

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN – MANAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA



SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN ECONOMIA AGRÍCOLA

TEMA:

SEMILLAS DE FRIJOL EN NICARAGUA

SUBTEMA:

SEMILLAS MEJORADAS DE FRIJOL EN NICARAGUA Y RESILIENCIA AL
CAMBIO CLIMÁTICO DURANTE EL CICLO 2015 - 2020

AUTOR:

BR. JASON ARTURO ESPINOZA RIZO

TUTOR:

MSC. ALFREDO CANALES

MANAGUA, NICARAGUA

MARZO, 2023

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN ECONOMIA AGRÍCOLA**

TEMA:

SEMILLAS DE FRIJOL EN NICARAGUA

SUBTEMA:

SEMILLAS MEJORADAS DE FRIJOL EN NICARAGUA Y RESILIENCIA AL
CAMBIO CLIMÁTICO DURANTE EL CICLO 2015 - 2020

AUTOR:

BR. JASON ARTURO ESPINOZA RIZO

TABLA DE CONTENIDO

i. Dedicatoria	i
i. Agradecimientos	ii
iii. Carta Aval del Tutor	iii
iv. Resumen	iv
I. Introducción al Tema y Subtema.....	1
II. Justificación.....	2
III. Objetivos	3
Objetivos Generales	3
Objetivos Específicos	3
IV. Desarrollo del Subtema	4
4.1. Producción y exportación del frijol en Nicaragua durante el ciclo 2015-2020	
4.1.1. Afectaciones del cambio climático en la producción del frijol	12
4.1.2. Afectaciones de huracanes durante los años 2015 – 2020.....	15
4.1.3. Exportación del frijol en Nicaragua en los años 2015 - 2020	17
4.1.4. Producción del frijol clasificada por zonas y su respectivo clima en Nicaragua.....	18
Análisis de la producción del frijol.....	21
4.2. Semillas criollas y mejoradas de frijol según zona climática en Nicaragua.	22
4.2.1. ¿Qué es una semilla criolla?	22
4.2.2. ¿Qué es una semilla mejorada?	22
4.2.3. Semillas criollas y mejoradas por zona geográfica.....	23
4.2.4. Zona seca del país	23
4.2.5. Zona Semi húmeda del país	24
4.2.6. Zona Húmeda de Nicaragua	26

4.3. Rendimientos de cada semilla utilizada para la producción del frijol en Nicaragua	27
4.3.1. Rendimiento obtenido según semilla mejorada o variedad	27
4.3.2. Semillas criollas en Nicaragua	29
4.3.3. Otras variedades de frijol criollos	32
Comparativa de rendimiento de las semillas criollas y mejoradas en el país. ...	32
V. Conclusiones	34
VI. Bibliografía	35
VII. Anexos	41

i. Dedicatoria

Dedico a Dios el Padre celestial todo este trabajo elaborado, a quien tengo que agradecerle y rendirle adoración. También dedicando a mis abuelos ya fallecidos quisiera que durante este tiempo y el venidero estén presente pero no es así. A mis padres y familias que me han apoyado en todo este tiempo. También quiero dedicarle este trabajo a mi esposa Virginia de Espinoza

i. Agradecimientos

Agradezco de todo corazón a Dios por la oportunidad de haber llegado donde estoy, ha sido un camino largo, complejo y difícil, pero hasta aquí él me ha ayudado. Agradezco también el apoyo de mis familiares que están presente todo el tiempo en los momentos buenos y malos. Sin olvidarme también hasta la fecha de mi esposa María Virginia Jaime por su apoyo, respeto, fuerzas que me ha dado.

iii. Carta Aval del Tutor

En cumplimiento con lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil Modalidades de Graduación publicado en 2017 por la Vicerrectorado de Docencia Dirección de Docencia De Grado y en apego a los artículos 42 al 59; por este medio dictamino a favor del documento final bajo régimen de Seminario de Graduación para optar al Título de Licenciatura en Economía Agrícola la investigación con el Tema “SEMILLAS DE FRIJOL EN NICARAGUA” y Subtema: SEMILLAS MEJORADAS DE FRIJOL EN NICARAGUA Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO, elaborado y presentado por:

- Br. JASON ARTURO ESPINOZA RIZO, carnet No. 13-202675.

En ese sentido, como tutor asignado para dar acompañamiento a este proceso, doy fe que el documento cumple con todos los requisitos científicos, técnicos y metodológicos necesarios para ser sometido a Defensa ante el Tribunal Examinador correspondiente.

Para tal fin, en correspondencia con el Artículo No.49 de la normativa citada en cuanto a la forma de calificación, el bachiller Laguna obtiene en el curso Seminario de Graduación el puntaje siguiente:

Participación de estudiante	10
Calidad de informes escritos	10
Aporte científico del documento	15
Total	35

Dado en la ciudad de Managua, Nicaragua a los trece días del mes de marzo del 2023.

MSC. Alfredo Antonio Canales Zeledón
Tutor

iv. Resumen

El objetivo principal de esta investigación es el de analizar de la productividad del de las semillas mejoradas del frijol en Nicaragua antes los efectos del cambio climático durante el periodo del 2015 al 2020.

El método empleado para cumplir con el objetivo general se empleó el método cuantitativo y cualitativo para realizar un análisis a partir de información recolectada en fuente confiable como en la página web oficial del Banco Central De Nicaragua (BCN), Instituto nacional de tecnología agropecuario, y otras fuentes con el fin de explicar el comportamiento de la producción del frijol, categorizar a Nicaragua por zona geográfica y las semillas usadas en la misma. Y hacer una comparación de las semillas mejoradas y criollas del frijol en el país.

Como resultados obtenidos en el primer capítulo se explicó la influencia de agentes que tiene una interacción directamente con la producción y exportación del frijol como el clima en especial la precipitación anual, temperatura, que tanta tecnificación presenta el cultivo.

Nicaragua presenta 3 zonas principales con características climáticas únicas con respecto a precipitaciones anuales, temperatura incluyendo en el tipo de semilla mejorada y criolla que se puede utilizar en la producción del frijol. Con esto se comparó el rendimiento de la semilla mejorada y criollas para fines investigativos.

I. Introducción al Tema y Subtema

La presente investigación da referencia a uno de los rubros más importante de la economía nicaragüense. Las semillas mejoradas son intervenidas genéticamente para obtener mejores rendimientos en la producción del frijol.

La productividad en el frijol representa un gran reto para los productores de Nicaragua. Es encontrar la forma obtener mayores rendimientos (QQ/MZ), pero reduciendo o manteniendo la cantidad de áreas sembradas (MZ).

La producción del frijol presenta características como es incidido por varios factores importantes como el área sembrada, tecnificación con sistema de riego, abonos y fertilizantes, insecticidas, cambio climático (precipitaciones, temperaturas irregulares), zona geográfica donde es sembrado, el mercado (especulaciones en la producción y precio), y la finalidad por la cual es sembrado.

Para analizar la incidencia en la productividad de las semillas mejoradas del frijol en Nicaragua ante los efectos al cambio climático durante el periodo 2015-2020. se tomará datos del Banco Central de Nicaragua sobre las áreas sembradas, producción, rendimiento. También los rendimientos de las semillas mejoradas y criollas caracterizando por zonas geográficas, además de una comparación de los rendimientos en las semillas mejoradas y criollas para analizar la entender la incidencia de las mismas.

II. Justificación

El presente trabajo investigativo se habla de un tema importante para la economía nacional de pequeños productores que cultivan frijol para la subsistencia de su familia y el excedente es almacenado o vendido. Para medianos productores que se enfocan en el comercio del grano a nivel de mercados locales y venta a cooperativas. A grandes productores que su enfoque principal es la exportación a países vecinos como El Salvador y Costa Rica en su mayoría.

Esta investigación ofrece al lector información desde el periodo 2015 al 2020, permitiendo así tener una serie de datos para posteriormente analizarlos. Con este análisis se comprenderá el desarrollo económico de la producción del frijol y el comportamiento del mismo rubro.

El frijol y todo lo que conlleva este tema tiene gran influencia en la economía nacional, pero también presenta un reto investigativo con respecto a la gran especulación que sufre este rubro. Sobre todo, en lo informativo. El ministerio agropecuario (MAG) es uno encargado de recolectar datos en campo para estimar la producción de los próximos años, Reduciendo la especulación en cuanto a oferta y demanda del grano a nivel nacional.

Se incentiva a la investigación de tema debido a su importancia económica, social, cultural, razonamiento del productor y del mercado nacional, todo lo relacionado con agronomía que es encargada de estudiar el proceso en el cultivo del frijol para obtener resistencia al cambio climático y buenos rendimientos.

Con todo esto se percibe una mejor comprensión del comportamiento de la producción del frijol y los agentes que permiten que la productividad del país en promedio mejore. Poniendo a Nicaragua nuevamente el “granel de Centroamérica”.

III. Objetivos

Objetivos Generales

- Analizar la incidencia en la productividad de las semillas mejoradas del frijol en Nicaragua ante los efectos al cambio climático durante el periodo 2015-2020.

Objetivos Específicos

1. Explicar el comportamiento de la producción y exportación de frijol en Nicaragua durante el periodo 2015-2020.
2. Categorizar las semillas criollas y mejoradas del frijol en Nicaragua a partir de las distintas zonas climáticas del país.
3. Comparar el rendimiento de las semillas criollas y mejoradas de frijol frente al cambio climático en Nicaragua.

IV. Desarrollo del Subtema

4.1. Producción y exportación del frijol en Nicaragua durante el ciclo 2015-2020

Producción del frijol en Nicaragua durante el ciclo del 2015 al 2020

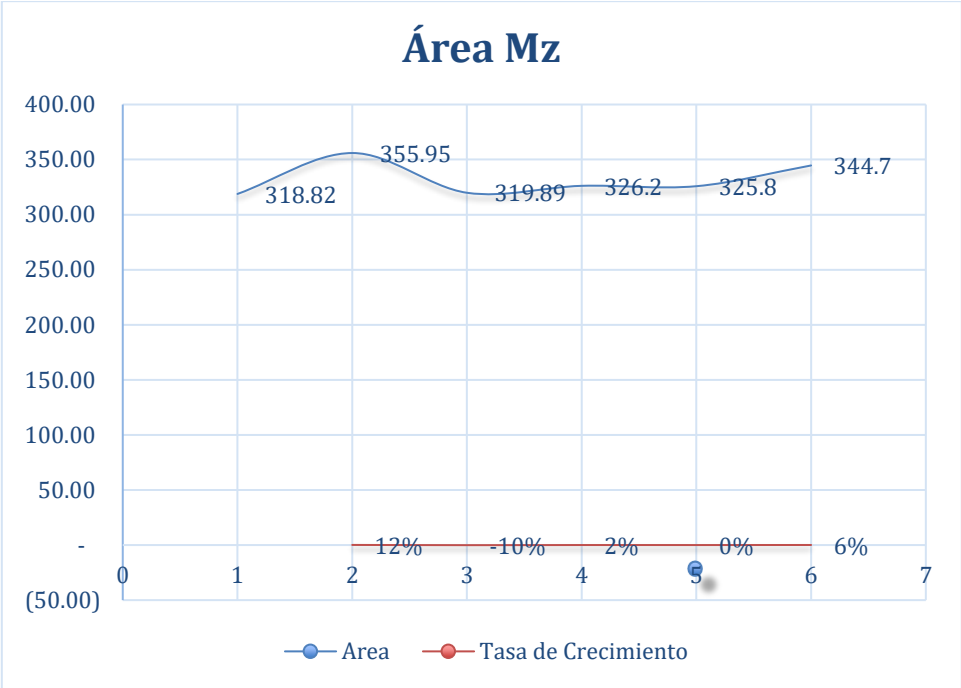
La producción nicaragüense de frijol está dirigida por pequeños y medianos productores que tienen como principal objetivo de cubrir las necesidades internas de cada hogar y el excedente de producción está destinada a la venta y comercialización del mismo. El frijol presenta una característica importante que va de la mano junto al maíz como principales alimentos para la economía nicaragüense y para satisfacer las necesidades de las familias.

Según datos de la Asamblea Nacional de Nicaragua, (2016) las exportaciones de Nicaragua proceden de la producción agropecuaria. En la pagina oficial en la seccion de debates de ley:

El sector productivo de Nicaragua se encuentra compuesto por la producción agrícola, pecuaria, silvicultura, extracción de madera, pesca, acuicultura, explotación de minas y canteras. de Nicaragua es el principal generador de ingresos del país, al representar en el año 2015 el 15.7% del Producto Interno Bruto (PIB) equivalente a C\$ 319 millones. La agricultura en el año 2015 representó el 44.6% del total de los ingresos percibidos por el sector productivo y el 7% del PIB, siendo la agricultura, el sector productivo que más ingresos genera en relación a los demás sectores productivos, lo que refleja la importancia que tiene para el país el desarrollo de este sector tanto para la generación de ingresos, creación de empleo y garante de la alimentación de las familias nicaragüenses.

En el gráfico 1. Se muestra la cantidad de áreas sembradas del frijol durante el ciclo 2015 al 2020, pero se tomará en cuenta el año 2021 por efecto de análisis sobre la producción y comportamiento del mismo. En el análisis refleja la tasa de crecimiento comparando año con año.

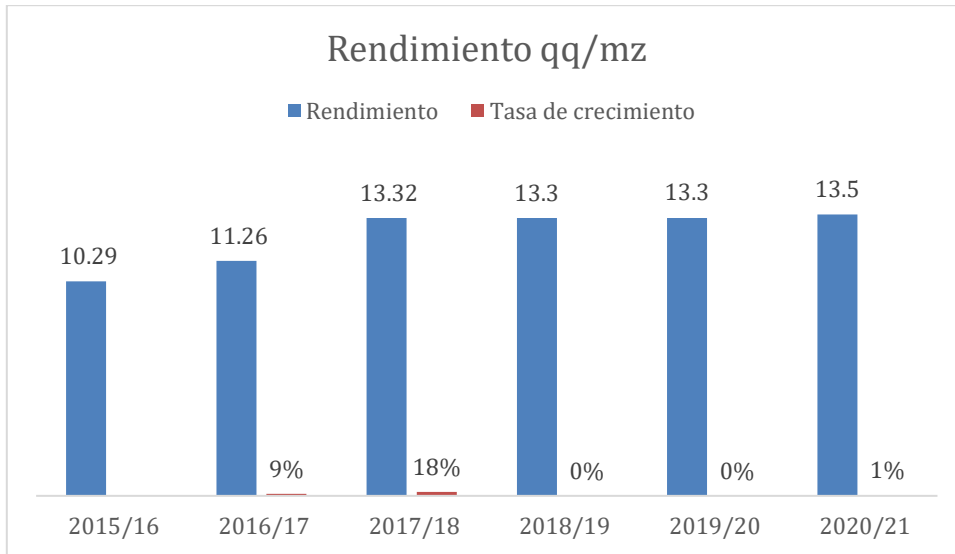
Gráfico 1 Áreas sembradas del frijol del 2015 al 2021



Nota: (Banco Central de Nicaragua, 2013-2021)

Tenemos a continuación el rendimiento en quintal por manzana promedio en nicaragua para el rubro del frijol de los años 2015 al 2021. Para tener un análisis lo más preciso y conciso se tomará la tasa de crecimiento de año a año.

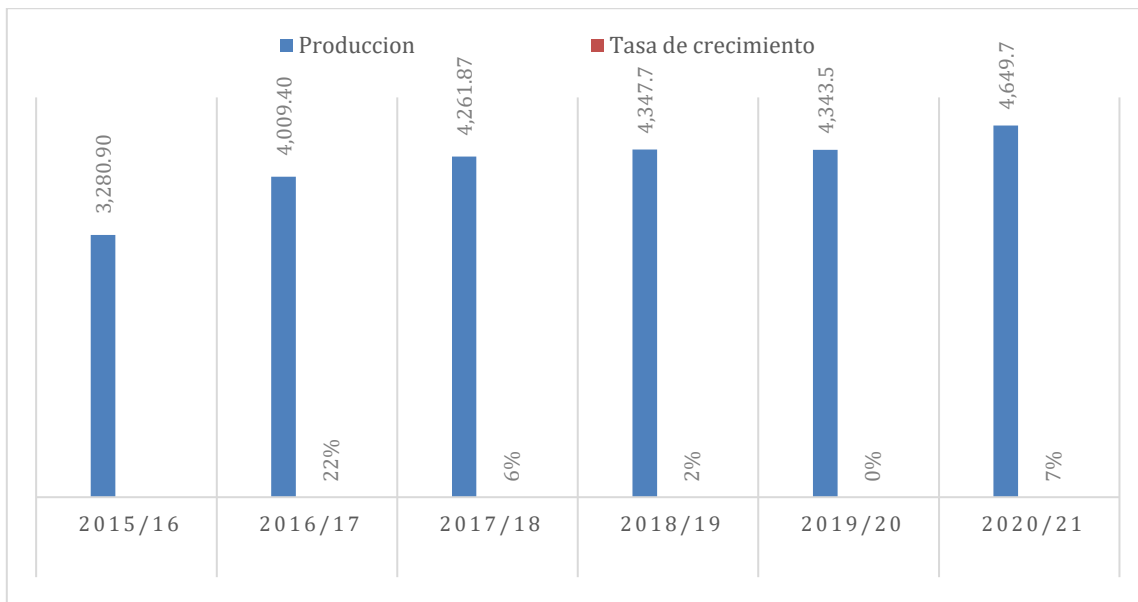
Gráfico 2 rendimiento del frijol en el ciclo 2015 al 2021



Nota: (Banco Central de Nicaragua, 2013-2021)

En el gráfico 3 en donde hablamos de la producción por quintales del frijol de nicaragua durante los años 2015 al 2020. Siempre recordando que se toma el primer trimestre del año en los informes por eso se considera formar parte de este informe el año 2021.

Gráfico 3 Producción del frijol 2015 al 2021

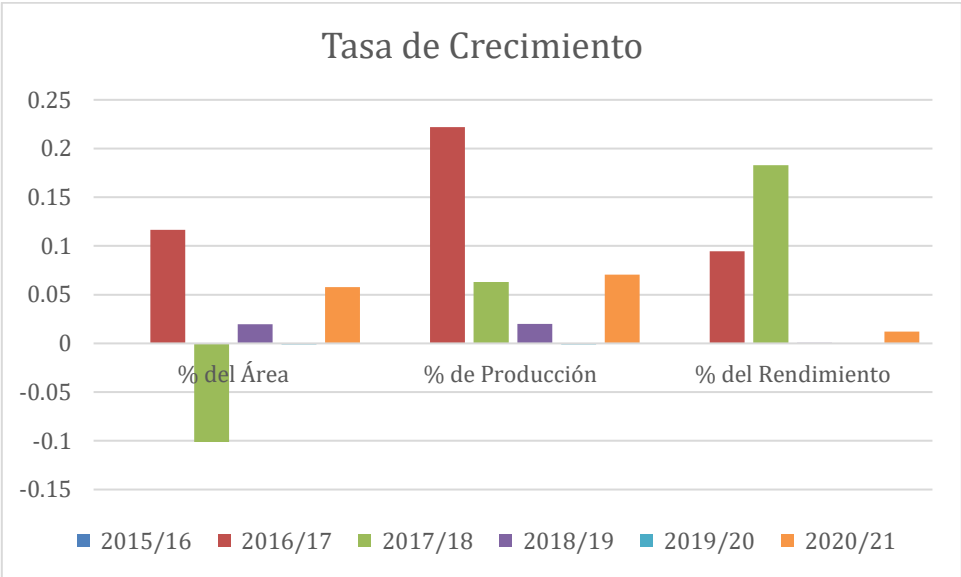


Nota: (Banco Central de Nicaragua, 2013-2021)

El siguiente grafico número 4, tenemos una comparativa en cuanto a tasa de crecimiento sobre tres puntos importantes en este estudio para comprender el desarrollo que ha tenido la producción del frijol en nicaragua durante el ciclo estudiado y analizado.

El año más notable 2016 es notable el crecimiento en cuanto a áreas, producción y rendimiento. Este crecimiento en el promedio de producción nacional del frijol es dado por un crecimiento en áreas destinadas al frijol. Según datos de la universidad de Oxford “la pérdida media anual de bosques en Nicaragua pasó del 1.34% entre 2010-2015 al 2.56% entre 2015-2020.” (Sasha Chavkin, 2021) lo que nos permite comprender que los rendimientos han incrementado por áreas destruidas en cuanto zonas boscosas.

Gráfico 4 Tasa de crecimiento del frijol según área, producción y rendimiento.



Nota: Elaboración propia a partir de los datos del BCN

Destacando un punto importante sobre las áreas cosechadas cada año van en aumento lo que conlleva a un incremento en la deforestación de los bosques vírgenes del país las cuales no son aptas para cultivar granos básicos por las características del suelo, zona, y otros factores climáticos.

En el año 2015 se obtuvo una producción de 3280.90 en miles de quintales y al 2021 un total de 4649.7 mil de quintales, lo que nos da un porcentaje de crecimiento de 1368.8 quintales. Teniendo un crecimiento de 41.72 % debido al incremento de las áreas y un aumento de rendimiento en un 31.195%, muy poco si comparamos rendimientos del frijol a otros países vecinos como Costa Rica que es un país que tiene rendimiento de un está pasando en el país que no permite un crecimiento mayor al actual. Podemos notar que se abre un tema a debatir, si es realmente necesario incrementar las áreas sembradas para obtener mayor rendimiento.

El sector agropecuario se ve afectado directamente al cambio climático lo que deja ver la necesidad de mitigar los efectos del cambio climático, una de las maneras más importante es de tener un *uso del suelo* más controlado reduciendo la erosión en el mismo. Una de las buenas prácticas del suelo es poner barreras contra vientos (arboles) que me permita reducir los vientos para no dañar las plantas o caída de la cosecha, también permitirá que el exceso de lluvia no arrastre las plantas con las cosechas.

En la siguiente tabla se puede apreciar la suma de las áreas cosechadas, producción y rendimiento con otros granos básicos obtendremos los totales. El porcentaje que aparece fue obtenido de dividir el área, producción y rendimiento entre los totales de su respectivo valor.

Cabe destacar que esos totales fue obtenido por la suma de las áreas del arroz, frijol (negro y rojo), maíz blanco y sorgo.

El frijol ocupa en el ciclo 2020-2021 el 37 por ciento de la producción total en cuanto al área destinada a su siembra, y su producción en porcentaje nos reflejada es muy importante para los pequeños y medianos productores en Nicaragua.

Programas gubernamentales en pro al desarrollo de mejoramiento y bancos de semillas.

En Nicaragua el gobierno de la república por medio de las instituciones del estado que vienen desarrollando semillas para la agricultura y cada una de ellas tienen características en su genotipo y fenotipo.

El Fito-mejoramiento: se entiende como el mejoramiento de una semilla por medio del cruce natural de la fotosíntesis permitiendo la interacción de dos tipos de semillas que pueden cruzarse y mejorar la variedad.

El programa es colaborativo de fitomejoramiento participativo en Mesoamérica (FPMA)” en 2009, teniendo como objetivo mejorar la especie vegetal en este caso, al frijol para que tenga mejor adaptabilidad al cambio climático y que tenga resistencias a plagas y enfermedades. En otras palabras, las siguientes variedades del frijol son híbridos, cruzados con el fin de tener mejores semillas que permitan mejorar su rendimiento.

Aclarando sobre la tabla un punto importante. A mano derecha están nombradas las variedades. Como estas semillas se obtuvieron por Fito-mejoramiento no tienen un nombre científico por eso se obstó a nombrar por el nombre del municipio en donde fue desarrollada.

Tabla 1 Semillas Fito mejoradas a nivel nacional

Rendimiento de variedades de frijol a nivel nacional			
Variedad	Rendimiento (qq)	Rendimiento Potencial (qq)	Regiones
Pueblo Nuevo JM	10	35	Pueblo Nuevo y Condega (Estelí)
Santa Elena	9	35	Motolín, Calpules, El Carao, Santa Rosa, La Laguna y Río Abajo.

Luisito	12	51	Palacagüina: La Concepción y Musulí;
Siete Panas	13	48	Pueblo Nuevo y Condega (Estelí)
Rio Rojo	12	46	Pueblo Nuevo y Condega (Estelí)
Marrojo	9	47	El Rosario, Motolín, El Carao, Paso Hondo y La Calera, en el municipio de Pueblo Nuevo

Nota: (Sequeira, Rosas Sotomayor, & Araya Villalobos, 2009)

Hay un elemento importante en esta tabla y es el rendimiento potencial y el rendimiento; el potencial es cuando a nuestro cultivo del frijol se dio las condiciones adecuadas para que nos dé un rendimiento mayor al promedio de 10 qq por manzana. Mientras que el rendimiento es el real obtenido en promedio. (Sequeira, Rosas Sotomayor, & Araya Villalobos, 2009)

En la página 19 digital se recopiló información sobre las capacitaciones que el Instituto nicaragüense de tecnología agropecuaria (INTA) a los productores sobre las semillas adaptables al cambio climático desarrolladas por ellos. (19 digital, 2022)

Según 19 digital, (2022) el reporte sobre la iniciativa del INTA:

Hoy estamos abordando temas como la generación de variedades fortificadas en Latinoamérica y el Caribe y las variedades mejoradas que hay en Nicaragua que nosotros hemos venido impulsando a través del INTA por orientaciones de nuestro Gobierno para fortalecer e incrementar la producción nacional. Entre las variedades están INTA Nutritivo Rendidor, INTA Bioapante, con alto contenido de hierro y zinc que vienen a mejorar la alimentación de las familias.

Según (Relief web, 2016) el INTA trabaja con el Centro Nacional de Investigación Agropecuario (CNIA) para validar las semillas de distintos rubros. El enfoque de esta investigación está en el frijol y las variedades de la misma. Estas instituciones

validan las semillas durante años. En el 2015 se estaba en investigación variedades conocidas como el Inta Rojo, Inta Forte Sequía, Inta Sequía Precoz, Inta Negro Sureño, entre otras.

Basado en proyecto bilateral elaborado por (IICA; Taiwan; INTA, 2016-2018). La cooperación del Taiwan, INTA y productores platearon el desarrollo de bancos de semillas en el corredor seco del país con 5 sencillos pasos que va desde la producción de la semilla, realización de talleres, entrega de insumos (entrega de materiales y días de campos), encuentro a otros departamentos, y liberación de las nuevas variedades seguido con el fitomejoramiento.

Ilustración 1 Banco de semillas del proyecto entre TAIWAN y NICARAGUA



Nota: (IICA; Taiwan; INTA, 2016-2018)

4.1.1. Afectaciones del cambio climático en la producción del frijol

Cambio climático

Según la convención de 1992 por las naciones unidas tiene una definición sobre el cambio climático, “se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables” (Naciones Unidas, 1992).

Nuestro planeta depende del clima que a la vez lo regula la atmósfera, y depende de la temperatura de las aguas de los océanos, de las capas de hielo de los polos y de las montañas nevadas, de la lluvia, de la nubosidad y de los vientos. Según SIMAS, (2009) cada uno de estos elementos son importante para que nuestro planeta continúe en buen funcionamiento, al igual que un motor de moto necesita ciertos elementos para que pueda encender y pueda funcionar durante años. Así es nuestro planeta necesita de estos factores para tener un ambiente funcionando bien.

SIMAS, (2009) asegura que los principales impactos del cambio climático:

Tendremos en la disminución del rendimiento de los granos básicos, alterando la temperatura igual que la precipitaciones, inundaciones, afectación completa del agua para cualquier tipo de uso.

SIMAS, (2009) nos da una solución práctica para combatir los efectos del cambio climático. Adaptarnos a este cambio global como por ejemplo:

Reducir el uso de la leña que genera humo y gases de efecto invernadero.
Evitar el corte de los árboles, que son los que limpian uno de los gases de efecto invernadero. Recuperar las áreas degradadas a través de sistemas

agroforestales y silvopastoriles que favorecen la recuperación de la fertilidad del suelo, y el incremento de la recarga de agua

La economía nicaragüense está enfrentando los estragos por los efectos del cambio climático, al mismo tiempo las consecuencias del desgaste del suelo por la sobre explotación del mismo, mal uso del mismo, deforestación. Huracanes cada vez más fuertes que arrasan con áreas sembradas del frijol y otros cultivos, los vientos no son reducidos debido a la poca cantidad de árboles que presentan nuestros bosques.

De conformidad con CEPAL, CCAD & DFID (2010):

El sector agropecuario en Nicaragua tiene un peso importante dentro de la economía nacional, alrededor del 20% del PIB¹¹. Sin embargo, la agricultura es un sector vulnerable, que depende fundamentalmente de la lluvia, en Nicaragua este sector se encuentra poco tecnificado y sólo el 1,2%¹² de la superficie agrícola está provista de riego.

El cambio climático no sólo afectará a la agricultura, se prevé que el aumento de la temperatura y la disminución de la precipitación tengan efectos negativos sobre la producción pecuaria. Mediante el análisis de las funciones de producción agropecuarias se ofrece un panorama general de los efectos del cambio climático sobre el sector. (p. 25)

Nicaragua es un país en vía de desarrollo, los productores pequeños del frijol en su mayoría no tienen acceso a créditos, o no cuentan con el recurso económico para tener un sistema de riego que le permita combatir la sequía por esa razón los productores dependen directamente de la lluvia.

De acuerdo con CEPAL; CCAD; DFID, (2010):

El maíz, el frijol y el café son tres de los productos más importantes para la economía de Nicaragua. En este apartado se estiman algunas funciones de producción para estos productos a fin de poder determinar las posibles tendencias en la producción ante el cambio en variables climáticas (temperatura y precipitación). (p. 34)

La CEPAL; CCAD; DFID, (2010) realizó un análisis y estimaciones sobre las afectaciones que tendrá el cambio climático a los cultivos más importantes del país como el maíz, frijol, y café. Los valores encontrados se encontraron a través de recolección de datos desde los años 1961-2006.

En conformidad con CEPAL; CCAD; DFID, (2010)

Para estimar las relaciones entre los rendimientos de los cultivos se emplearon como variables climáticas la temperatura promedio anual en los meses de noviembre a abril, que se considera como la época seca, y la precipitación promedio anual en el mismo período.

También se emplearon los términos cuadráticos de cada una de esas variables. A diferencia de las estimaciones para los índices de producción, en este caso no es necesario controlar por la variable tierra puesto que los rendimientos están expresados en toneladas por hectárea.

La CEPAL; CCAD; DFID, (2010) nos explica sobre los valores y parámetros que se retomó para realizar una estimación de los efectos del cambio climático en la producción de tres rubros importantes en Nicaragua.

Tenemos el siguiente aporte por parte de CEPAL; CCAD; DFID, (2010) que nos permite comprender más a detalle las variables que pueden influir en el rendimiento de la producción del frijol, café, y maíz:

No obstante, sí se incluyen variables de control relacionadas con el trabajo; entre ellas, la población y la PEA rural. Además, en algunos casos se controló por la superficie provista para riego y por la maquinaria (número de tractores agrícolas en uso) cuando estas variables fueron relevantes. Las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas para las estimaciones de los modelos de rendimientos se presentan en la siguiente.

Tabla 2 Estadística descriptiva de los modelos de rendimientos desde 1961 al 2006

	Observaciones	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Rendimientos del maíz ^b	46	1,13	0,29	0,78	1,92
Rendimientos del frijol ^b	46	0,73	0,10	0,54	0,95
Rendimientos del café ^b	46	0,53	0,15	0,24	0,90
Precipitación promedio anual en los meses de noviembre a abril (mm)	46	104,60	25,78	53,68	187,56
Temperatura promedio en los meses de noviembre a abril (° C)	46	24,79	0,49	23,73	25,57
PEA rural (miles de habitantes) ^c	46	521,05	204,13	266,05	909,57
Población (miles de habitantes) ^c	46	3 609,73	1 168,18	1 819,00	5 530,00
Tractores agrícolas en uso (miles de tractores)	46	1 851,04	1 057,79	130,00	3 000,00
Superficie provista para riego (miles de hectáreas)	46	51,69	15,57	18,00	61,00

Nota: (CEPAL; CCAD; DFID, 2010)

En el caso del frijol organismos como CEPAL, CCAD y DFID (2010) se dieron a la tarea de analizar los efectos del cambio climático sobre los rendimientos del frijol se presentan las proyecciones que consideran diferentes niveles de temperatura, en él se observa que es probable que en el corto plazo el cambio climático no tenga efectos adversos sobre la producción de frijol; no obstante, a largo plazo la producción tendería a reducirse.

4.1.2. Afectaciones de huracanes durante los años 2015 – 2020

Estando de acuerdo con Blog de redes de solidaridad, (2011) sobre las afectaciones de los fenómenos relacionados con huracanes, terremotos entre otros:

... son naturales, y en determinadas circunstancias, provocan daños, crisis y desastres. Las pérdidas, ya sean materiales o humanas, tienen que ver con

las estructuras o modificaciones realizadas por la mano del ser humano. Nuestra especie con sus obras provoca riesgos y vulnerabilidades.

A continuación, tendremos una lista de los huracanes que afectaron a Nicaragua durante los años 2015 al 2020.

Tabla 3 Nombre de huracanes y tormentas tropicales.

Años	Huracanes y tormentas tropicales
2015	Ana, Bill, Claudette, Danny, Erika, Fred, Grace, Henri, Ida, Joaquín, Kate, Mindy, Nicholas, Odette, Peter, Rose, Sam, Teresa, Víctor, Wanda.
2016	Alex, Bonnie, Colin, Gastón, Otto, Mathew, entre otros.
2017	Arlene, Bret, Cindy, Emily, Franklin, Gert, Harvey, Irma, Katia, Lee, María, Depresión Tropical Cuatro.
2018	Aletta, Bud, Carlotta, Daniel, Emilia, Fabio, Gilma, Aletta, Bud, Carlotta, Daniel, Emilia, Fabio, Gilma, Debby, Ernesto Florence, Gordon, Helene.
2019	Humberto, Imelda, Jerry, Karen, Lorenzo, Melissa, Néstor, Olga, Pablo, Rebeca, Sebastien, Tanya, Van y Wendy.
2020	Eta e Iota

Nota: (grupoam, 2017) (Voz de America , 2020) (Telesur, 2017)

Esta lista nos permite observar la influencia que tiene este fenómeno natural sobre la producción del frijol en Nicaragua, sobre por el hecho que los pequeños, medianos productores dependen directamente de la lluvia para la planeación de su semilla para luego cosechar.

La Influencia de los fenómenos meteorológicos tienen tanto influencia positiva y negativa. El agua es vida, este líquido vital permite que las semillas germinen, permite que las raíces de los árboles absorban los nutrientes del suelo entre muchas más utilidades.

Pero, también se tiene el problema de la deforestación en el país que va creciendo. Los árboles reducen la velocidad del viento y filtra toda el agua hacia el suelo permitiendo que las cuencas geográficas estén limpias y mejor control en cuanto a los desastres naturales.

De acuerdo con Voz de America , (2020) por su aporte en labor periodística y su aporte en esta investigación que es muy acertado a la realidad:

El sector agropecuario es uno de los pilares de la economía nicaragüense y el país cuenta con áreas extensas de terrenos altamente fértiles, sin embargo, los expertos explican que las condiciones climáticas inciden drásticamente en la calidad de las cosechas.

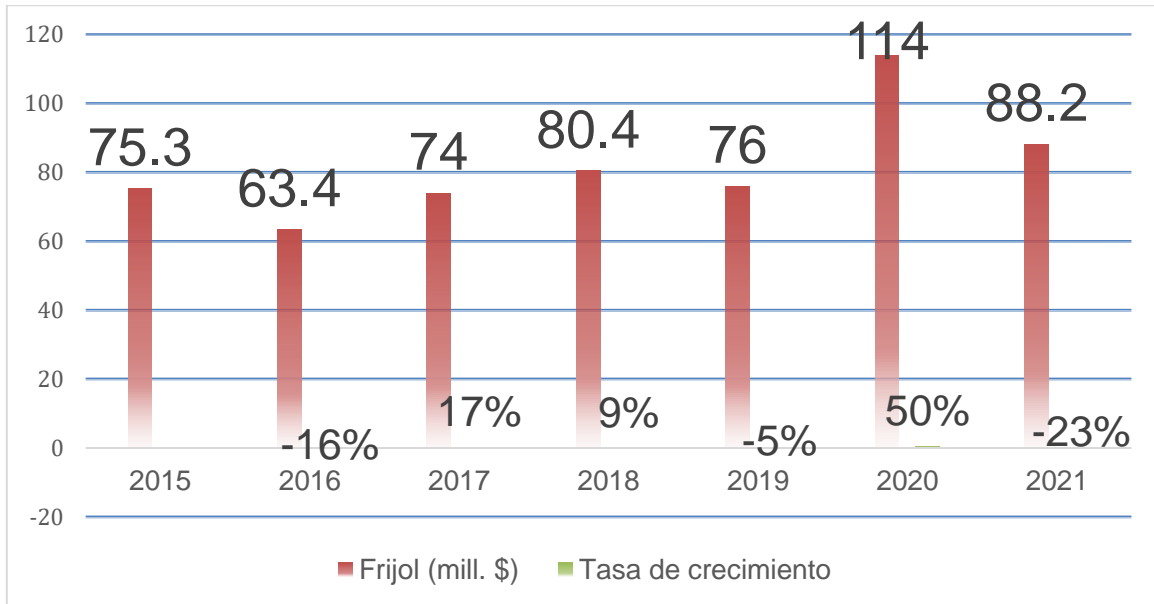
4.1.3. Exportación del frijol en Nicaragua en los años 2015 - 2020

Nicaragua un país donde su principal fuente de exportación son los granos básicos, uno de los más importantes es el frijol.

En el siguiente grafico se observará los datos oficiales de la producción del frijol en Nicaragua desde el año 2015 al 2021. Cada dato corresponde al primer trimestre de cada año por esa razón se tomó en cuenta el año 2021 para efecto de comprender las altas y bajas en la cantidad de producción generada. Se tomará en cuenta también la influencia que tienen los huracanes en la producción de granos básicos.

Para el primer trimestre del año 2015 se obtuvo una producción para exportación del 75.3 millones de dólares, luego tenemos una baja de 11.9 en millones de \$ lo que nos muestra que durante el año 2015 en la temporada lluviosa tuvimos pérdidas considerables de manzanas de cultivos ya sembrados, también se da un periodo más prolongado de sequía.

Gráfico 5 exportación del frijol en Nicaragua



Nota: (Banco Central de Nicaragua, 2021)

Para el 2017 tuvimos un alza en las estadísticas del BCN generando más divisas para Nicaragua. Para el inicio del 2019 tuvimos una reducción en la exportación del frijol debido a retardo inicio de temporada lluviosa y también a la abundantes huracanes y tormentas tropicales que azotaron a Nicaragua y a la producción de granos básicos.

En 2020 tuvimos la abundante temporada lluvioso, sobre todo a los 2 huracanes en el mismo año Otto y Iota que dejó pérdidas materiales considerables y pérdidas de todo tipo de cultivo en el país.

4.1.4. Producción del frijol clasificada por zonas y su respectivo clima en Nicaragua

En Nicaragua el producir frijol es muy importante por esa razón la siembra de este grano es vista en todo el país. Desde pequeños productores que siembran para su propia alimentación y los medianos que es usada principalmente para comercialización y exportación de grano.

En el país podemos sectorizar o dividir la producción por zonas, las principales son las siguientes:

“Zona seca o cálida y áreas secas del norte para siembra de primera y postrera. Incluye los municipios de Estelí, Condega, Limay, Somoto, Ocotal, Pueblo Nuevo, San Lucas, Teustepe, Esquipulas, Terrabona, Darío, La Concordia, Sébaco y San Isidro.” (CATIE; Embajada de Noruega)

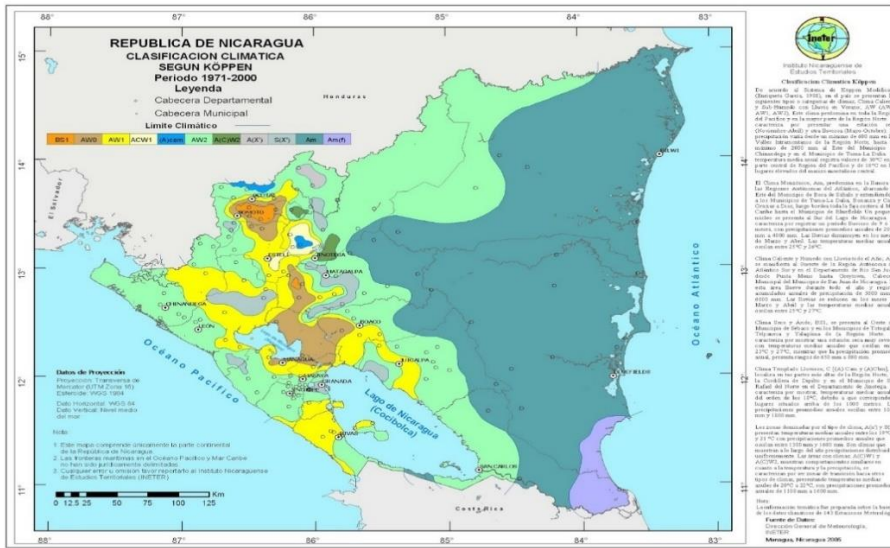
Imagen 1. Zona seca de Nicaragua.



Nota: Tomado de MARENA (2015)

“Zona semihúmeda para siembra de postrera. Incluye Matagalpa, San Dionisio, Santa Cruz, San Fernando, Ciudad Antigua, Jícaro, Jalapa y Jinotega.” (CATIE; Embajada de Noruega)

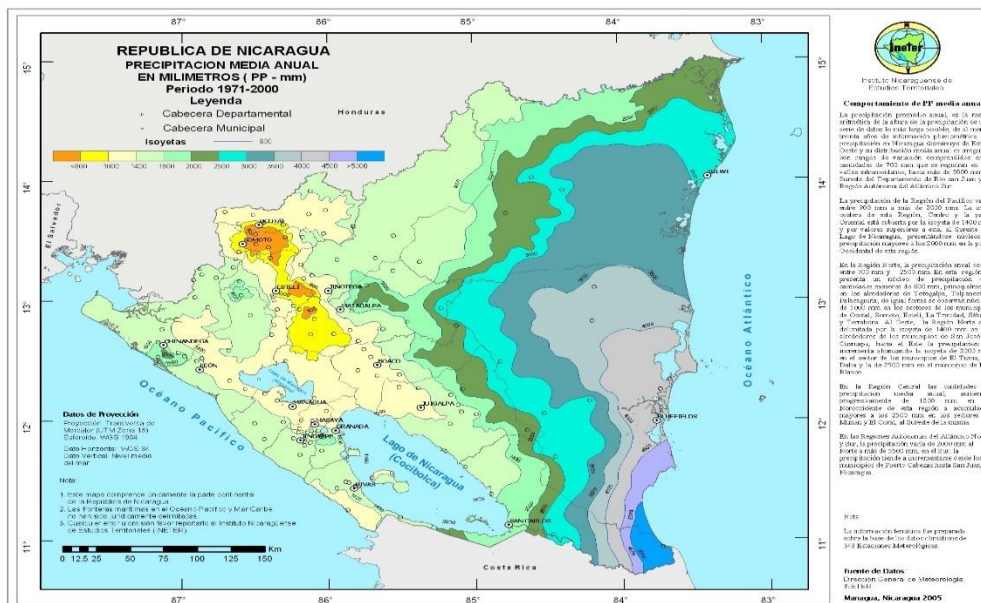
Imagen 2. Zona semi húmeda de Nicaragua



Nota: Tomado del Blog spot (2013)

“Zona húmeda para siembra de apante. Comprende los municipios de Nueva Guinea, San Carlos, zonas montañosas de Matagalpa y Jinotega, áreas de la zona Atlántica en las riberas de los grandes ríos.” (CATIE; Embajada de Noruega)

Imagen 3. Zonas Húmedas de Nicaragua



Nota: Tomado de INITER (2000)

Análisis de la producción del frijol.

El frijol uno de los rubros más importante en la economía nicaragüense. En el Gráfico 4 se muestra la tasa de crecimiento relacionando 3 aspectos esenciales para analizar la producción del frijol durante los años 2016 al 2021. Comparando el 2016 con el año base en este caso sería el 2015. El área sembrada en el 2016 aumentó un 12 % lo que nos dice que en Nicaragua el aumento de la producción y rendimiento de ese año se dio por incremento en áreas, perdiendo áreas boscosas.

En el 2015 Nicaragua fue parte de un proyecto con la cooperación internacional y el gobierno nicaragüense por medio del INTA y los productores ejecutaron un proyecto desde 2015 viendo los resultados de ese proyecto en el 16/17 en adelante. Estos resultados permiten obtener más producción con igual o menor áreas sembradas. Ser productivos representa que los rendimientos se dieron por una buena selección de semilla, desarrollo y cuidado de la misma, y tener el claro a que mercado me voy a ofrecer el grano.

Nicaragua históricamente ha tenido ataques por huracanes y cambios en la temperatura producto del cambio climático con afectación mundial. En el país se aumentó en un 2% en el área sembrada, por esa razón se mantuvo un crecimiento en la producción del rubro. Aunque los rendimientos se mantuvieron. Lo que nos dice es que para poder mantener producción en Nicaragua los productores no tienen inconveniente en cuanto a la deforestación.

En el mercado local y nacional el frijol sufre muchas especulaciones. Por un lado, la producción y los escasos por fenómenos naturales, por exportación, y ora por especulación del mercado. El aumento en las exportaciones es una excusa perfecta para especular y decir que no hay frijoles en el país y que se necesita importación del grano, o a su vez, el aumento del precio. en Nicaragua el frijol representa una fuente importante de trabajo para miles de nicaragüense.

4.2. Semillas criollas y mejoradas de frijol según zona climática en Nicaragua

4.2.1. ¿Qué es una semilla criolla?

De acuerdo con Cerdas (2015), la semilla criolla es un producto de un proceso de selección natural en donde los productores (en este caso productores del frijol) escogen la mejor semilla que sacaron de la cosecha anterior para nuevamente sembrarla y obtener mejores cosechas.

Por lo general los que utilizan este método son los pequeños productores o familias pequeñas que la cosecha la dedican para subsistir. Tenemos que agregar una característica importante sobre esta semilla; como se selecciona la mejor semilla, esto permite que las próximas cosechas tengan mayor resistencia a las plagas, efectos del cambio climático como sequías, alta precipitaciones.

Estas semillas no tienen un buen rendimiento en cuanto a cosecha debido a que los pequeños productores no poseen el capital para fertilizar estas semillas de la mejor manera y que están directamente proporcional a los efectos del tiempo.

4.2.2. ¿Qué es una semilla mejorada?

Las semillas mejoradas son las aquellas que se producen *“...por cualquier tipo de productor, a la cual se le denomina mejorada, muy superior a aquella usada procedente de los campos de producción, cuya tecnología se explica a continuación”*. (ECURED, s.f.)

Las semillas mejoradas son cruzadas entre diferentes variedades de la misma especie para mejorar su rendimiento, a su eficiencia en cuanto combatir los efectos del cambio climático.

Estas semillas llevan un proceso complejo de certificación para conocer si su mejoramiento se realizó efectivamente, también lleva un proceso de pruebas en el campo para conocer su rendimiento y su resiliencia a los efectos del cambio climático.

Estas semillas necesitan desde la preparación de la tierra, siembra, en su desarrollo un cuidado en cuanto al proceso, de cómo se prepara la tierra, la fertilización pre - siembra, fertilización durante el desarrollo.

Una de las características de estas semillas es que su costo de producción es mayor, seguimiento conlleva a una planificación exacta de todo el proceso para obtener mejores rendimientos en la producción final.

4.2.3. Semillas criollas y mejoradas por zona geográfica

4.2.4. Zona seca del país

En la Zona seca se caracteriza por tener poca precipitaciones y altas temperaturas durante casi todo el año. En esta zona se ha encontrado variedades de frijol criollo: “bayo, blanco, cuarenteno retinto, cuarenteño rojo, dulce, negro, la compañía, chiricano, color de santo, mono, guaniceño, negro banquero, orgulloso, plomo, poneloya, rojo claro, rojo criollo, venado, entre otros”

Uno de las variedades mejoradas más encontradas en esta zona seca es el INTA fuerte sequía y el INTA rojo por sus características resistencia a la sequía (poca precipitación) y altas temperaturas.

Estelí: departamento de Nicaragua ubicado en la zona central de Nicaragua. Pertenece a la zona seca del país.

“La actividad económica más importante es la agricultura, principalmente los cultivos de granos básicos para autoconsumo familiar como frijol, maíz y sorgo. Sobresale la producción de café en los municipios de Pueblo Nuevo y Condega.” (CENAGRO; INEC)

En Estelí instituciones gubernamentales han realizados proyectos, uno de los más significativo fue Umaña, (2015) en donde se utilizó semillas mejoradas como INTA rojo.

Este proyecto se hizo en conjunto a la cooperativa San Nicolás, ubicada en la comunidad Las Limas, esperando la cosecha de 90 manzanas de frijoles con un rendimiento de 25 quintales por cada manzana.

Según información obtenida por Umaña, (2015) en Estelí tiene potencial para mejorar el rendimiento del frijol:

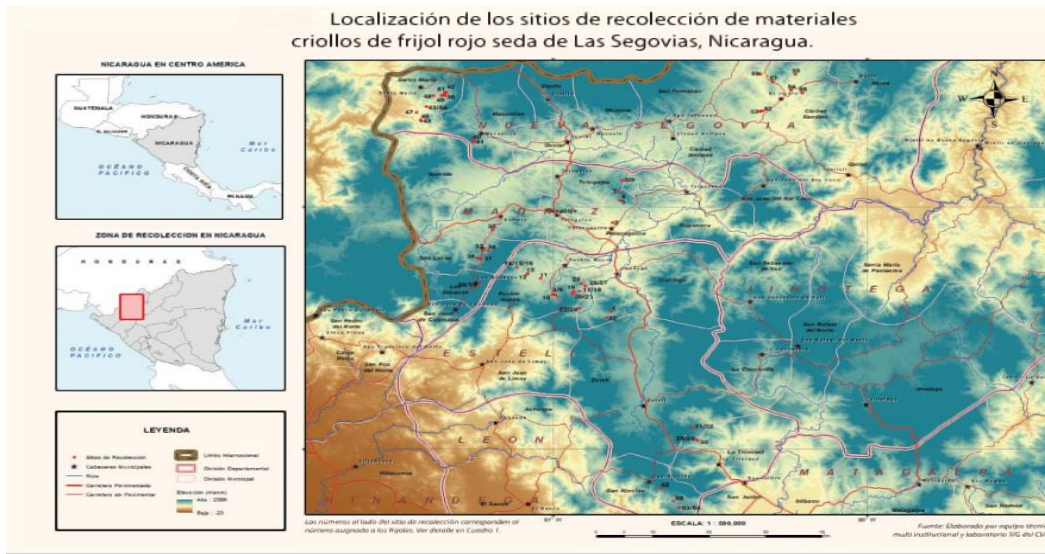
Más de 4 mil manzanas de frijoles fueron cultivadas en la siembra de primera en el municipio de Estelí, que están casi listas para la cosecha de este rubro tan importante para la economía del país y de la dieta de los nicaragüenses.

4.2.5. Zona Semi húmeda del país

Esta zona esta conformadas por municipios con un medio nivel de precipitación por eso se le llama semi húmedos. Por esta condición el cultivar en esta zona más de 2 veces en el año es permitido. Tenemos la primera, postrera y apante.

Jalapa: Uno de los municipios con historia en la agricultura en especial con el maíz, café, frijoles, y tabaco.

Imagen 4. Ubicación de bancos de semilla de frijol en SEGOVIA (IICA, 2011)

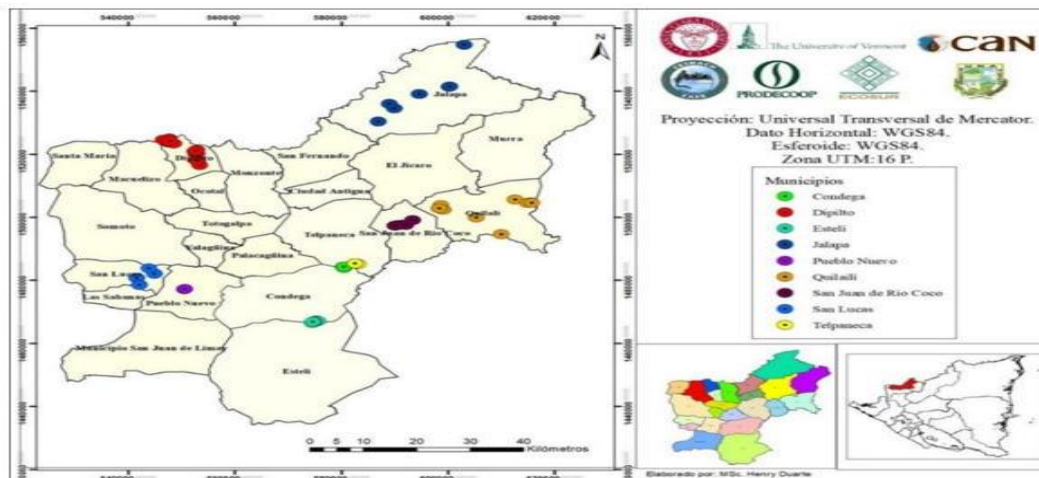


Nota: (IICA, 2011)

En concordancia a lo dicho por López, (2021) en la entrevista que se le realizó por periodista Úbeda, mencionó los rendimientos promedios en Jalapa en ese año serán de:

...entre 25 y 30 quintales por manzana en el caso del frijol, mientras que en el maíz es de 80 a 90 quintales y que la mayor parte de esa producción es la que llega a los mercados nacionales, así como para la exportación.

Imagen 5. ubicación de producción familiar de Estelí, Matriz, Nueva Segovia



Nota: Benavides González & Eugenia Flores (2021)

4.2.6. Zona Húmeda de Nicaragua

“Ubicada a una Alturas de la región central entre 500 y 1500 metros. Caracterizada por: serranías húmedas y zonas cafetaleras de Jinotega y Matagalpa. Temperatura Entre 20 y 25 grados. Precipitación: 2000 mm anuales. Flora y Fauna Nogal, orquídeas, Jilguero” (quizlet, 2023)

Jinotega: “La actividad económica fundamental del municipio es el sector agropecuario y el cultivo de café, frijoles, maíz y hortalizas, los cuales se ven beneficiados por su clima y tipo de suelos.” (Mapa Nicaragua, 2023)

En el siguiente cuadro muestra el porcentaje de rendimiento por variedad de frijol por municipio:

En el siguiente cuadro o tabla se observa que las tecnologías de mayor adopción corresponden al uso de las semillas certificadas de frijol INTA Sequía y frijol INTA Rojo; como alternativa de fertilización el uso de biofertilizante; como parte del manejo post cosecha el uso de silo metálico; y el establecimiento de reservorio como tecnologías de cosecha de agua. (La calera - UNA, 2018)

Tabla 4 Porcentaje de producción por municipio

Tecnologías*	Porcentaje de productores por municipio						
	Jinotega	San Rafael del Norte	La Concordia	Yali**	Pantasma**	El Cuá	Wiwili
Frijol INTA sequia	87	82	100	91	75	37	55
Frijol INTA rojo	37	45	67	54	37	87	55
Frijol Dor-364	13	9	11	36	25	25	11

Nota: La calera-UNA (2018).

4.3. Rendimientos de cada semilla utilizada para la producción del frijol en Nicaragua

4.3.1. Rendimiento obtenido según semilla mejorada o variedad

El rendimiento promedio que ha tenido los productores nicaragüenses en el frijol ha ido mejorando de 8 quintales por manzanas a 15 quintales por manzanas al inicio del primer trimestre del año 2021. Rodríguez (2021) entrevistó a Ronaldo Calderón experto investigador nacional del frijol rojo, que en Jinotega y Matagalpa se obtendría rendimientos cerca de los 35 quintales por manzana.

En la tabla a continuación se presentará variedades del frijol que se crearon por un proyecto para el fomento de nuevas semillas de granos básicos en Nicaragua. Fue desarrollado por el INTA y cooperación de la Unión Europea del 2013:

Tabla 5 Variedades del frijol con sus características.

Variedad	Característica física	Característica agronómica	Resistencia a plagas
DOR 364	Sopa Espesa, color rojo oscuro intenso. Origen de la variedad Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)	Días a floración 35 - 37 Días a maduración fisiológica 72 - 74 Días a la cosecha 80 - 85 Peso de 100 semillas 22 - 24 g Potencial de rendimiento 20 - 35 qq/mz; 1,300 - 2,300 kg/ha	Resistente a Mosaico Común (I) y Mosaico Dorado (QTL). Recomendada para sembrar en zona seca
INTA rojo	Color vino brillante. EAP- Zamorano	Días a floración 34 - 36 - Días a maduración fisiológica 65 - 70 Días a la cosecha 75 -78 Peso de 100 semillas 24 - 26 g Potencial de rendimiento 20 - 25 qq/mz; 1,300 - 1,600 kg/ha	Resistente a Mosaico Común (I) y Mosaico Dorado (bgm-1, QTL) Zonas recomendadas para siembra Zonas secas, intermedias y húmedas
INTA canela	Usada como progenitor de nuevas variedades rojas para	Días a floración 34 - 36 Días a maduración fisiológica 66 - 68 Días a la cosecha 74 - 76 Peso de 100 semillas 21 - 23 g Potencial	Resistente a Mosaico Común (I) y Mosaico Dorado (QTL). Zonas secas, Granada,

	mejorar color de grano. Color rojo oscuro brillante	de rendimiento 20 - 25 qq/mz; 1,300 - 1,600 kg/ha	Carazo, Estelí y Nueva Segovia
INTA precoz	Color rojo claro	Días a floración 32 - 34 Días a maduración fisiológica 60 - 65 Días a la cosecha 68 - 70 Peso de 100 semillas 20 - 22 g Potencial de rendimiento 15 - 20 qq/mz; 964 - 1,300 kg/ha	Resistente a Mosaico Común (I) y Mosaico Dorado (bgm-1). Zonas recomendadas para siembra Estelí, Carazo, Rivas, Madriz, La Concordia
INTA Matagalpa	Tiene un buen color de grano, sin embargo, se decolora en condiciones de alta humedad, color rojo brillante	Días a floración 37 - 40 Días a maduración fisiológica 68 - 70 Días a la cosecha 70 - 74 Peso de 100 semillas 22 - 24 g Potencial de rendimiento 20 - 22 qq/mz; 1,300 - 1,600 kg/ha	Resistente a Mosaico Común (I) y Mosaico Dorado (bgm-1). Zonas recomendadas para siembra Matagalpa, Jinotega, Estelí y Nueva Segovia.
INTA fuerte sequia	Variedad tolerante a sequía. Buena producción con 100 - 200 mm de agua durante el ciclo. Color rojo oscuro, brillante	Días a floración 33 - 34 Días a maduración fisiológica 63 - 65 Días a la cosecha 72 - 75 Peso de 100 semillas 23 - 25 g Potencial de rendimiento 20 - 25 qq/mz; 1,300 - 1,600 kg/ha	Resistente a Mosaico Común (I) y Mosaico Dorado (bgm-1). Zonas recomendadas para siembra Zonas secas de todo el país
INTA Cárdenas	grano para exportación. Muestra amplia adaptación agroecológica. Tiene resistencia a los virus más comunes del frijol. Negro opaco	Días a floración 36 - 38 Días a maduración fisiológica 72 - 74 Días a la cosecha 78 - 80 Peso de 100 semillas 20 - 22 g Potencial de rendimiento 20 - 25 qq/mz; 1,300 - 1,600 kg/mz	Resistente a Mosaico Común (I) y Mosaico Dorado (QTL). Zonas intermedias y zonas húmedas, incluyendo Jinotega, Matagalpa, RAAS, RAAN, Jalapa, Jícaro y Quilalí

Nota: (INTA, 2013)

Otras Variedades del frijol mejoradas que están registradas y documentadas que se utilizan en Nicaragua

Para el *INTA Masatepe Cruz & Escobar*, (2003) mencionó se ha obtenido rendimientos hasta 687.2 kilos por hectárea (15 QQ/MZ aproximadamente), hasta el momento los resultados adquiridos.

Para la variedad del INTA rojo sequia el INTA en 2022 llegó a obtener rendimientos hasta los 35 quintales, es importante destacar que este frijol resiste climas con poca humedad y también alta humedad lo que le hace ideal para condiciones extremas en el país como; Matagalpa, Jinotega, Masaya, Carazo, Granada, Rivas, Jalapa, Estelí, Madriz, Chontales y Boaco.

INTA Productivo: basado en El 19 digital, (2022) una variedad mejora del frijol que fue utilizada en el municipio de San Marcos – Carazo. Resistente a la poca precipitación y alta temperatura característico del corredor seco de nuestro país. Con un rendimiento de 34 quintales por manzana superando a otras variedades ya existente.

“El INTA continúa trabajando en desarrollar variedades de frijol fortalecidas y enriquecidas en proteínas, hierro y zinc, así como generando cultivos que produzcan en condiciones de variación climática.” (El 19 digital, 2022)

4.3.2. Semillas criollas en Nicaragua

En las semillas criollas según El 19 Digital (2017) tiene diferencia entre las semillas mejoradas, uno de los aspectos es el tiempo de cocción, suavidad, dureza, resistente a la sequía, plagas y costo de producción, y un rendimiento de 24 quintales por manzana.

Tabla 6 Variedades de frijol criollas en NIC.

Variedad	Característica física	Característica agronómica	Resistencia a plagas
INTA Seda 1	Tiene buenas características productivas y calidad de exportación. Rojo claro, brillante	Días a floración 34 - 36 Días a maduración fisiológica 68 - 70 Días a la cosecha 74 - 76 Peso de 100 semillas 22 - 24 g Potencial de rendimiento 20 - 25 qq/mz, 1,300 - 1,600 kg/ha	Mosaico Dorado (bgm1) Zonas recomendadas para siembra Estelí, Madriz, Nueva Segovia y Matagalpa
INTA Seda 2	mejor arquitectura y resistencia a enfermedades que las variedades criollas. Tiene mejor color de grano para el mercado de exportación. Rojo claro, brillante	Días a floración 34 - 36 Días a maduración fisiológica 68 - 70 Días a la cosecha 74 - 76 Características agronómicas Peso de 100 semillas 22 - 24 g Potencial de rendimiento 20 - 25 qq/mz; 1,300- 1,600 kg/ha	Resistente a Mosaico Común (I), Mosaico Dorado (bgm-1) Características culinarias Excelente calidad culinaria Zonas recomendadas para siembra Pacífico Sur, Centro Sur, Centro Norte y Las Segovia
Rojito	Rojo chile	Es muy apreciado por los agricultores por su buen rendimiento (aproximadamente 1154 kg/ha). Asimismo, los productores aseguran que tiene un buen mercado y un menor tiempo de cocción en comparación con las variedades mejoradas	Origen: El Ocotillo, Estelí
Rojo nacional	Color de semillas: Rojo chile.	Es preferido por su buen rendimiento (aproximadamente 1153 kg/ha). Tiene muy buen sabor	Origen: Muelle de los Bueyes, RAAS
Frijol colombiano	Es un frijol rojo quemado pero muy brillante	Es tolerante a la plaga y enfermedades, a poca y mucha lluvia, tolera sembrarla abajo del maíz, no se le echa abono, químico y tiene un rendimiento hasta de 25 a 30 quintales	está en mano de productores de Chontales, Rio San Juan, Pueblo Nuevo, Nueva Guinea, El Sauce, San Roque Estelí, y de las comunidades

		con invierno bueno y cuando hay invierno malo entre 12 y 15 quintales y según el trato del cultivo.	aledañas a La Labranza #2
--	--	---	---------------------------

Nota: (Anonimo, 2014) (ENGORMIX, 2013) (Jiménez, 2014) (INTA, 2013)

En Nicaragua tiene una gran variedad en cuanto a semillas criollas se refiere. Por cada departamento van variando y al mismo tiempo va creciendo la riqueza en cuanto a semillas debido a los bancos de semillas impulsados por cooperación internacional y del gobierno de la república de Nicaragua.

Según campesinos de 12 comarcas de municipios de Totogalpa, Somoto, San Lucas y Las Sabanas El 19 digital, (2017). Las semillas criollas de frijol, de las variedades preferidas como: seda roja, siete panas, INTA norte e INTA rojo.

La mejorada es más productiva, pero solo da una cosecha, es más tardada, algunas cosechan casi a los cinco meses y necesitan químicos. Mientras que las criollas que tenemos, producen todo el tiempo (...) a los tres meses ya uno está aporreando, y se cosechan con abonos orgánicos. (El 19 digital, 2017)

Los mismos campesinos aseguraron en El 19 digital (2017) tener:

Bancos de semilla mantienen la sostenibilidad en un banco de referencia, situado en el valle de Sabana Grande, Totogalpa, que en la actualidad conserva 45 quintales de las diferentes variedades de frijol que son naturales de esta zona seca de Madriz. Desde aquí se diseminan variedades como el huasqueño, maravilla, pronto a la olla, seda, frijol negro, siete panas, INTA rojo, INTA norte, entre otros

En otra parte del país, específicamente en Carazo (Biodiversidad, 2006):

Hemos hecho caracterización de 15 variedades de frijol, entre estas han resaltado las de frijol cuarenteño que es un frijol pequeño que produce rápido, a los 40 o 45 días y tiene un rendimiento de 24 quintales por manzana. También destacaron un frijol rojo criollo que se sacó en la comunidad El Caliguante (Santa Teresa, Carazo) que rindió 22 quintales por manzana y el frijol rosado que le llaman color de santo que también rindió 22 quintales por manzana.

4.3.3. Otras variedades de frijol criollos

Según ENGORMIX, (2013) que el frijol rojo seda:

Son cultivados en zonas altas, característica de Las Segovia. Cuando son sembrados en zonas de baja altitud, manifiestan susceptibilidad a enfermedades como Mosaico Común, Mosaico Dorado, Antracnosis y Mancha Angular, que conduce a muy bajos rendimientos.

Comparativa de rendimiento de las semillas criollas y mejoradas en el país.

En siguiente tabla se reunirá los datos recolectados de los rendimientos y las semillas. Va en orden de mayor a menor rendimiento.

Tabla 7 comparativa de rendimiento de las variedades criollas y mejoradas del frijol

Variedades mejoradas	Rendimiento	Rendimiento	Variedad criolla
DOR 364	20 - 35 qq/mz; 1,300 - 2,300 kg/ha	20 - 25 qq/mz, 1,300 - 1,600 kg/ha	INTA Seda 1
INTA rojo	20 - 25 qq/mz; 1,300 - 1,600 kg/ha	20 - 25 qq/mz; 1,300- 1,600 kg/ha	INTA Seda 2
INTA fuerte sequia	20 - 25 qq/mz; 1,300 - 1,600 kg/ha	25 a 30 quintales con invierno bueno y cuando hay invierno malo entre 12 y 15	Frijol colombiano

		quintales y según el trato del cultivo.	
INTA Cárdenas	20 - 25 qq/mz; 1,300 - 1,600 kg/mz	aproximadamente 1154 kg/ha	Rojito
INTA canela	20 - 25 qq/mz; 1,300 - 1,600 kg/ha	aproximadamente 1153 kg/ha).	Rojo nacional
INTA Matagalpa	20 - 22qq/mz; 1,300 - 1,600 kg/ha		
INTA precoz	15 - 20 qq/mz; 964 - 1,300 kg/ha		

Nota: elaboración propia basado en datos recopilados.

El gobierno de Nicaragua por medio del INTA y otros institutos de investigación están jugando un papel fundamental en el desarrollo de la economía agrícola del país. Su desempeño y trabajo para el mejoramiento de las semillas mejoradas y semillas criollas por medio del Fito mejoramiento permite obtener un Frijol con mejores características agronómicas y mejor adaptabilidad al cambio climático importante para nuestro tiempo.

En un emprendimiento con el frijol para vender en el mercado local o para exportación que semilla usaría. Esa es decisión de cada nuevo o ya productor. El Dor – 364 presenta el mejor rendimiento comparadas a las semillas mejoradas y criollas del país. Hay que tomar en cuenta el nivel tecnológico que necesita estas semillas mejoradas para obtener buenos rendimientos.

V. Conclusiones

El análisis de la producción de la semilla mejorada y su incidencia en la producción del frijol a nivel nacional y su resistencia al cambio climático.

La incidencia de los efectos del cambio climático es una de las principales razones en el aumento y disminución de la producción, la semilla utilizada permite la obtención de mejores rendimientos, aunque no determina lo cuan productivos somos.

Durante pasa el tiempo el rendimiento promedio ha incrementado por una siembra extensiva del frijol y no por mejoramiento tecnológico con las semillas, abonos, sistema de riego, entre otras cosas. El mercado hace que tengamos especulaciones de cuanto a producción lo que tendrá influencia en la exportación y precio del grano a nivel nacional.

Se categorizó las zonas geográficas presentes en nicaragua cada uno de ellas con características y condiciones para la producción del frijol completamente diferente, sin mencionar con el tipo de semilla presente en la zona y el nivel de tecnificación, aunque en Nicaragua carecemos de un nivel tecnológico en cuanto al recurso de fertilizantes, control de plaga y sistema de riego para la época lluviosa.

Se comparó los rendimientos de las semillas criollas con las semillas mejoradas para comprender su incidencia en productividad nacional y resistencia del cambio climático, obteniendo las semillas mejoradas con un buen rendimiento y resistencia a los efectos atmosféricos. A pesar de su buen desempeño tecnológico y esfuerzo gubernamentales considero que las semillas mejoradas tienen potencial, pero no lo suficiente para tener una incidencia mayor a la productividad nacional y efectos del Cambio climático por el bajo nivel tecnológico presente en el país y las especulaciones en la escasez del grano.

VI. Bibliografía

- 19 digital. (28 de Septiembre de 2022). *INTA capacita a productores de frijol sobre semillas adaptables a las variantes climáticas*. (T. C. Méndez, Editor) Obtenido de <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:132768-inta-capacita-a-productores-de-frijol-sobre-semillas-adaptables-a-las-variantes-climaticas>
- Anonimo. (6 de Junio de 2014). *La conservación de nuestras semillas*. Obtenido de cluster-Nicaragua: https://cluster-nicaragua.net/media/publicaciones/archivos/semillas_criollas.pdf
- Asamblea Nacional de Nicaragua. (17 de Mayo de 2016). *LEY DE FOMENTO A LA PRODUCCIÓN DE GRANOS BÁSICOS Y AJONJOLÍ DE LAS PEQUEÑAS PRODUCTORAS Y PEQUEÑOS PRODUCTORES*. Obtenido de Debates de Leyes: <http://legislacion.asamblea.gob.ni/Diariodebate.nsf/76ed72912dd57e570625698c00773f5d/1215130dc7320b6d06257fc700559ec8?OpenDocument>
- Banco Central de Nicaragua. (2013-2021). *Producción de granos basicos*. Obtenido de <https://www.bcn.gob.ni/produccion>
- Banco Central de Nicaragua. (2021). *Banco central de Nicaragua*. Obtenido de Estadística de exportacion de Nicaragua: https://www.bcn.gob.ni/estadisticas/exportaciones?field_fecha_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=2015
- Benavides González, Á., & Eugenia Flores, M. (2021). *Caracterización de sistemas de producción en comunidades rurales de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, zona central norte de Nicaragua*. Obtenido de la Calera - UNA: <https://lcalera.una.edu.ni/index.php/CALERA/article/view/478/789#figures>
- Biodiversidad. (9 de Junio de 2006). *Nicaragua: Bancos de semilla elevan productividad*. Obtenido de Biodiversidad: https://www.biodiversidadla.org/Noticias/Nicaragua_Bancos_de_semilla_elevan_productividad#:~:text=Pa%C3%ADs%20Nicaragua%209%20junio%20

2016%20Pese%20a%20los,y%2018%20quintales%20por%20manzana%20para%20el%20ma%C3%ADz.

Blog de redes de solidaridad. (21 de Abril de 2011). *Los desastres no son naturales en Nicaragua. Sobre la Reducción del Riesgo de Desastres: tres razones, muchas tragedias, algunas ideas.* Obtenido de <https://redesdesolidaridad.wordpress.com/2011/04/21/desastres-naturales-en-nicaragua-tres-razones-muchas-tragedias-algunas-ideas/>

Blogspot. (13 de Marzo de 2013). *Blog de Chinandega Puro.* Obtenido de <http://chinandeganopuro.blogspot.com/2013/03/clima-de-nicaragua.html>

CATIE; Embajada de Noruega. (s.f.). *cartilla cadena de valor.* (A. Escobedo, C. Mojica, & R. Gutierrez, Edits.) Obtenido de Frijol en Nicaragua: https://www.researchgate.net/profile/Adriana-Escobedo-Aguilar/publication/333433367_Cartilla_del_Estudio_de_la_Cadena_de_Valor_de_frijol_de_Nicaragua_enfasis_en_mercado/links/5ced9a09a6fdcc18c8e968a7/Cartilla-del-Estudio-de-la-Cadena-de-Valor-de-frijol-de

CENAGRO; INEC. (s.f.). *Departamento de Estelí.* Obtenido de <https://www.inide.gob.ni/docu/cenagro/perfiles/25%20Esteli.pdf>

CEPAL; CCAD; DFID. (Agosto de 2010). *NICARAGUA.* (D. Ramírez, J. L. Ordaz, J. Mora, & A. Acosta, Edits.) Obtenido de EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA AGRICULTURA: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/25925/1/lcmexl964.pdf>

Cerdas, M. P. (24 de Julio de 2015). *Club ensayos.* Obtenido de la valiosa herencia de nuestros antepasados: <https://www.clubensayos.com/Ciencia/Semillas-Criollas/2648218.html>

Cruz, Y., & Escobar, E. (2003). *Repositorio UNAN.* Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/1855/1/tnf30c957.pdf>

ECURED. (s.f.). Recuperado el Noviembre de 2022, de ECURED: https://www.ecured.cu/Semillas_mejoradas

El 19 digital. (6 de junio de 2017). *Nicaragua: Productores “resucitan” las semillas criollas.* Obtenido de El 19 digital:

https://www.biodiversidadla.org/Noticias/Nicaragua_Productores_resucitan_las_semillas_criollas

El 19 digital. (26 de Noviembre de 2022). *Productores conocen nueva variedad de frijol rojo "INTA Productivo"*. Obtenido de <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:134795-productores-conocen-nueva-variedad-de-frijol-rojo-inta-productivo>

ENGORMIX. (5 de Febrero de 2013). *Catálogo de frijoles criollos rojo seda de Las Segovias, Nicaragua - Caracterización molecular y morfo agronómica*. Obtenido de <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/catalogo-frijoles-criollos-rojo-t30440.htm>

grupoam. (2017). *Lista Huracanes 2012 al 2017*. Obtenido de <https://www.grupoam.com.do/lista-huracanes-caribe/>

IICA. (Octubre de 2011). *CATALOGO DE FRIJOLES CRIOLLOS ROJO SEDA*. Obtenido de caracterización molecular y morfo agronómica: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/19620>

IICA; Taiwan; INTA. (2016-2018). *FORTALECIMIENTO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA A TRAVES SISTEMA DE BCS DE FRIJOL EN NICARAGUA*. Obtenido de <http://apps.iica.int/pccmca/docs/MT%20Recursos%20Naturales/Martes%2030%20abril/9-Fortalecimiento%20Seguridad%20Alimentaria%20Sistemas%20BCS.pdf>

INETER. (2000). *Zona Humeda de Nicaragua*. Obtenido de <https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/mapas/Nicaragua/clima/atlas/index.html>

Instituto Nacional Nicaraguense (INATEC). (s.f.). *Manual de protagonista de granos basicos*. Obtenido de https://www.tecnacional.edu.ni/media/Granos_Basicos.pdf

INTA. (Noviembre de 2009). Guía tecnológica cultivo del frijol. *GUIA TECNICA*, 1-32.

- INTA. (Julio de 2013). *Cátalogo de semillas de granos básicos*. Obtenido de <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/19830/CDNI22028614e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- INTA. (21 de 01 de 2022). *INTA*. Obtenido de INTA - Tecnologías y Prácticas Agropecuarias a Presentar en 2022: <https://tortillaconsal.com/tortilla/node/13809#:~:text=Variedad%20de%20frijol%20INTA%20Resistente%20y%20productivo%20Principales,del%20cultivo%20como%20mosaico%20dorado%20y%20mosaico%20com%3%20BAn.>
- INTA. (s.f.). *Intituto Nicaraguense de tecnología agropecuario*. Obtenido de Cultivo del Maíz: <https://inta.gob.ni/agricultura-inteligente/maiz/>
- Jiménez, O. R. (Enero de 2014). *Catálogo de semillas criollas, acriolladas y parientes silvestres de frijol común*. (INTA, Editor) Obtenido de researchgate: https://www.researchgate.net/publication/343971848_Catalogo_de_semillas_criollas_acriolladas_y_parientes_silvestres_de_frijol_comun
- La calera - UNA. (Febrero de 2018). *Adopción de tecnologías y prácticas agropecuarias en sistemas de producción en Jinotega, Nicaragua*. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/306/3061273009/html/>
- López, L. (12 de Agosto de 2021). En Jalapa habrá suficiente producción de maíz y frijol. (F. Úbeda, Entrevistador) Nueva Segovia, Nicaragua. Obtenido de http://www.radioabcs stereo.com/nota/19957_en-jalapa-habra-suficiente-produccion-de-maiz-y-frijol
- Mapa Nicaragua. (2023). *Municipio de Jinotega*. Obtenido de <https://www.mapanicaragua.com/municipio-de-jinotega/>
- MARENA. (13 de Agosto de 2015). *PROGRAMA AMBIENTAL DE GESTION DE RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMATICO*. Obtenido de MARENA: http://www.snip.gob.ni/Docs/capacitaciones/tallerInter/Nic_AGRICC.pdf
- MASTER AGRO. (Noviembre de 2022). *Maestro agro*. Obtenido de <https://www.masteragro.net/shop>
- MINISTERIO AGROPECUARIO. (18 de Agosto de 2018). *Proyecto Taiwán-INTA busca reducir riesgo de pérdida en cosecha de frijol*. Obtenido de <https://mag.gob.ni/index.php/publicaciones/noticias/322-proyecto-taiwan->

inta-busca-reducir-riesgo-de-perdida-en-cosecha-de-frijol#:~:text=Proyecto%20Taiw%C3%A1n-INTA%20busca%20reducir%20riesgo%20de%20p%C3%A9rdida%20en,la%20Productividad%20de%20semilla%20d

Naciones Unidas. (1992). *CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO*. Obtenido de <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2009/6907.pdf>

Páginas amarillas de publicar. (2022). Obtenido de <https://www.paginasamarillas.com.ni/servicios/semillas>

quizlet. (2023). *Geografía de Nicaragua*. Obtenido de <https://quizlet.com/56559400/geografia-de-nicaragua-flash-cards/>

RAMAC. (s.f.). *Programa Flornica*. Obtenido de RAMAC: <https://www.ipsa.gob.ni/Portals/0/Noticias/Nuevas%20Tecnolog%C3%ADas%20para%20la%20Producci%C3%B3n%20de%20Frijol%20Presentaci%C3%B3n%20IPSA%20-%20ANIFODA..pdf>

Relief web. (Febrero de 2016). *Seguridad alimentaria, prioridad del gobierno nicaragüense*. Obtenido de <https://reliefweb.int/report/nicaragua/seguridad-alimentaria-prioridad-del-gobierno-nicarag-ense>

Rodríguez, R. (26 de 03 de 2021). TV Noticias - Canal 2. *Mejoran rendimientos productivos del frijol rojo en Nicaragua*. Managua, Nicaragua. Obtenido de <https://canal2tv.com/nacionales/mejoran-rendimientos-productivos-frijol/>

Sasha Chavkin, E. M. (2 de Noviembre de 2021). *Deforestación, la otra crisis olvidada de Nicaragua*. Obtenido de Confidencial digital: <https://www.confidencial.digital/nacion/deforestacion-la-otra-crisis-olvidada-de-nicaragua/#:~:text=Las%20cifras%20de%20Naciones%20Unidas,2.56%25%20entre%202015%2D2020.>

Sequeira, I. O., Rosas Sotomayor, J. C., & Araya Villalobos, R. (2009). *Variedades de frijol rojo, obtenidas por Fitomejoramiento participativo entre Nicaragua y Honduras*. Obtenido de MAG:

http://www.mag.go.cr/acerca_del_mag/programas/Variedades%20de%20frijol%20rojo.pdf

SIMAS. (Octubre de 2009). *Adaptarnos al cambio climatico: la única salida*. (M. Campos, Ed.) Obtenido de <https://www.simas.org.ni/media/Acicafoc%20revista.pdf>

Telesur. (Octubre de 2017). *Revisión de la temporada de huracanes de 2017*. Obtenido de <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:62095-revision-de-la-temporada-de-huracanes-de-2017>

TN8. (22 de Agosto de 2018). *INTA libera variedad de frijol rojo resistente a la extrema sequía*. Obtenido de TN8: <https://www.tn8.tv/nacionales/455910-inta-libera-variedad-frijol-rojo-resistente-extrema-sequia/>

Umaña, L. (15 de Julio de 2015). *Estelí a las puertas de la cosecha de frijol*. Obtenido de El 19 Digital: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:92145-esteli-a-las-puertas-de-la-cosecha-de-frijol#:~:text=Miranda.-,M%C3%A1s%20de%204%20mil%20manzanas%20de%20frijoles%20fuero n%20cultivadas%20en,la%20dieta%20de%20los%20nicarag%C3%BCense s.>

Vallecillo, R. (13 de Septiembre de 2017). *SIMAS*. Obtenido de El mundo de las semillas: Beneficios y perjuicios: <https://www.simas.org.ni/noticias/1759/el-mundo-de-las-semillas-beneficios-y-perjuicios/#:~:text=Semillas%20Acriolladas%20Son%20las%20semillas%20nacidas%20de%20variedades,por%20el%20campesinado%20por%20m%C3%A1s%20de%2015%20a%C3%B1os.>

Voz de America . (23 de Noviembre de 2020). *Nicaragua: agricultores preocupados por cosechas tras paso de huracanes*. (D. Ocaña, Ed.) Recuperado el Marzo de 2023, de Voz de america: https://www.vozdeamerica.com/a/centroamerica_nicaragua-agricultores-preocupados-por-cosechas-tras-paso-huracanes/6069607.html

VII. Anexos

Tabla 8. Semillas mejoradas y sus características

Cuadro 4. Enfermedades que afectan al cultivo de frijol durante las diferentes etapas fenológicas.					
Nombre común	Agente causal	Distribución geográfica	Periodo crítico	Parte de la planta afectada	Medidas de control
Mustia/Hilachosa tela de araña, pega pega o requema negra	<i>(Thanatephorus cucumeris)</i> fase asexual	Todo el país	V-3, V-4, R-5, R-6, R-7, R-8	Tallo, follaje, vainas y granos.	Buen drenaje, siembras en franjas, control de eficiente y oportuno de malezas, no remoción del suelo. Uso de semilla certificada, uso de labranza mínima, eliminación de focos de infección o plantas afectadas. Aplicación foliar con Benomilo en dosis de 8 onzas/mz; Carbendazin en dosis de 500 cc/mz, Sulfato de cobre pentahidratado (Phyton) 0.5-0.75 l/mz, Azoxystrobin (Amistar 50 WG) 140-200 gr/mz
Tizón Común o requema amarilla	<i>(Xanthomonas campestris) p.v. phaseoli</i>	Pacífico sur y norte; Centro sur y norte; Las Segovias	R-6, R-7, R-8	Follaje, vainas y granos	Incorporación de residuos de siembra anterior, uso de semilla certificada, evitar movimiento de personas y equipos en la plantación al inicio de la floración, eliminación de focos de infección y plantas afectadas. Aplicación de Sulfato de cobre pentahidratado (Phyton), en dosis 0.5-0.75 l/mz
Roya	<i>Uromyces phaseoli var. typica</i>	Las Segovia y Centro Norte	R-6, R-7, R-8	Follaje y Vainas	Eliminación de rastrojos de siembra anterior, variedades tolerantes, aplicación de clorotalonil
Antracnosis	<i>(Colletotrichum lindemuthianum)</i>	Centro Norte y la Segovias	V-4, R-5, R-6, R-7, R-8.	Follaje y vainas	Rotación de cultivo y semilla certificada, Tratamiento de la semilla con benomilo, en dosis 100 g/100 kg de semilla
Mancha Angular	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Pacífico sur, Centro sur, Centro norte y las Segovias	R-5, R-6, R-7, R-8.	Follaje y vainas	Rotación de cultivos, eliminación de residuos de siembra anterior, drenaje, aplicación al follaje con Benomilo en dosis de 4 onzas/mz. Tratamiento de semilla con carboxin + captan (Vitavax 300) en dosis de 75-100 g/100 kg de semilla. Sulfato de cobre pentahidratado (Phyton) 0.75-1 l/ha
Mosaico Común (BCMV)	Virus transmitido por áfidos	Las Segovia, Centro Norte Centro Sur, Pacífico Norte y Pacífico Sur	V-4 hasta R-7	Follaje, vainas y semilla	Todos los cultivares mejorados son resistentes al mosaico común Uso de semilla certificada de variedades mejoradas
Mosaico Dorado (BGYMV)	Virus transmitido por Mosca Blanca	Las Segovia y zonas bajas del país	V-3 hasta R-7	Follaje, vainas	Todos los cultivares mejorados son resistentes al mosaico dorado

Fuente: INATEC (2005)

Tabla 9. Semillas mejoradas y sus características

Características	Variedades				
	INTA Cárdenas (DOR-500)	INTA Rojo	INTA Fuerte sequía	INTA Nutritivo	INTA Matagalpa
Polinización	Auto polinizado				
Color de semilla	negro opaco	rojo claro	rojo oscuro brillante	rojo	rojo brillante
Origen	México	Honduras	Colombia	Colombia	Honduras
Madurez a cosecha (días)	77 - 79	75 - 77	74 - 77	75 - 77	75 - 77
Rendimiento (qq/mz)	22 - 24	30 - 35	19	30 - 35	30 - 35
Tolerancias	Resistente a mosaico común, tolerante a mosaico dorado y mancha angular	Resistente al mosaico común y dorado. Tolerante a mancha angular	Resistente a sequía, mosaico común y dorado		

Fuente: INATEC (2005)