amarillo impregnadas de sustancia adhesiva (melaza más insecticida de contacto).

Novia del arroz (*rupella albinella*)

Daño: el adulto fitófago perfora el segundo nudo de la planta de arroz y oviposita dentro del tallo, de 2 a 5 días se desarrolla la larva y comienza a alimentarse dentro del tallo realizando galerías. La planta afectada se torna de color amarillo.

Control: cultural, utilizando trampas en su fase adulta. Usar banderas de color amarillo impregnadas de una sustancia adhesiva (melaza + insecticida de contacto)

Cigarrita o sogata del arroz (*togade sorizicolum Muir*)

Daño: es el vector del virus que ocasiona el mal de la hoja blanca del arroz, siendo esta su principal afectación, además del debilitamiento de la planta y daño de los tallos por la oviposición.

Control: rotación de cultivo, limpiar diques y área perimetrales, quemar rastrojos y desinfectar áreas aplicando insecticidas de contacto. Utilizar variedades tolerantes al insecto y baja densidad de siembra (1.3 a 1.5 qq/mz). Siembra en ciclos (utilizar las fechas calendario), controlar con productos biológicos.

Enfermedades comunes en el arroz y su control

Pericularia (*pyricularia orizae*)

Daño: ataca varios órganos de la planta como hojas, entrenudos del tallo y más importante en la panícula (cuello, pedúnculo y los granos).

Control: usar variedades tolerantes a Pericularia y baja densidad de siembra, sembrar en ciclos (en fecha calendario).

Helminthosporiosis (*helminthosporiosis oriciae*)

Daño: se presenta en las hojas y en los granos. Las lesiones en las hojas son manchas circulares u ovaladas de color café oscuro y las manchas en los granos pueden cubrir totalmente la casulla.

Control: las aspersiones de fungicidas para controlar esta enfermedad no se consideran prácticas o recomendables es mejor el uso de variedades tolerante a esta enfermedad.

Cosecha y pos - cosecha

Estimación de la cosecha:

Es el cálculo aproximado del rendimiento promedio en libras, kilos o quintales de un área establecida, con determinado cultivo, para ello es necesario saber la cantidad de plantas cultivadas, variedades y pérdidas ocasionadas por la influencia de efectos climáticos y la incidencia de plagas y enfermedades.

Importancia de estimación de la cosecha

Conocer la necesidad de obreros y maquinarias en el periodo de cosecha.

Preparar con tiempo las condiciones de secado y limpia de los granos.

Preparar en tiempo para ver las necesidades del embalaje y la disponibilidad de espacio de almacenamiento.

Hacer los contratos de comercialización con información más segura para cumplir los compromisos.

Elaborar un plan más ajustado para el próximo ciclo productivo.

Cosecha mecanizada

Se realiza con cosechadoras que cortan una franja entre 2 a 4 cm de ancho. Además la misma unidad motriz separa el grano de la paja. Su velocidad de avance es de 5 km/h, las pérdidas por efecto de la cosechadora en la salida de la paja es de 3%.

Criterios para determinar el periodo de la cosecha

Madurez fisiológica de la planta: cuando los granos descascarados de más de 3/4 de la porción superior de la panícula son claros y firmes y cuando más del 95% de los granos son de color pajizo (amarillento). Otra forma de precisar con aproximación el momento oportuno de la cosecha es apretar firmemente la panícula de arroz, si se desgrana fácilmente es tiempo de cosecharla, a este punto de humedad es de 20 a 24%.

Secado del arroz

Par todos los granos básicos, el secado constituye una etapa muy importante, existen graneros con máquinas especiales para secar el grano. La manera más sencilla y práctica en un beneficio es asolearlo todo el día y hay que mantenerlo bien distribuido y removerlo cada media hora.

Los productores pequeños luego de secarlo en tijeras o plásticos por un tiempo de 6 a 8 horas, realizan el aporreo un día después esperando que este suave para luego almacenarse.

Una vez seco puede mandarlo a trillar, con un 13% de humedad de humedad el trillo no quebrará el grano. El grano puede almacenarse satisfactoriamente en la cáscara después de que se seca hasta el 12 y 13 % de humedad, pero hay que tomar precauciones especiales para evitar daños que causen insectos y roedores.

Los contenidos de humedad más altos proporcionan el crecimiento de moho, dando como resultado problemas de coloración y acelerando las infestaciones de insectos.

Para proteger de los insectos los granos almacenados, deben emplearse los insecticidas recomendados y que no sean peligrosos para el consumidor.

Almacenamiento de granos básicos.

Es una práctica que se realiza con el objetivo de conservar el grano en buenas y seguras condiciones por un periodo determinado después de la cosecha.

Tipos de almacenamiento

-  **Silos:** son recipientes cilíndricos fabricados con lámina de zinc diseñados para almacenar granos (maíz, frijol, arroz y sorgo).
-  **Barriles.**
-  **Sacos:** el material recomendado para estos sacos es yute u polipropileno trenzado para permitir el intercambio de humedad.
-  **Bolsas.**
-  **Trojas:** es una estructura construida con materiales que el agricultor puede encontrar en su finca o cerca de ella, como ramas rollizas, caña brava o tablas, con techo de paja o de zinc preferiblemente, con una altura de 100 cm para proteger el grano del ataque de roedores y permitir una buena ventilación y un fácil secado del grano.

Manejo higiénico de las instalaciones

Limpieza: remover todo resto de granos agentes contaminantes, excrementos, restos de animales, objetos extraños, plagas, polvo, roedores, nidos de aves entre otros y depositarlos en una fosa y quemarlos.

Mantenimiento de las instalaciones

Fumigación con insecticida, fungicida, moluscocida.

Reparación de techos para evitar filtración de agua, ventanas, silos paredes polines, escaleras, estantería, señalizaciones, luminarias, ventiladores, puertas y pisos.

1.4 Análisis económico de los costos de producción de granos básicos.⁸

El costo de producción se constituye a partir de la sumatoria de los diferentes tipos de gastos que se utilizan para obtener un tipo de producto específico. La esencia de los costos como categoría económica consiste en asegurar la reposición de los gastos a través del precio de venta del producto, partiendo que el precio incluye el costo más un margen de ganancia.

El costo de producción se compone de diversos tipos de gastos, en la producción agrícola puede haber gastos por: mano de obra adquisición de semilla, materiales de siembra, maquinarias, depreciación de maquinarias, combustibles y lubricantes, productos químicos u orgánicos, fertilizante, insecticida, herbicidas entre otros.

1.4.1 Importancia del costo de producción

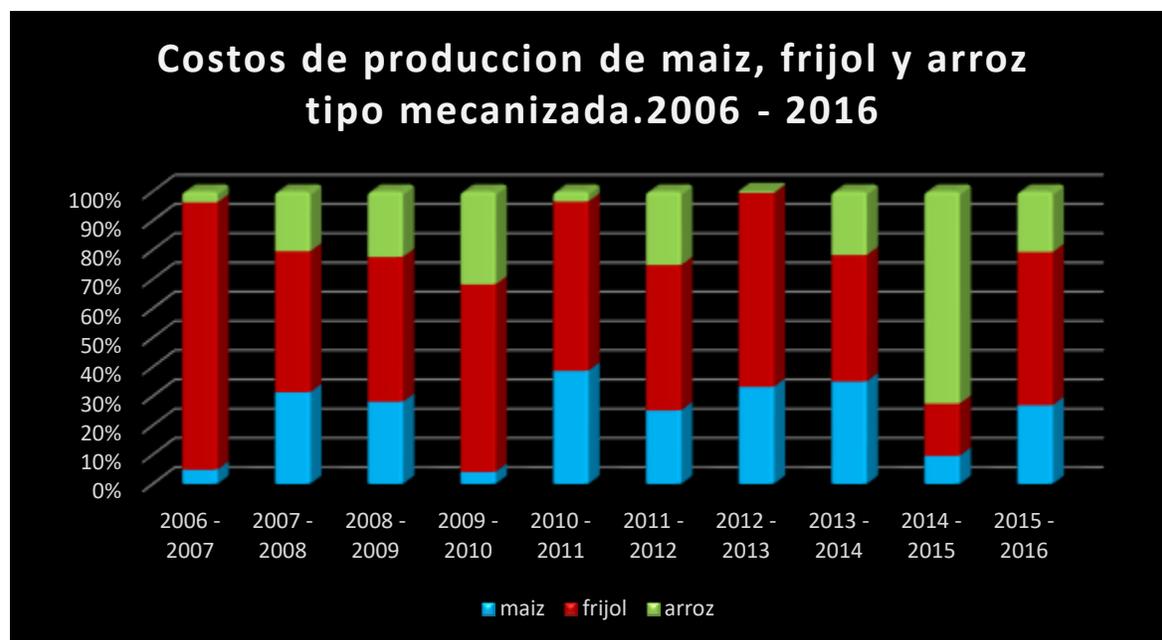
El costo de producción es un indicador económico que mide la competitividad de los productores, es importante porque permite conocer el monto de dinero que se requiere por hectárea y las expectativas de utilidad del cultivo lo cual será útil para la toma de decisiones de los productores. Estructura de costo, punto de equilibrio en unidades físicas y monetarias, la rentabilidad de la producción, ya conocidos los indicadores el productor puede hacer toma de decisiones que le permiten mejorar su forma de producir eficiente.

Los costos de producción son variables todo depende del rubro y los tipos de siembra, estos costos incluyen mano de obra, servicios, insumos los costos más altos sean logrado identificar en la siembra de tipo mecanizada, seguido de la siembra de tipo tracción animal (bueyes) y las económica según los costos estimados es la siembra al espeque.(INTA)

En el siguiente grafico (grafico # 1) podemos observar la variación de los costos de producción de los rubros de maíz, frijol y arroz, esta variación se da debido a las áreas de producción cosechadas a mayor cantidad de manzanas son mayores los costos. (Ver datos numéricos en el cuadro número 1)

⁸ López López Anielka.Eugarrios Eugarríos Ruth (UNA)

Grafico # 1. Costos de producción.



Elaboración propia. Fuente: BCN – INTA

Cuadro # 1. Costo de producción de FRIJOL tipo mecanizado⁹

ACTIVIDADES	Área 1mz	Nº D/H	C/U	C/T C\$
Compra de Servicios	1	-	220	220
Mano de obra	1	73	180	12960
Compra de servicios post/cosecha	1	-	-	4, 808
Material de campo	1	-	-	3, 748
Insumos	1	-	-	6, 615
Compra de combustible	1	-	-	576
Gastos operativos	1	-	-	920
Total				34, 811

⁹ Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. INTA.

Elaboración propia. Fuente: Ing. Calderón Matey Ronaldo Alfredo

Cuadro # 2. Al espeque

Actividades	Área 1mz	N.º/H	C/U	C/T
Mano de obra	1	8_24	145/160	5, 000
Insumo	1			3, 565
Cosecha	1	42	160/50	3, 860
Total	1			12, 425

Elaboración propia Fuente: Ing. Calderón Matey Ronaldo Alfredo (INTA)

Cuadro # 3. Tracción animal (bueyes)

Actividades	Área 1mz	Nº D/H	C/U	C/T
Mano de obra	1	28	100	2800
Insumo	1	-	-	5613
Cosecha	1	55	100/40	3400
Bueyes	1	-	1200	1200
Total	1	-		13013

Elaboración propia Fuente: Ing. Calderón Matey Ronaldo Alfredo (INTA)

Cuadro # 4. Costo de producción de 1 mz de MAÍZ variedades sintéticas (Polinización libre) (Tecnificado con bueyes)

Actividades	Área (mz)	Nº D/H	C/U C\$	C/T C\$
Mano de obra	1	39	160	6240
Insumos	1	-	-	4716
Servicios	1	-	400 x2	800
Cosecha	1	6	160+585	1546
Post- cosecha	1	12	160+ 56	1976
Total	1	57	-	15277

Elaboración propia Fuente: Ing. Brenes Chamorro Gonzalo (INTA)

**Cuadro # 5. Costo de producción de 1mz de MAÍZ (Hibrido)
(Tecnificado mecanizado)**

Actividades	Área (mz)	Nº D/H	C/U C\$	C/T C\$
Mano de obra	1	21	160	3360
Insumos	1	-		5406
Servicios	1	-		4610
Post - cosecha	1	2	320 + 1050 + 56	1426
Total	1	23		14802

Elaboración propia Fuente: Ing. Brenes Chamorro Gonzalo (INTA)

**Cuadro # 6. Costo de producción de una manzana de ARROZ de tipo
mecanizado (tecnificado)**

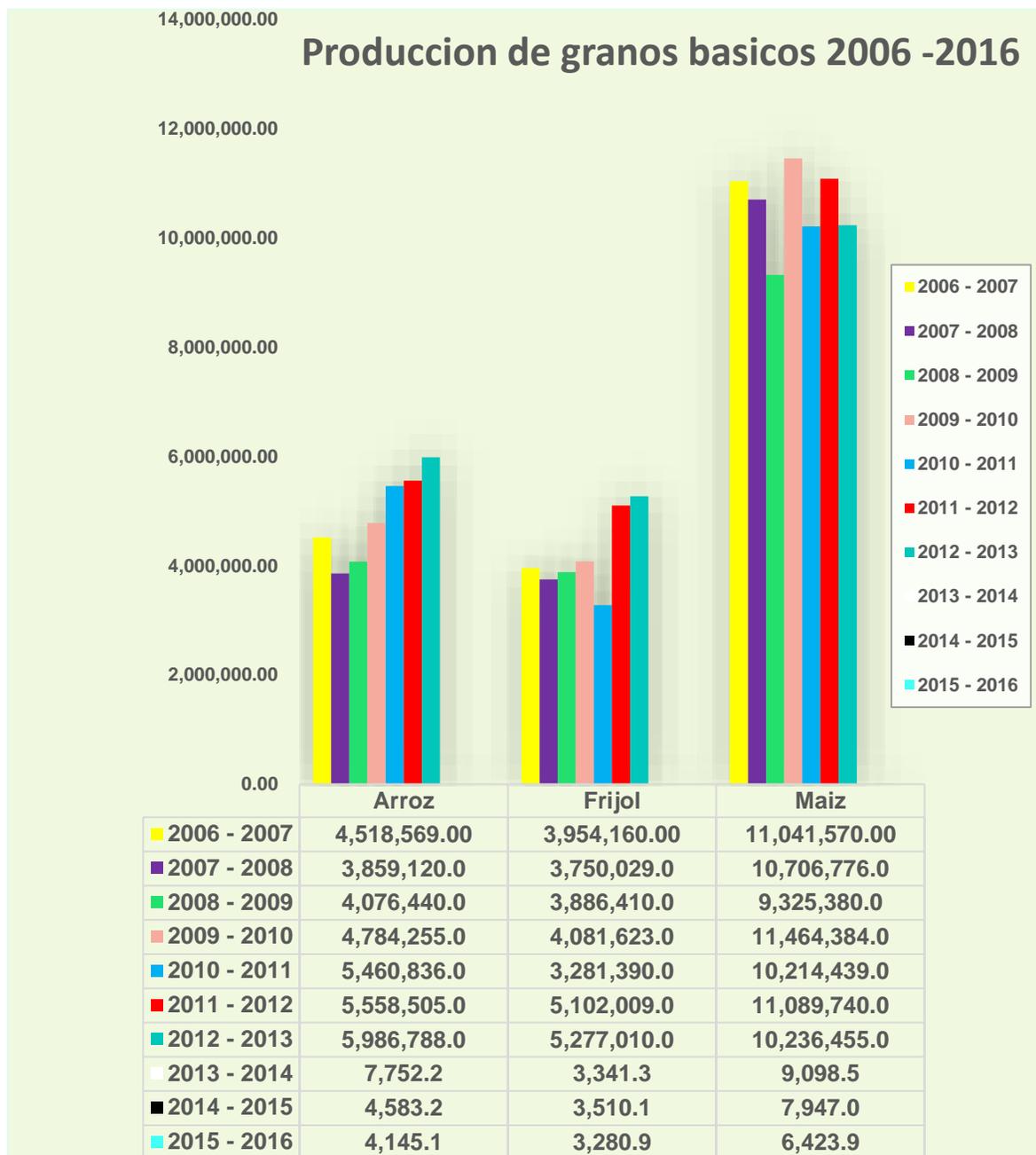
Actividades	Área 1mz	Jornales	C/U	C/T
Preparación del terreno	1	-	-	2400
Mano de obra	1	44	170	7480
Cosecha y Secado	1	-	-	3400
Servicios	1	-	-	19201
Combustibles	1	-	-	240
Gastos operativos	1	-	-	960
Insumos	1	-	-	19036
Total				52717

Elaboración propia Fuente: Ing. López Rodríguez José Israel (INTA)

Los cuadros anteriores (cuadros 1-5) nos muestran los costos de producción por manzanas en dependencia a los tipos de siembra como las tecnificadas o las de manera cultural o tradicional.

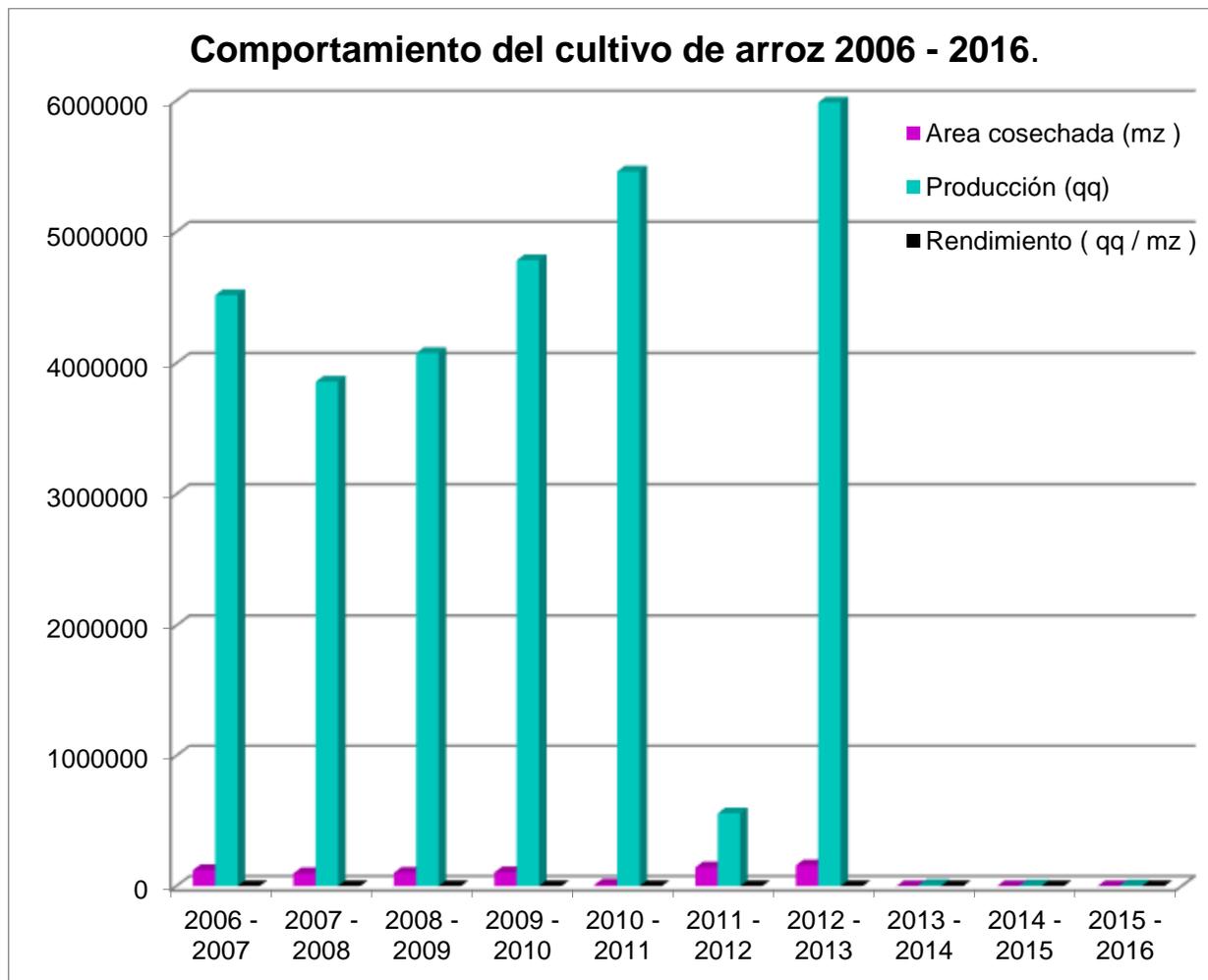
En los siguientes gráficos podemos observar el comportamiento de la producción de granos básicos, arroz, maíz y frijol.

Gráfico # 2. Producción de granos básicos.



Elaboración propia. Fuente: BCN

Grafico #3. Comportamiento del cultivo del arroz.



Elaboración propia. Fuente de datos: BCN

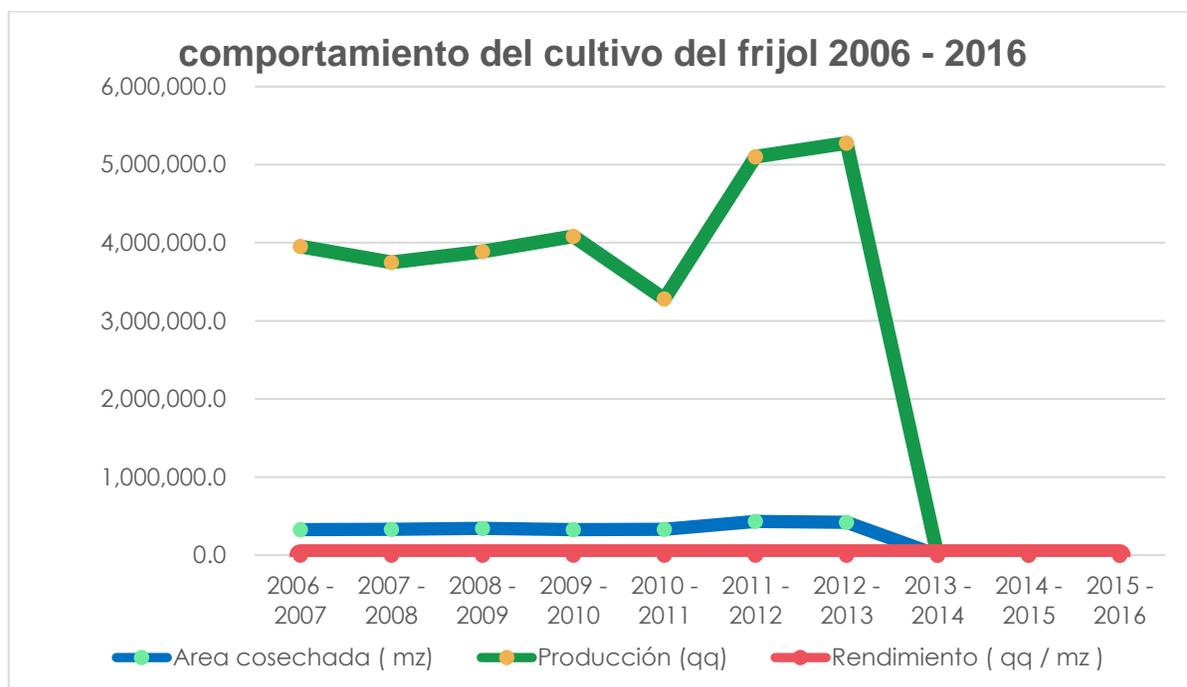
En el anexo (tabla 1) se puede observar el comportamiento de los tres rubros investigados, ahí se podrá ver cuáles fueron los costos de cada uno de ellos el rendimiento y las áreas cosechadas de cada una de las áreas producidas.

Grafico # 4. Comportamiento del cultivo del maíz.



Elaboración propia. Fuente de datos BCN

Grafico # 5. Comportamiento del cultivo del frijol.



Elaboración propia. Fuente de datos: BCN

1.4.2 Hectáreas potenciales para establecer cultivo de granos básicos por departamento.

En las siguientes tablas se puede identificar las zonas de mayor productividad por departamento, y cuáles son las variedades que se adaptan a la zona. Estas áreas cosechadas se presentan por hectárea, las cuales aportan a la producción responsable de Nicaragua y a su vez al desarrollo sostenible y a la seguridad alimentaria del país.

Tabla # 1. Cultivo de frijol

Departamento	Hectáreas frijol apante	Hectáreas frijol postrera y primera	Hectáreas frijol negro
Boaco	14810	27385	44233
Carazo	0	22684	22684
Chinandega	0	8727	8727
Chontales	12481	14717	19181
Estelí	0	1294	1294
Granada	0	1152	1152
Jinotega	41778	25829	58541
León	0	3507	3507
Rivas	0	44	6388
Madriz	0	1922	1922
Managua	0	8116	8116
Masaya	0	8609	8609
Matagalpa	13129	41767	53719
Nueva Segovia	4	34120	34124
RACCN	57189	0	48444
RACCS	59887	0	31212
Rio San Juan	34260	0	59958
Total	233538	199 , 876	411813

Elaboración propia. Fuente: INTA¹⁰

¹⁰ Manual del protagonista. Granos básicos.

Tabla # 2. Cultivo de maíz

Departamento	Hectáreas	Departamento	Hectáreas
Boaco	78412	Madriz	1285
Carazo	18634	Managua	21938
Chinandega	128068	Masaya	35412
Chontales	74649	Matagalpa	52988
Estelí	4839	Nueva Segovia	26818
Granada	31751	RACCN	237671
Jinotega	65415	RACCS	68940
León	29539	Rio San Juan	79247
Rivas	41104	Total	996386

Elaboración propia. Fuente INTA

Tabla # 3. Cultivo de arroz

Departamento	Hectáreas Secano	Hectáreas Riego
Boaco	69283	28487
Carazo	9990	13181
Chinandega	115256	85582
Chontales	221304	30407
Estelí	298	9943
Granada	0	53914
Jinotega	42655	2187
León	3799	191781
Madriz	225	0
Managua	881	139277
Masaya	746	20349
Matagalpa	75245	34576
Nueva Segovia	25191	0
RACCN	701180	0
RACCS	647518	0
Rio san juan	269406	0
Rivas	13676	44644
Total	2196652	654329

Elaboración propia. Fuente. INTA

Capítulo II. Evolución de tecnologías agrícolas e indicadores ambientales para una producción responsable de granos básicos.

La agricultura es una de las primeras tareas de la historia realizadas por las personas, siendo una práctica que trajo beneficios para todos, de modo que los seres humanos siempre están experimentando con los avances tecnológicos. La supervivencia de la población mundial depende de los alimentos lo que ayuda a que el ser humano este siempre innovando en la producción y recolección, creando buenas prácticas para una producción responsable.

A inicios de la humanidad las personas vivían de la caza y pesca y de la recolección de los frutos silvestres, sus herramientas no eran muy avanzadas ya que estas eran creadas con piedras y maderas, mientras que en la edad media se crearon la herradura y el collar de caballo de modo que este aumentara la eficiencia del transporte por tierra, en cambio la maquina sembradora reinventada en 1701 renovó la forma de plantar cultivos manteniéndose aun en vigencia, otra gran creación fue en 1831 siendo la cosechadora mecánica donde fue clave para el auge de la industria, sin dejar por olvidado el tractor siendo un antes y un después en el mundo de la agricultura creado en 1901 y a la vez el primero en usar gasolina con gran éxito comercial hasta hoy y por último los sistemas de riego creados en 1943 que trajo un aumento en las producciones al utilizar fertilizantes y plaguicidas y así seleccionar las plantas más productivas¹¹.

En la edad contemporánea se da un gran salto puesto que al aparecer las máquinas agrícolas, los productores notaron que se podía hacer el trabajo más rápido y eficiente¹² pero que a la vez representaba una gran amenaza para el medio ambiente y las tierras, ya que al hacer más cosechas por año la tierra se debilitaba y no podía hacer su recuperación natural, además de hacerle daño con los plaguicidas y venenos para la maleza deteriorándola aún más, es ahí donde aparecen los primeros abonos orgánicos a base de fosfatos y nitratos los cuales ayudaban no solo a la recuperación más rápida sino al mejoramiento de la calidad del producto.

En la actualidad existen cantidades de maquinarias y herramientas que mejoran la calidad y variedad de cosechas. La evolución tecnológica ha crecido mucho en los últimos años. En lo que antes se tardaba una semana por hacer ahora se hace en un día por lo tanto la tecnología es una parte importante en la vida cotidiana ya que esta ayuda en la vida diaria de cada ser humano.

¹¹ Avances tecnológicos que revolucionaron la agricultura.

¹² Evolución de la tecnología en la agricultura.

Principios de la agricultura responsable.

La generación y transferencia de tecnología hacia los pequeños y medianos productores (as) (PMP) se orienta a un desarrollo sostenible en el medio rural. Ese desarrollo debe ser basado en el manejo y la conservación de los recursos naturales y en la orientación de cambios tecnológicos e institucionales de tal manera que garantice la satisfacción continua de las necesidades humanas para las actuales y futuras generaciones.

Tal desarrollo sostenible en agricultura, Agroforestería, ganadería, etc. conserva los suelos, agua y recursos genéticos; no daña al medio ambiente y es técnicamente apropiado, viable económicamente y aceptable socialmente.

2.1 Modificación de las prácticas de producción para granos básicos.

El tema de las modificaciones en las prácticas de producción agrícola sobre todo en los granos básicos es un tema que concierne a todos aquellos productores que conocen como deben realizar estas prácticas, los métodos a utilizar no han cambiado mucho con respecto algunos años atrás, sin embargo expresa un docente de la universidad agraria UNA (Víctor Aguilar) que algunos de los productores para no someterse a mayores costos deciden utilizar los granos de las cosechas anteriores por consiguiente explica que estos tienen un bajo rendimiento ya que pierden la fuerza y fertilidad por tanto recomienda invertir un poco más y así obtener mayores ganancias y mayor producción con mejor calidad.

El factor suelo es otro problema al que se enfrentan casi todos los productores debido a que su fertilidad cada vez va disminuyendo al no usar métodos de modificaciones en las prácticas de producción y los insecticidas que si bien mantiene los granos sanos de plagas estos a su vez dañan los suelos generando así graves degradaciones.

Es conocido que la agricultura y la pesca era la supervivencia de nuestros antepasados por lo tanto se pretende dar a conocer las modificaciones que se han venido desarrollando en los últimos años ahora ya se cuenta con maquinarias de mayor alcance y rendimiento para la producción y la extracción de los productos y así tener una mayor calidad.

En el capítulo anterior se menciona los tipos de instrumentos que se utilizan mayormente en estos tiempos, como la mecanizada y la tracción animal sin dejar por olvidado la que los campesinos trabajan como su propia mano de obra.

2.2 Inserción de nuevas tecnologías en la producción agrícola.

Las tecnologías es un tema que viene en auge con respecto a periodos anteriores en el año 1998 se inició un programa de riego en el occidente y la creación del fondo de crédito rural con la asistencia de organismos internacionales de cooperación y ONG, realizando programas de manejo y conservación de suelos para el uso de la producción agrícola en las laderas principalmente en las zonas de donde se producen los granos básicos.

Las tecnologías en la producción de granos básicos cada día está incidiendo en la conservación y protección de los suelos haciendo frente a los cambios climáticos por lo tanto los productos como el maíz y el frijol son más adaptables a este fenómeno global, mientras que el arroz necesita más cuidado y mayor conservación de agua en su cosecha.

Algunas prácticas agronómicas están siendo utilizadas de manera inteligente y rentable por pequeños productores siendo las siguientes:

- ❖ La poda: Esta es una práctica común de la actividad agrícola lo que permite un mayor rendimiento y calidad de la producción con esta técnica se puede eliminar todas las impurezas de las plantas como la ramas secas, las hojas dañadas y en el caso de los frutales se corta la rama mayor para evitar un crecimiento excesivo del árbol y lo mismo sucede cuando se poda una planta ornamental.
- ❖ Agroforestería: Esta consiste en la agrupación de árboles que integra a su vez ganado y pasto, por tanto aumenta la productividad de la tierra y también es sumamente ecológico esto contribuye también a mantener los suelos húmedos para la cosecha de cualquier producto siempre que este de paso a un mayor rendimiento de la producción.
- ❖ Bio manejo de plagas y enfermedades: En este caso se trata de aplicar lo menos posible productos altamente tóxicos para los cultivos ya que de esta manera se asegura y se contribuye al uso de abonos orgánicos que por lo general casi siempre estos se preparan con los desechos de los productos en mal estado y con otros abonos que son naturales ayudando a la sanidad de las productos y a la salud del consumidor. También en esta práctica se utilizan animales que son predadores de los que usualmente se comen y destruyen las plantas.¹³
- ❖ Mallas: Este método sirve para mantener a los insectos alejados de las plantaciones y obtener un mayor rendimiento de la producción utilizando productos solamente para su crecimiento y fortalecimiento del mismo.

¹³ Guía del manejo integrado de plagas (MIP) para técnicos y productores.

Estas prácticas son una manera más fácil de conservar las propiedades del suelo, sin embargo los costos de inversión son muy pocos, también existen restricciones con los créditos y la falta de información pero últimamente se han brindado talleres de cómo hacer uso correcto de los insumos químicos y utilizar otros que sean más biodegradables (como abonos orgánicos).

Las maquinarias pesadas de la agricultura han venido hacer el trabajo más fácil para todos aquellos productores de granos básicos como en este caso y a su vez implementan productos que ayuden a la alimentación y nutrición la tierra de manera más rápida debido a que con el uso de tantos insecticidas está perdiendo sus propiedades y beneficios generando degradaciones y erosiones es por ello que se han hecho referencia a los abonos orgánicos y otras medidas para la conservación del medio ambiente y del suelo.

2.3. Manejo y conservación de suelos para la producción de granos básicos en Nicaragua¹⁴.

El manejo de suelo, es la base para producir de forma responsable, continúa y económica, lo cual significa mantener una buena estructura física, materia orgánica, niveles de nutrientes, la actividad biológica, corregir los usos inadecuados, utilizar rotaciones de cultivo y otras prácticas orientadas al mejoramiento de la conservación de suelos y agua.

Estas prácticas están ligadas al manejo físico y químico y prácticas conservacionistas de suelos y agua.

Manejo físico

El manejo físico se refiere a la conservación y mejoramiento de las propiedades físicas y químicas de los suelos, está relacionado directamente con la textura, estructura, densidad aparente y la temperatura del suelo.

Manejo químico

El manejo químico se fundamenta en actividades orientadas al mejoramiento y conservación de la fertilidad de los suelos niveles satisfactorios de manera que permitan optimizar la producción agrícola.

El manejo químico de los suelos está relacionado con la materia orgánica, rotación de cultivo y los suministros de nutrientes y otros.

¹⁴ Manual de Buenas Prácticas Agrícolas INTA

Materia orgánica

La materia orgánica ejerce un papel significativo sobre las propiedades físicas y químicas del suelo, suministra gradualmente cantidades considerables de nitrógeno, azufre y fósforo.

Además mejora las condiciones físicas del suelo mediante la formación de agregados, los cuales favorecen la capacidad de retención, humedad en los suelos livianos y la aireación en los pesados.

Las principales propiedades de la materia orgánica son:

- Mejora la propiedad física del suelo.
- Aumenta la capacidad de absorción.
- Aumenta la disponibilidad de nutrientes.
- Estabiliza la temperatura del suelo.
- Aumenta la retención de humedad.
- Mejora la capacidad de infiltración de agua.
- Aumenta la resistencia a la compactación mecánica.
- Aumenta la biodiversidad en los suelos.

2.4 .Indicadores ambientales para una producción agrícola responsable de granos básicos.

Los indicadores ambientales para la producción responsable de granos básicos en Nicaragua son aquellas condiciones que el medio ambiente propicia a todos y cada uno de los seres vivos para su funcionamiento de acuerdo a la naturaleza.

Requerimientos edafoclimaticas para el cultivo de maíz.

Temperatura (°C) de 20 a 27

Altitud (msnm) de 0 a 1000

Precipitaciones (mm) de 500 a 1000

Suelo (textura) franco, franco arenoso y arenoso.

PH de 6 a 7.5

Requerimientos edafoclimaticas para el cultivo de frijol

Temperatura (°C) de 20 a 27

Altitud (msnm) de 50 a1500

Precipitación (mm) 1000 a 1600

Suelo (textura) franco y franco arenoso

PH de 6 a 7.5

Requerimientos edafoclimaticas para el cultivo de arroz

Temperatura (°C) de 22 a 32

Altitud (msnm) de 0 a 700

Precipitación (mm) de 800 a 2000

Suelo (textura) franco, franco arcilloso y arcilloso

PH de 6 a 7.5.

2.4.1. Problemas climatológicos que afectan la producción agrícola de granos básicos.

❖ Sequia

Una fuerte sequía estaría ocasionado la pérdida de los cultivos y la reducción de agua para el consumo humano.

El llamado fenómeno del niño es el que ha provocado esta afectación, con mayor fuerza a los agricultores de subsistencia.

Sin lluvia suficiente, los plantillos de granos básicos se deterioran rápidamente en específico la siembra de primera porque el sol en demasiado tiempo y sin lluvia tiende a secar los cultivos.

❖ Lluvia

La lluvia es otro factor que convirtiéndose en fenómeno, puede ocasionar daños significativos a la producción de granos básicos, sobre todo a la producción de frijol. El llamado fenómeno de la niña ocasiona grandes lluvias que provocan inundaciones. Esto provoca pérdidas considerables en la cosecha por lo tanto pérdidas económicas afectando a las familias que producen para la subsistencia de su hogar.

Los eventos del niño o eventos cálidos, ocasionan sequias que impactan directamente a los sectores socio económicos del país en especial la agricultura. En cambio el evento de la niña se relaciona con tormentas y huracanes tropicales que incrementan las precipitaciones provocando inundaciones y serios daños económicos y sociales al país.

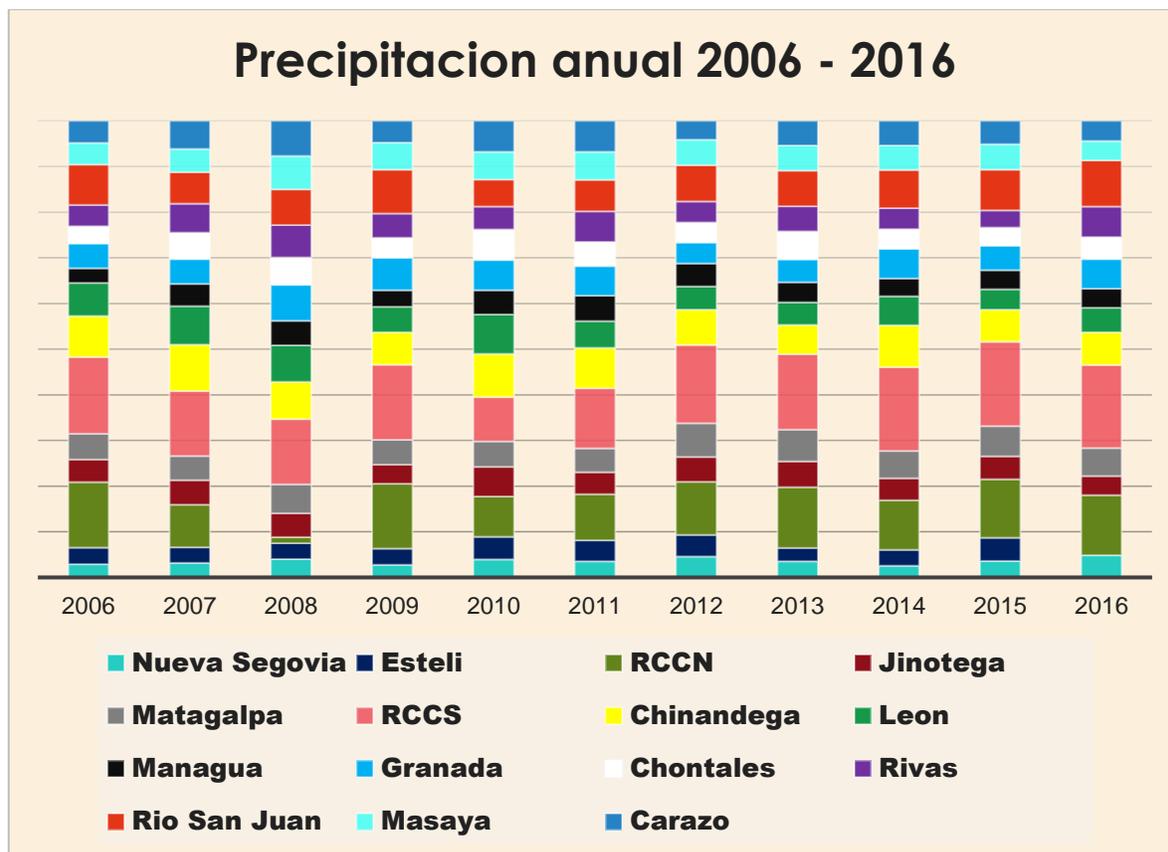
❖ **Los vientos**

Los fuertes vientos son capaces de ocasionar un considerable daño a los brotes de las hojas, por agitación y doblamiento continuo hasta quebrarlas o constreñirles los tejidos de los conductos principales y tallos. Esto reduce mucho el transporte de agua en la planta.

Los vientos secos y calientes durante la época de floración también tienen un efecto perjudicial sobre la Polinización, sobre todo en los estigmas porque secan su líquido adherente e impiden la retención de polen; así como la agitación sobre las flores y frutos provocando la caída de muchos de ellos.

El gráfico número 1 nos muestra los comportamientos de lluvia en sus años respectivos donde se observa visiblemente cuales son la regiones donde mayormente llueve como las regiones autónomas donde el invierno es de nueve hasta once meses en el año y otros departamentos donde se observa que las lluvias prácticamente son invisibles o muy sustanciales. (También ver anexo tabla # 3 para observar cuantos milímetros de lluvia hubo por departamentos y años.)

Grafico #1. Precipitaciones por departamentos.



Elaboración propia fuente: INETER

Por ejemplo en el ciclo productivo 2009- 2010 la sequía afecto la producción agrícola, el fenómeno del niño en junio afecto las cosechas de primera y la segunda temporada de lluvias entre septiembre y octubre también fue irregular limitando la siembra de postrera. En el 2014 la sequía también afecto la producción de granos básicos.

2.4.2 Cambio climático y afectaciones para la producción de granos básicos.

En Nicaragua el cambio climático es uno de los grandes factores que afecta la producción agrícola, en los granos básicos.

Según datos del catálogo del cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria, en consecuencia es probable que las áreas aptas para los cultivos agrícolas y la seguridad alimentaria cambien en el futuro. Algunos municipios ganarán aptitud productiva para ciertos cultivos otros la perderán.

La adaptación al cambio climático y a la variabilidad climática es una prioridad en la Estrategia Nacional Ambiental y del cambio climático y su plan de acción 2010 - 2015, por lo que el país ha definido medidas concretas para la acción en su plan de adaptación a la variabilidad y el cambio climático en el sector agropecuario, que considera las experiencias positivas generadas en los últimos años en los sectores de recursos hídricos, agricultura y seguridad alimentaria.

En Nicaragua existen dos tipos de sectores diferenciados respectivamente, uno es la agro exportación (carnes, mariscos, café, tabaco entre otros) y el otro es el tradicional de los granos básicos en este caso y con mayor relevancia sobre el contenido es la producción agrícola como el maíz, el arroz y el frijol productos indispensables para la supervivencia y el consumo interno en Nicaragua, estos productos por lo general son producidos por pequeños y medianos productores. El Plan nacional de desarrollo humano¹⁵ ha desarrollado programas y asistencia técnica a los pequeños y medianos productores para aumentar su producción y a la vez tener un mayor rendimiento.

La producción responsable fue desarrollada para mejorar la gestión de los riesgos químicos en las pequeñas y medianas empresas. Está fue diseñada para incrementar la seguridad general y reducir las emergencias químicas y el impacto ambiental, social y económico que ellas causan, lo cual se logra brindando ayuda a las compañías para tratar los peligros y riesgos relacionados con la fabricación, el procesamiento y el manejo de sustancias químicas en sus operaciones.

¹⁵ PNDH 2012-2016

Capítulo III. Políticas Económicas que Inciden en la Producción Agrícola de Granos Básicos en Nicaragua.

3.1 Políticas Macroeconómicas. (Monetaria y Fiscal)

De acuerdo a las políticas de crédito al sector agrícola en Nicaragua la producción está en manos de pequeños y medianos productores el 80% de granos básicos, la mayoría de hogares en extrema pobreza están dedicados a la actividad agropecuaria el 64.9 % dedicados a la actividad agrícola el 56% con tierras propias y el 44% con tierras alquiladas o a medias. Los que poseen tierras propias declaran de 2 a 5 manzanas y el 41.5% que es de 5 a menos de 40 manzanas. Por lo cual muchos de ellos no presentan los medios para conseguir financiamiento.

Política Monetaria:

Esta política permite que los pequeños y medianos productores busquen fondos de los bancos para hacer mejores inversiones en sus producciones, por lo tanto si hay mayor liquidez los intereses tienden a bajar y los productores tienen mayores facilidades de pago por ende esto contribuirá a una mayor producción agrícola ya que al disminuir los costos de la producción estos pueden incurrir en otros gastos como los insumos para sus cosechas, fertilizantes, semillas mejoradas, tecnologías y otros factores de producción.

Al haber un aumento en la producción agrícola, los productores podrán satisfacer las demandas internas ya que al haber un exceso de la producción estos tendrían una baja significativa en sus precios y también les permitiría la exportación de sus productos para mayores beneficios económicos¹⁶.

Política fiscal.

La política del gasto fiscal influye sobre los precios agrícolas al productor a través de la disponibilidad de infraestructura básica como algunas instalaciones portuarias de manera que permitan un mejor acceso a los mercados de exportación, a los centros de acopios y tener facilidades de almacenamiento para incrementar el acceso a los mercados nacionales, caminos rurales reduciendo el costo de transporte, variedad de cultivos para aumentar la producción. Estos a su vez se abren paso para obtener más inversiones.¹⁷

¹⁶ Políticas macroeconómicas y políticas agrícolas.

¹⁷ Política fiscal y precios agrícolas.

3.2 Política Sectoriales.

La política Sectorial para la economía rural es el marco orientador de la Estrategia de Desarrollo Rural Productivo. Su papel central consiste en establecer los criterios que guíen y racionalicen las acciones que permitan transitar hacia un agro con mayor productividad, crecimiento y empleo¹⁸.

La política sectorial tiene como principal objetivo el fomento de la generación de riqueza agropecuaria, forestal y agroindustrial a través de la generación de empleo en Nicaragua así mismo incrementar los ingresos, la distribución de la riqueza y el bienestar de la población rural agrícola, de manera sostenida fundamentando en la demanda y los mercados, rentabilidad, competitividad, agregación de valor generación de empleo, desarrollo local y territorial, conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Esta política cuenta con dos lineamientos de los cuales se encuentran los siguientes:

- **Clima de negocios:** Este lineamiento se propone mantener la estabilidad Macroeconómica, política y social del país, apoyar la búsqueda de mercados internos y externos, amortizar el ritmo de apertura comercial con un proceso de transformación y modernización productiva mejorar la capacidad de acceder y de identificar nuevos mercados, mejorar el clima de negocios a fin de incrementar las inversiones y la modernización del agro.
- **Fomento a la producción:** Impulsar al sector rural productivo mediante las cadenas de desarrollo agroindustriales con el fin de incrementar la diversificación productiva del sector rural, fomentar la producción donde los principales sean los productos de bienes y servicios de calidad y que estos puedan ser la sustitución eficiente de las importaciones, impulsar una nueva cultura agrícola y rural que permita la preservación de la biodiversidad y los recursos naturales. Modernizar la institucionalidad pública y privada del sector rural para mejorar las perspectivas de políticas a largo plazo.

Las políticas sectoriales están fundamentadas con futuras expectativas, que se podrán lograr si estas desde hoy se ponen en práctica, esta iniciativa tiene sus perspectivas a largo plazo tales como: incremento de la productividad de los factores (tierra, capital físico, capital humano y natural), incentivar el desarrollo del capital humano del sector, soluciones a los problemas de tenencia de tierra, mediante un marco jurídico claro y estable, fomentar el desarrollo de un sistema financiero rural de bajo costo y amplia cobertura nacional , entre otros.

¹⁸ Políticas sectoriales agropecuaria de Nicaragua

Estas políticas también proponen otros fundamentos para la producción responsable de granos básicos en Nicaragua entre los cuales podemos mencionar los siguientes: promover la asociatividad de los productores entre sí y con el resto de actores a fin de mejorar las capacidades de producción, desarrollar el capital social, respetando los patrones culturales de las comunidades rurales, contribuir a que los beneficios del desarrollo sectorial alcancen la pequeña y mediana producción a los habitantes y trabajadores rurales.

Las políticas sectoriales hacen énfasis a la eficiencia del gasto público para un desarrollo sostenible en Nicaragua, lo cual mejorará las inversiones en territorios y sectores que ameriten de la provisión de bienes públicos eliminando la dispersión de cientos de proyectos y acciones de bajo impacto y conformando programas integrales.

Reordenar la asignación y uso de los recursos de manera que lleguen mayoritariamente a los productores y sus actividades, asignando recursos y apoyos de manera descentralizada y orientados hacia los territorios y las unidades productivas. La instrumentación de la Estrategia de Desarrollo Rural Productivo y de las políticas sectoriales, se proponen establecer programas integrales donde se vinculen los servicios, productos y territorios, de esta manera el desarrollo del país se vaya dando de forma sostenible, como un aporte a la producción responsable de granos básicos y así aportar al desarrollo sostenible del país.

3.2.1 Macro - tendencias de las Políticas Sectoriales.

Los productores agrícolas de granos básicos deben realizar adecuados procesos productivos, estándares de calidad e inocuidad requeridos para el consumo humano de materias primas, así como para el procesamiento de los productos industrializados. Las actividades agrícolas, ganaderas, forestales de caza y pesca, la totalidad de la economía rural productiva que incluye a los sistemas agroalimentarios y agroindustriales está combinado por siete tendencias centrales.

La búsqueda de un marco macroeconómico propicio y estable para el crecimiento. Estas actividades han superado en innovación, tecnología, el manejo sostenible de los recursos naturales generado por las políticas Macroeconómicas y las reformas estructurales.

La apertura de los mercados y la integración económica. Estas vendrían a dar oportunidades para incrementar su crecimiento económico a las actividades agrícolas y contribuir al desarrollo sostenible en Nicaragua.

La revolución científico - tecnológica y el incremento de la productividad, memorando costos unitarios y eleva la calidad, seguridad y compatibilidad con el medio ambiente. Esta tendencia amplía las posibilidades de incrementar la productividad generando competitividad a nivel internacional y así aportar al desarrollo sostenible en Nicaragua.

La educación, capacitación e información representan la base de las ventajas competitivas dinámicas de nivel internacional para las empresas, las economías y las sociedades en general. Por medio de la educación, capacitación e información, los productores cualitativamente han venido transformando las condiciones de productividad y esto ha sido un gran logro para que ellos produzcan responsablemente en el medio rural nacional.

El predominio de la calidad, sanidad y salubridad y conservación del medio ambiente. En la producción agrícola responsable de granos básicos es importante señalar que las condiciones de calidad, sanidad e inocuidad de alguna manera son exigencias de los consumidores, así como la misma conservación del medio ambiente ha sido como un reglamento de las generaciones actuales que demandan para el futuro.

Los cambios en la estructura del consumo, los gustos y preferencias de los consumidores. Esta tendencia se enfoca en la globalización de sistemas alimentarios que demanda el consumidor, la calidad, estrictas normas sanitarias, precios competitivos, entre otros.

La democratización y la descentralización de América Latina y el Caribe en particular. Ello conlleva a lograr importantes modificaciones en los procesos de generación y distribución de la riqueza y cambios tanto en lo económico, institucional social cultural y político.

3.3 Política Agraria¹⁹.

La Política Agrícola Centro Americana señala que el sector agrícola desempeña un papel muy importante en el desarrollo económico y social de Centro América, como una fuente tradicional de empleo generadora de alimentos para la población rural y urbana y productora de aproximadamente la mitad del valor total de las exportaciones de la región.

La agricultura juega un papel muy importante en la economía. En años recientes la contribución directa del sector agrícola al PIB de Nicaragua, medida en las cuentas nacionales representa cerca del 10%. Además de los riesgos naturales y ambientales el sector agrícola nicaragüense está sujeto a otros, como el riesgo de mercado por los cambios de precio internacionales de los bienes agrícolas o los cambios en los patrones de consumo, los riesgos financieros (por la evolución de los tipos de cambio) los riesgos sanitarios y fito sanitarios (ingreso y difusión de plagas y enfermedades).

¹⁹ Política Agrícola Centroamericana

- **Principales retos de la política agraria.**

Según la política agrícola uno de los principales retos que enfrenta el sector agrícola es aumentar la competitividad para aprovechar el entorno comercial favorable, resultado de los avances en la liberación del comercio a nivel multilateral.

También propone la formulación de políticas que consideren la diversidad de actores con que cuenta el país, entre ellos los pequeños productores que son los que enfrentan mayores dificultades para beneficiarse de los procesos de apertura comercial para el desarrollo sostenible.

El conjunto de medidas de la política agrícola centroamericana también contribuirá a la seguridad alimentaria nicaragüense, generando empleo, estabilidad de ingresos para los productores y trabajadores agrícola, contribuyendo a garantizar la producción agrícola responsable de acceso, consumo y utilización biológica de alimentos saludables y de calidad para los consumidores mediante la producción y el comercio.

- **Principales desafíos de la política agrícola.**

Aumentar la productividad en el uso de los factores (tierra, capital mano de obra y conocimientos) de los grandes, medianos y pequeños productores del país.

La adaptación de nuevas soluciones que combinan tecnologías tradicionales y Bio - tecnologías (eco - tecnologías), o la agricultura orgánica como un aporte a la producción agrícola responsable de granos básicos, también plantean nuevas oportunidades de desarrollo económico.

Contribuir a aumentar la productividad logrando que los países de la región incrementen su inversión en capital humano e infraestructuras física, lo que hace necesario que contribuyan instancias de concertación con otras entidades públicas. La necesidad de fortalecer la condición sanitaria y Fito sanitaria mediante el mejoramiento de los sistemas cuarentenarios en ambos países del istmo central.

Esta política tiene como objetivo central promover el desarrollo sostenible de la agricultura y de las comunidades rurales, así como la prosperidad rural, seguridad alimentaria, posicionamiento internacional, competitividad, sustentabilidad, equidad y gobernabilidad que propone alcanzar el plan agro.

3.3.1 Políticas de precios agrícolas.

Si bien es predominantes la política sectorial, la política fiscal y monetaria, también lo es la política de precios agrícolas donde puede afectar los precios reales recibidos por los productores. El instrumento más obvio de la política de precios son los precios administrados, o controles directos de precio. Estos se han utilizado en muchos países más para los alimentos que para otros productos, y van cayendo en desuso a medida que se forman las políticas.

Las políticas de precios agrícolas mencionan que el problema fundamental de los esquemas de precios administrados es que resulta imposible que un organismo centralizado balancee continuamente y de forma precisa el equilibrio entre la oferta y la demanda, por lo tanto al precio administrado existe casi siempre un exceso de oferta o demanda. Una oferta excesiva probablemente significa que en realidad los productores recibían menos que el equivalente, al productor administrado o que el gobierno acumulará costos, inventarios de productos. A través de los canales informales los consumidores también podrán pagar menos.

Una demanda excesiva también se traduce el "filas", el síntoma clásico de la escasez. Debe recordarse que un papel básico de los precios es equilibrar la oferta y demanda para lo cual deben ser flexibles.

Proyectos y Programas²⁰

El objetivo de las políticas sectoriales y la política agrícola se centra en la producción agrícola responsable estableciendo diferentes actividades así como la de promover el desarrollo sostenible, la educación para el uso adecuado de los productos y tecnologías para dicha producción, la revolución científico - tecnológico, la competitividad, el bienestar de la población, la protección de los productores y la sanidad de alimentos para los consumidores, también la protección del medio ambiente, entre otros.

En el año 2006 la demanda de financiamiento era creciente, la oferta del mercado financiero formal escaso, dirigido solo a sectores con nivel empresarial capitalista. Los objetivos propuestos en las políticas sectoriales y la política agrícola se han venido fijando de manera sostenida en Nicaragua, en noviembre del año 2007 el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) inició un proceso de restauración crediticia en apoyo al pequeño y mediano productores con la ley N° 640 creadora del Banco de Fomento a la Producción.

Su política crediticia contempla el uso de la intermediación financiera de los bancos, y la tasa de interés es fijada en términos reales pero favorables para los pequeños y medianos productores. También se incorporó un departamento de microcrédito a la Financiera Nicaragüense de Inversión (FNI) que promueve recursos hacia este sector.

En el año 2007 el GRUN implemento una estrategia para apoyar a los pequeños y medianos productores poniendo en marcha los programas Hambre Cero (PHC), Usura Cero, y continuo con el programa libra por libra lo cual da inicio a la restauración productiva de este sector.

En mayo del 2016 se aprobó la Ley de Fomento a la Producción de Granos Básicos y Ajonjolí de las y los pequeñ@s productor@s. Como parte de los objetivos de desarrollo humano (PNDH) de la eliminación de la pobreza extrema y reducción de la pobreza, el gobierno ha impulsado proyectos y programas con cooperación internacional. Entre los programas que se han llevado a cabo se cuentan los siguientes: Programa de Crédito Cristiano Socialista y Solidario (CRISOL) Programa del Bono Productivo (PBP) el seguimiento del programa Usura Cero.

También se han implementado programas de capacitación a productores y técnicos del INTA y MGFOR.

²⁰ Ley de fomento a la producción 2007 y 2016

Conclusiones

Para dar por concluida esta investigación se puede asegurar que el maíz, frijol y arroz han venido siendo de suma importancia para la seguridad alimentaria, dado que son la parte fundamental de la dieta alimenticia de los Nicaragüenses, siendo que de estos productos se pueden hacer varios derivados de platillos típicos, especialmente el maíz que se puede utilizar como bebidas, de los 10 años del ciclo productivo investigado se podrá observar que en los últimos cuatro años la producción de maíz, frijol y arroz ha disminuido debido a las pocas áreas cosechadas pero el consumo ha incrementado, sin embargo el país es auto suficiente para satisfacer la necesidad de los consumidores (Libro: Cadenas de valor de maíz blanco y frijol en centro américa 2014).

El gobierno ha venido promoviendo programas de seguridad alimentaria, con participación de los productores a través de los ministerios capacitando a productores así como a técnicos de las instituciones implementado positivamente las estrategias propuestas con sus respectivas políticas, implementado el uso de semillas mejoradas, certificadas con el fin de promover la producción agrícola responsable de granos básicos y aportar al desarrollo sostenible de Nicaragua.

Uno de los objetivos del gobierno, según los objetivos del desarrollo sostenible es garantizar la producción y consumo responsable y protección sostenible. Esto se basa en el crecimiento económico y desarrollo del país, para ello es necesario reducir la huella ecológica mediante un cambio en los métodos de producción y consumo de los bienes y recursos, puesto que la agricultura es el principal consumidor de agua y la alta deforestación (frontera agrícola) lo cual permite un alto deterioro al medio ambiente.

Recomendaciones

- ✚ Ampliar créditos e incentivos que apoyen la producción sostenible y adaptativa frente al cambio climático, incluyendo medidas para mejorar la eficiencia del uso del agua y reducir el uso de insumos emisores de gas de efecto invernadero (GEI) y de otros efectos contaminantes.
- ✚ Impulsar prácticas sostenibles de producción diversificada, incluyendo la Agroforestería y los sistemas agrosilvopastoriles.
- ✚ Ampliar la información de datos climáticos y el análisis de sus impactos físicos y económicos actuales y potenciales en los sistemas productivos de granos básicos y de sus cadenas de valor.
- ✚ Avanzar en la seguridad alimentaria nacional mediante el fomento de la complementariedad productiva de diferentes áreas geográficas, protección de los productores, incluyendo sanidad agropecuaria, inocuidad de alimentos, innovación tecnológica y eficiente.
- ✚ La producción de maíz, frijol y arroz es vital para la seguridad alimentaria y nutricional de la población nacional, la mayor parte de la producción especialmente la de maíz y frijol está en manos de pequeños y medianos productores, la mayoría de los cuales viven en condiciones de pobreza con accesos limitados a servicios sociales y económicos, a pesar de sus escasos recursos conservan prácticas de producción relativamente sostenible y adecuada a las condiciones locales salvaguardando la agro biodiversidad.

Bibliografía

 www.fao.org/docrep/007/y5673s0p.htm

4.5 Política Fiscal y Precios Agrícolas. FAO

 https://www.jica.go.jp/proyect/panama/0603268/materials/...manual/manual_04.pdf

Guía del manejo integrado de plagas (MIP) para técnicos y productores. Versión 1. JICA.

 www.pndh.gob.ni/documentos/pndhActualizado/pndh.pdf

Plan nacional de desarrollo humanos 2012-2016

 <https://www.academia.edu/314285514/EVOLUCION-DE-LA-TECNOLOGIA-EN-LA-AGRICULTURA>.

Evolución de la tecnología en la agricultura.

 <https://conectica.com/2016/06/09/historia-de-la-agricultura-tecnologia/>

Avances tecnológicos que revolucionaron la agricultura.

 economia.unmsm.edu.pe/org/.../políticas-macroeconomicas-y-políticas-agricolas.pdf

Políticas macroeconómicas y políticas agrícolas.

 Manual de granos básicos INTA

 Política centro americana.

 Política de precios agrícolas.

 Carta tecnológica de cultivo de frijol. INTA

- ✚ Carta tecnológica de cultivo de maíz. INTA
- ✚ Carta tecnológica de cultivo de arroz. INTA
- ✚ Cadenas maíz, frijol Centro América 2014
- ✚ Catálogo de cultivares Papssan 2014
- ✚ Objetivos de desarrollo sostenible.
- ✚ BCN 2006-2017
- ✚ Estudio de semilla en Nicaragua y Centro América FUNICA
- ✚ Institución del INTA
- ✚ MAGFOR
- ✚ MARENA
- ✚ UNA – Managua
- ✚ UNAN - RUCFA

ANEXOS

Cuadro # 1 Costos de producción de maíz, arroz y frijol 2006 - 2016

Años	Maíz	Frijol	Arroz
2006 – 2007	7284952320.0	137648263760.0	5602270253.0
2007 – 2008	7499477706.0	11561081210.0	4897089578.0
2008 – 2009	6760073400.0	11940521110.0	5380824190.0
2009 – 2010	715010610.0	11295473280.0	5581517809.0
2010 – 2011	7671906204.0	11493130138.0	678467790.0
2011 -2012	7589118618.0	15014541276.0	7590878981.0
2012 -2013	7320847170.0	14622743471.0	114033114.0
2013 – 2014	7344752.4	9078708.8	4554748.8
2014 – 2015	6573568.2	12256953.1	49712131.0
2015 – 2016	5683968.0	11097746.8	4380782.7

Elaboración propia. Fuente: INTA - BCN

COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE ARROZ, MAÍZ, FRIJOL.

Tabla # 1

Años	Rubro	Área Cosechada (mz)	Producción (QQ)	Rendimiento (QQ/mz)	Rubro	Área cosechada	Producción (QQ)	Rendimiento (QQ/ mz)	Rubro	Área cosechada	Producción (QQ)	Rendimiento (QQ/mz)
2006 - 2007	Arroz	123,379.0	4,518,569.0	36.62	Frijol	327,740.0	3,954,160.0	10.86	Maíz	492,160.0	11,041,570.0	22.43
2007 - 2008		98,034.0	3,859,120.0	39.37		332,110.0	3,750,029.0	11.29		506,653.0	10,706,776.0	21.13
2008 - 2009		102,070.0	4,076,440.0	39.94		343,010.0	3,886,410.0	20.42		456,700.0	9,325,380.0	20.42
2009 - 2010		105,877.0	4,784,255.0	45.19		324,480.0	4,081,623.0	12.58		48,305.0	11,464,384.0	23.70
2010 - 2011		12,870.0	5,460,836.0	44.81		330,158.0	3,281,390.0	9.94		518,302.0	10,214,439.0	19.71
2011 - 2012		143,993.0	5,558,505.0	38.60		431,316.0	5,102,009.0	11.83		512,709.0	11,089,740.0	21.63
2012 - 2013		159,042.0	5,986,788.0	37.64		420,061.0	5,277,010.0	12.56		494,585.0	10,236,455.0	20.70
2013 - 2014		86.4	7,752.2	89.70		260.9	3,341.3	12.80		496.2	9,098.5	18.30
2014 - 2015		94.3	4,583.2	48.60		352.1	3,510.1	10.00		444.1	7,947.0	17.90
2015 - 2016		83.1	4,145.1	49.90		318.8	3,280.9	10.30		384.0	6,423.9	16.70

Elaboración propia: Fuente: INTA

Producción Responsable en el Sector Agrícola de Nicaragua- granos Básicos 2006-2016



PRECIPITACION ANUAL EN MILIMETROS (MM) POR DEPARATAMENTO 2006 - 2016
TABLA #2.

Año	Nueva Segovia	Estelí	RCCN	Jinotega	Matagalpa	RCCS	Chinandega	León	Managua	Granada	Chontales	Rivas	Rio San Juan	Masaya	Carazo
2006	616.7	771.1	3035.3	1042.5	1193.6	3558.4	1902.3	1526.7	683.3	1148	799	993.5	1868.8	996.7	1029.9
2007	927.6	971.8	2710	1556	1515.1	4117.6	2933.6	2445.4	1411.9	1570.7	1673.4	1830.3	1987.9	1475	1775.2
2008	1078.5	934.6	344.1	1410.2	1705.5	3821.6	2175.6	2162	1439.5	2107.6	1598.3	1907.6	2089	1960.2	2063.3
2009	612.7	769.2	3125	921.6	1193	3605.4	1558.7	1231.8	796.1	1552.2	971.8	1162	2112.9	1303	1040.8
2010	1319.6	1651.3	2971.7	2146.8	1879.9	3228.8	3179.4	2871.5	1775.9	2205.2	2236.9	1684.6	1982.1	2015	2281.2
2011	996.9	1290.5	2820.2	1364.8	1465.1	3685.7	2487.9	1641.1	1569.7	1823.7	1469.8	1892.8	1931.4	1723.5	1901.4
2012	1025.1	1053.7	2591.8	1215.7	1651.2	3815.6	1728.4	1133.2	1126	1020.1	989	1017.7	1768.7	1245.7	929.1
2013	853.3	729	3237.1	1369.7	1699.6	4029.1	1556.8	1203.5	1070.4	1232.7	1498.1	1339.4	1898.4	1344.2	1311.4
2014	542.4	744.3	2298.7	1027.6	1270.5	3899.1	1942.4	1354.2	825.6	1380.8	913.6	980.4	1775.6	1136.4	1147.7
2015	703.9	995.8	2505.3	971.3	1296.6	3604.7	1372.8	876.1	813.8	1043.8	779.3	736.3	1740.3	1078.5	1003.9
2016	1163		3136	986.9	1462.5	4335.7	1704.9	1288.9	986.1	1551.8	1145.5	1581.2	2420.3	1007	1051

Elaboración propia. Fuente: INETER.