

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA ESTELI
FAREM-ESTELÍ**



**EVALUACIÓN DE VARIEDADES CRIOLLAS DE FRIJOL COMÚN
(Phaseolus vulgaris), EN TRES AMBIENTES DEL DEPARTAMENTO DE ESTELÍ.**

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS
AMBIENTALES**

Autores

Br. Herrera Esther Vanessa

Br. Mairena Mairena Erika María

Br. Valdivia Gonzales Freddy Josué

Tutora: MSc. Verónica Lisbeth Ruiz Gómez

Asesor: Dr. Andreu Pol Salom

Estelí, Enero 2014

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA ESTELI
FAREM-ESTELÍ**



**EVALUACIÓN DE VARIEDADES CRIOLLAS DE FRIJOL COMÚN
(Phaseolus vulgaris), EN TRES AMBIENTES DEL DEPARTAMENTO DE ESTELÍ.**

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS
AMBIENTALES**

Autores

Br. Herrera Esther Vanessa

Br. Mairena Mairena Erika María

Br. Valdivia Gonzales Freddy Josué

Tutora: MSc. Verónica Lisbeth Ruiz Gómez

Asesor: Dr. Andreu Pol Salom

Estelí, Enero 2014

Tema:

Evaluación de variedades criollas de frijol común (*Phaseolus vulgaris*), en tres ambientes del departamento de Estelí.

Dedicatoria

Dedico este trabajo monográfico a **Dios**, el ser más bello y perfecto de todo el universo, creador de todo lo bueno y precioso que hay a mi alrededor, a ese que me ha dado lo mejor que tengo, mi vida, familia, amigos, la sabiduría y la fortaleza para seguir adelante.

A mi mamá, **Rosibel Herrera Herrera**, por enseñarme a respetar la creación de Dios, brindarme su apoyo y amor desde el principio de mi carrera, y por hacer posible que cumpla mis metas profesionales.

A mis maestros por compartir sus conocimientos, consejos y sabiduría la cual fue de gran ayuda para mi formación profesional.

Esther Vanessa Herrera

Dedico mi trabajo monográfico, a **Dios** por su sabiduría brindada durante estos cinco años de formación profesional, su fortaleza y perseverancia durante los problemas que se me presentaron durante mi formación.

A mis padres, **Rafael Mairena e Ismelda Mairena** por ser mi sustento y consejeros, a mi hermana por su ayuda económica en mis gastos de universidad.

A mis maestros, por su enseñanza que cultivaron día a día, por sus consejos y su amistad incondicional.

A mis amigos, que durante los cinco años, fueron hermanos, consejeros, por cada una de sus muestras de cariño y unidad.

Erika María Mairena Mairena

Dedico mi monografía a DIOS, por darme la sabiduría y el entendimiento durante estos cinco años de formación profesional, por darme la fortaleza y perseverancia durante los problemas que se me presentaron durante mi formación.

A mis padres **Melania González** y **Freddy Valdivia** por ser mi sustento y consejeros, a mis tíos y tías por proporcionarme consejos y conocimientos para la realización de este trabajo monográfico.

A mis maestros que me brindaron su paciencia durante su enseñanza lo cual fue de gran ayuda para mi formación profesional, por sus consejos y sus muestras de cariño.

A mis amigos y amigas por sus consejos y motivaciones, en el estudiar y esforzarme día a día, por estar presente en las dificultades que se me presentaron durante mi carrera.

Freddy Jossué Valdivia González

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por habernos dado la fuerza, sabiduría y la perseverancia necesaria para culminar este esfuerzo que nos llena de satisfacción y orgullo, además por habernos puesto en el camino personas que nos brindaron su apoyo incondicional.

A nuestros familiares que de una u otra forma han estado pendientes y presentes en este esfuerzo, que nos han dado su tiempo y paciencia.

A nuestra tutora MSc. Verónica Ruiz y Asesores Dr. Andreu Pol Salom, MSc. Alejandrina Herrera quienes nos brindaron todos sus conocimientos y experiencias para llevar a cabo este trabajo, quienes nos han permitido parte de su tiempo de una forma desinteresada y que nos aportaron conocimientos muy valiosos para poder culminar este trabajo.

Agradecemos al UNAG-PCaC por facilitarnos este tema de investigación y el financiamiento para la realización de esta investigación. A los productores de cada comunidad (Sr. Erminio Gutiérrez, Sr. Julio Hernández, Sr. Santos Juan Hernández y Sr. Aristeo Cama) quienes nos facilitaron su terreno para el establecimiento de las parcelas acompañado de su apoyo en el seguimiento de la investigación; a través de la información transmitida y necesaria para la elaboración de nuestro trabajo.

A la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí FAREM-Estelí por habernos facilitado los conocimientos teóricos-prácticos para llegar a ser profesionales.

A nuestros compañeros de clase por su apoyo moral.

Y a todas aquellas personas que nos han brindado su apoyo incondicional.

Resumen

El estudio se realizó en ciclo de primera (2013) en tres comunidades del departamento de Estelí, la comunidad Cooperativa Juanita Vizcaya, Comunidad Piedras Anchas pertenecientes al municipio de Condega y la comunidad El Limón perteneciente al municipio de Estelí.

Las variedades criollas de frijol común evaluadas fueron: Zamorano, Waspaneño y Tico Rojo. Este estudio se hizo con el objetivo de evaluar de forma participativa las variedades (*Phaseolus vulgaris*).

La presente investigación se estableció en un diseño experimental de bloques completamente al azar BCA; se diagnosticaron e identificaron las variedades más representativas en las áreas de estudio, luego se evaluaron variables de crecimiento como porcentaje de germinación, días a floración, madurez fisiológica, número de vainas por plantas, número de semillas por vainas y su longitud.

Entre los resultados obtenidos, el 100% de germinación lo obtuvo la variedad Zamorano en las tres comunidades, la variedad Waspaneño fue de un 100% para la comunidad Juanita Vizcaya, Piedras Anchas y un 97% para la comunidad El Limón; la variedad Tico Rojo un 94% de germinación para la comunidad Juanita Vizcaya, un 97% Piedras Anchas y un 96% en la comunidad El Limón.

El número de vainas por planta según el análisis de media, deduce que la comunidad Piedras Anchas tiene un mayor número de vainas por planta que la comunidad El Limón y Juanita Vizcaya. El mayor número de semillas por vainas lo presentó la comunidad Piedras Anchas con un valor de media de 6.36, equivalente a 8 semillas por vainas a diferencia de la comunidad El Limón con 5.54 y 5.96 para Juanita Vizcaya, con 6 a 7 semillas por vainas.

Palabras Claves: Variedad, Semillas

Contenido

N° Pág.g

I) Introducción	3
II) Justificación	5
III) Objetivos.....	6
IV) Marco teórico	7
4.1 Generalidades	7
4.2 Etapas de desarrollo del frijol	7
4.2.1 Etapa vegetativa.....	7
4.2.2 Etapa Reproductiva	9
4.3 Hábito de crecimiento.....	10
4.4 Descripción de las semillas criollas a nivel de Nicaragua	11
4.5 Requerimientos agroecológicos del cultivo del frijol	12
4.6Características de los tratamientos	14
4.7Política nacional de seguridad Alimentaria	15
4.8 Generalidades de las comunidades de estudio	16
V) Hipótesis de Investigación.....	19
VI) Diseño metodológico.....	20
VII) Resultados y discusión	27
7.1Variedades criollas de Frijol Común presentes en las tres comunidades.....	27
7.2 Porcentaje de germinación de las variedades criollas de frijol común	29
7.3 Etapas fenológicas de frijol criollo en los diferentes ambientes	30
7.3.1 Emergencia.....	30
7.3.2 Floración	31
7.3.3 Madurez Fisiológica	31
7.3.4 Hábito de crecimiento	32
De las cuatro variantes propuestas por el CIAT(1987), las variedades de estudio presentaron líneas de hábito de crecimiento Tipo I, Tipo II b y Tipo III b, Tabla 2.	32
7.3.5Números de vainas por planta.....	34
7.3.6 Tamaño de vainas	35
7.3.7 Semillas por Vainas	37
VIII) Conclusiones.....	39
IX) Recomendaciones.....	40
X) Bibliografía	41
XI) Anexos	44

11.1 Anexo N° 1.....	44
Guía de entrevista a productores	44
11.2 Anexo N°2.....	46
Guía de Encuestas dirigidas a productores.....	46
11.3 Anexo N° 3.....	47
Ficha de caracterización de variedades criollas	47
11.4 Anexos N° 4 Cronograma de actividades durante la Investigación.....	51
11.5 Anexo N°5: Mapa de ubicación del área de estudio.....	52
11.6 Anexo N°6: Mapa de ubicación del área de estudio	53
11.7 Anexo N°7 Gastos Realizados durante la investigación	54
11.8 Actividades realizadas (Figuras).....	61

I) Introducción

El frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) es, entre las leguminosas de grano alimenticias, una de las especies más importantes para el consumo humano. Esta misma se cultiva prácticamente en todo el mundo; estimándose que un 45 % de su producción total proviene de la región de América Latina (Vioyest, 2000).

Actualmente se encuentra distribuido en los cinco continentes y es un componente esencial de la dieta, especialmente en Centroamérica y Sudamérica. México se ha reconocido como el centro del origen y diversificación del cultivo de frijol siendo uno de los hallazgos arqueológicos hace 5000 años antes de cristo (Ulloa *et al*, 2011).

En Nicaragua el frijol común es después del maíz el principal alimento básico y constituye la fuente más importante en la dieta humana. La producción de frijol se destina principalmente al mercado interno y constituye la fuente más importante de proteínas en el consumo de la población (Tapia & Camacho 1998).

El cultivo de variedades criollas en zonas marginales juega un papel determinante en la producción nacional, aunque su potencial de rendimiento sea más bajo que el de las variedades mejoradas, estas presentan mayor adaptación a diferentes climas, resistencia a plagas, enfermedades, sequías y rendimientos satisfactorios (Santamaría *et al*, 2005).

Sin embargo con la evolución de los sistemas agrarios en la producción de estas semillas han llevado a la situación actual, en la que los agricultores casi han perdido su capacidad de producir, guardar y sembrar sus propias semillas lo que ha logrado que muchos de los productores dependan de semillas mejoradas que solo han traído consigo pérdida de fertilidad de los suelos por el uso exagerado de químicos, en el control de plagas a las que son expuestas estas variedades.

Además muchas de estas variedades mejoradas difícilmente no se adaptan a cambios de climas lo que afectan en gran medida la economía del productor y su seguridad

alimentaria, ya que en los diferentes países se está consumiendo semillas que pueden crear un riesgo en la salud del ser humano.

Nicaragua al estar conformada por diversas regiones donde se producen diferentes variedades de cultivos, como son las variedades criollas que han venido siendo cultivadas por nuestros productores de generación en generación mediante técnicas y manejo adquirido desde el tiempo de nuestros ancestros. Hoy en día el desarrollo de la ciencia y tecnología, ha tratado de sustituir estas semillas por certificadas dejando un vacío sobre el conocer de estas variedades.

En los últimos años instituciones como la Unión Nacional de Agricultores (UNAG), programa de campesino a campesino PCaC y Universidades como la Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE) han fomentado la investigación sobre caracterización y evaluación de variedades criollas con el objetivo de rescatar estas semillas de identidad y promover la identificación de las mismas por los productores.

- Entre las investigaciones realizadas por la UCATSE se encuentra el estudio sobre comportamiento de tres variedades criollas de frijol en Santa Adelaida, Estelí (2003) identificando la precocidad que tiene las variedades de frijol ya que se determinó que las variedades criollas (Rojo Claro, Rojo Tico, Vaina Blanca) presentan un ciclo vegetativo corto, llegando a su madurez fisiológica entre los 60 y 62 días (Chacón *et al* 2004).
- Evaluación de tres variedades criollas de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) Provenientes de Quilalí bajo las condiciones de Primera en Santa Adelaida, Estelí. Se evaluaron tres variedades criollas (Balín Rosa y Chile) teniendo como resultado que la variedad Rosa fue la que tuvo mayor precocidad madurando a los 57 días después de su siembra. Se demostró que los materiales establecidos tuvieron un comportamiento similar o superior al testigo comercial Dor-364 en cuanto al rendimiento siendo estas las variedades Balín, Rosa y Chile, lo que demostró que estas variedades criollas provenientes de Quilalí tuvieron una buena adaptabilidad vegetativa en Santa Adelaida Estelí (Santamaría *et al.*2005).

II) Justificación

La producción de semillas criollas constituye una de las actividades más importantes del sector rural, ya que satisface las necesidades alimenticias, culturales, sociales y económicas, además de que estas poseen una excelente adaptabilidad (Rosello, 2002).

Muchas de estas semillas han estado perdiendo su valor debido a la alteración del medio donde son cultivadas, así como también el reemplazo de las mismas por variedades mejoradas, a través de los planes de desarrollo por parte de la agricultura moderna, que ha ocasionado que el campesino se haga dependiente de esta variedad mejorada, por su rendimiento y no por su calidad, lo que genera la pérdida de identidad de esta semilla.

Otro factores que ha influido en la poca utilización de estas semillas son la falta de interés de producción por el productor, la necesidad de obtener más ingresos económicos; la falta de conocimientos sobre requerimientos agroecológicos de estas semillas ya que son pocos los estudios relacionados a caracterización y evaluación de variedades criollas lo que dificulta que aún no sean reconocidas por los productores y las cuales no se ha logrado cultivar por desconocer sus características.

Por esta razón este estudio va enfocado a la evaluación de variedades criollas ya que existen variedades que a un se desconocen sus características y su capacidad de desarrollo; siendo los agricultores los principales agentes que conservan estas variedades y los indicados para caracterizarlas. A partir de ello nace el interés de evaluar variedades criollas lo que permita al productor conocer cada una de las características de estas semillas, sus requerimientos agroecológicos necesarios para su cultivo, y su calidad; lo que garantice que el agricultor tome decisiones adecuadas a la hora de su siembra y que se pueda obtener semillas de buena calidad, generando de esta manera ingresos económicos a sus familias, bienestar en su seguridad alimentaria. Y no obstante el rescate de estas semillas de identidad que representan la cultura de nuestros antepasados.

III) Objetivos

3.1 Objetivo General

- Evaluar de forma participativa las fases fenológicas de variedades criollas de frijol común (*Phaseolus vulgaris*), en tres ambientes del departamento de Estelí.

3.2 Objetivo Específico

- Diagnosticar de manera participativa las variedades criollas de frijol común presentes en las comunidades Cooperativa Juanita Vizcaya, Piedras Anchas y la comunidad El Limón.
- Determinar el porcentaje de germinación de las variedades criollas de frijol común en los tres ambientes.
- Analizar las etapas fenológicas de frijol criollo en los diferentes ambientes.

IV) Marco teórico

4.1 Generalidades

Las leguminosas han sido cultivadas desde tiempos prehistóricos (5000 años A.C) encontrándose un gran número de especies distribuidas en los diferentes países del mundo (Tapia,H 1983).

Dentro del grupo de las leguminosas que poseen semillas comestibles, el frijol común corresponde a una de las más importantes. Actualmente se encuentra distribuido en los cinco continentes y es un componente esencial de la dieta alimenticia, especialmente en Centroamérica y Sudamérica. México se ha reconocido como el más probable centro de su origen, o al menos, como el centro primario de diversificación (Ullua, 2011).

4.2 Etapas de desarrollo del frijol

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, 1986), ha establecido una escala para diferenciar las etapas de desarrollo del frijol, basada en la morfología de la planta y en los cambios fisiológicos que suceden durante el desarrollo. Esta escala permite referir las observaciones y prácticas de manejo, o etapas de desarrollo fisiológico.

4.2.1 Etapa vegetativa

La fase vegetativa incluye cinco etapas de desarrollo: germinación, emergencia, hojas primarias, primera hoja trifoliada y tercera hoja trifoliada.

Etapa V0 Germinación

Con la siembra del frijol en condiciones ambientales y humedad favorable, se inicia la fase de germinación. La semilla absorbe agua y ocurren en ella los fenómenos de división celular y las reacciones bioquímicas que liberan



Figura. 1 Etapa V0 Germinación

los nutrimentos de los cotiledones. Emerge luego la radícula, que posteriormente se convierte en raíz primaria al aparecer sobre ella las raíces secundarias; el hipocótilo también crece, y quedan los cotiledones al nivel del suelo.

Etapa V1 Emergencia

Se inicia cuando los cotiledones aparecen a nivel del suelo. El hipocótilo¹ se endereza y sigue creciendo, los cotiledones comienzan a separarse y luego se despliegan las hojas primarias.

Etapa V2 Hojas primarias

Se inicia cuando el 50 por ciento de las plantas presenta las hojas primarias desplegadas. Los cotiledones pierden su forma, arqueándose y arrugándose. Es importante señalar que la primera hoja

trifoliada comienza su crecimiento y continúa su desarrollo hasta desplegarse completamente. En este momento culmina la etapa V2.

Etapa V3 Primera hoja Trifoliada

Se inicia cuando la planta presenta la primera hoja trifoliada completamente abierta y plana.

En un cultivo esta etapa se inicia cuando el 50% de las plantas han desplegado la primera hoja trifoliada.

Etapa V4 Tercera Hoja Trifoliada

Esta etapa comienza cuando la tercera hoja trifoliada se encuentra desplegada. A partir de



Figura 2. CIAT (1986) Etapa V1 Emergencia



Figura 3. CIAT (1986) Etapa V2 Hojas primarias



Figura 4. CIAT (1986) Etapa V3 Primera Hoja Trifoliada



Figura 5. Fase V4 Tercera Hoja Trifoliada

¹Hipocótilo: Es el primer órgano de expansión de la plántula, y se desarrolla hasta formar su tallo. <http://es.wikipedia.org/wiki/Hipoc%C3%B3tilo>.

esta etapa se hacen claramente diferenciables algunas estructuras vegetativas como el tallo, las ramas y las hojas trifoliadas que se desarrollan a partir de las tríadas de yemas. La primera rama generalmente inicia su desarrollo cuando la planta comienza la etapa V3.

4.2.2 Etapa Reproductiva

En esta fase ocurren las etapas de prefloración, floración, formación de las vainas, llenado de las vainas y maduración.

Etapa V5 Prefloración

La etapa R5 se inicia cuando aparece el primer botón o el primer racimo floral. En las variedades con hábito determinado los primeros botones florales se localizan en el nudo inferior del tallo principal.



Figura 6. Fase V5 Prefloración

Fuente propia

Etapa V6 Floración

La etapa florescencia se inicia cuando la planta presenta la primera flor abierta, correspondiente al primer botón floral que apareció.

En las variedades de crecimiento indeterminado, la floración comienza en la parte baja del tallo y continúa en forma ascendente. Una vez que la flor ha sido fecundada y se encuentra abierta, la corola se marchita y la vaina inicia su crecimiento.



Figura 7. Fase V6 Floración

Fuente propia

Etapa V7 Formación de Vainas

Esta etapa se inicia cuando aparece la primera vaina con la corola de la flor colgada o desprendida, y en condiciones de cultivo cuando el 50% de las plantas presenta esta característica.

Durante los primeros 10 o 15 días después de la floración,



Figura 8. Fase V7 Formación de Vainas - Fuente propia

ocurre principalmente un crecimiento longitudinal de la vaina y poco crecimiento de la semilla. Cuando las valvas alcanzan su tamaño final y el peso máximo, se inicia el llenado de las vainas.

Etapas V8 Llenado de Vainas

En un cultivo, la etapa R8 se inicia cuando el 50% de las plantas empieza a llenar la primera vaina. Comienza entonces el crecimiento activo de las semillas. Al final de esta etapa los granos pierden su color verde, así comienzan a adquirir las características de la variedad.



Figura 9. Fase V8 Llenado de Vainas

Etapas V9 Maduración

Esta etapa es la última de la escala de desarrollo, ya que en ella ocurre la maduración del cultivo. Se caracteriza por la maduración y secado de las vainas. Un cultivo inicia esta etapa cuando en el 50% de las plantas por lo menos una vaina inicia su decoloración y secado.

Las vainas, al secarse, pierden su pigmentación; el contenido de agua de las semillas baja hasta alcanzar del 15 al 20%, momento en el cual alcanzan su coloración típica. Aquí termina el ciclo biológico de la planta y ésta se encuentra lista para la cosecha (CIAT 1986).



Figura 10. Fase V9 Maduración

Fuente propia

4.3 Hábito de crecimiento

El hábito de crecimiento es definido por Hidalgo R *et al* (1980), como el resultado de la interacción de algunas características, que determinan finalmente la arquitectura de la planta. Según Castellón *et al* 2000 menciona que algunos de esos caracteres son de tipo de desarrollo de la parte terminal (determinado o indeterminado), números de nudos sobre el tallo, longitud de los entrenudos, longitud de la planta, el grado y tipo de ramificación.

Según estudios del Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT (1987), los hábitos de crecimiento del frijol común pueden ser agrupados en cuatro tipos principales:

- a) **Tipo I:** Hábito de crecimiento determinado arbustivo: El tallo y las ramas terminan en una inflorescencia desarrollada, el crecimiento del tallo y las ramas generalmente se detiene.
- b) **Tipo II:** Hábito de crecimiento arbustivo, indeterminado con tallos y ramas erectas:
 - Ñ IIa: Sin guía.
 - Ñ IIb: Con guía y habilidad para trepar.
- c) **Tipo III:** Hábito de crecimiento arbustivo indeterminado con tallo y ramas débiles y rastreras:
 - III a: Guías cortas sin habilidad para trepar.
 - III b: Guías largas con habilidad para trepar.
- d) **Tipo IV:** Hábito de crecimiento voluble con tallos y ramas débiles, largas y torcidas:
 - IV a: Vainas distribuidas por toda la planta.
 - IV b: Vainas concentradas en la parte superior de la planta.

4.4 Descripción de las semillas criollas a nivel de Nicaragua

Las semillas criollas forman parte de la vida de los pueblos desde el descubrimiento de la agricultura. De forma colectiva, campesinas y campesinos descubrieron técnicas y prácticas que fueron evolucionando, entre ellas está el manejo de semillas criollas.

Las semillas criollas son las semillas cuidadas y mejoradas bajo el dominio de las comunidades tradicionales. Son fruto de la evolución de la naturaleza y del trabajo de diferentes pueblos. Existen en abundancia en la naturaleza y con mucha sabiduría, los campesinos y campesinas, en diferentes partes del mundo, resisten al paquete tecnológico de los agroquímicos (fertilizantes químicos y agro tóxicos) y a las semillas transgénicas. Esta sabiduría y resistencia es una enseñanza grandiosa que debe ser preservada y seguida. (Albarellano, 2009).

El cultivo de variedades criollas en zonas marginales juega un papel determinante en la producción nacional, aunque su potencial de rendimiento sea más bajo que el de las variedades mejoradas con insumos, pero las variedades criollas presentan mayor adaptación a diferentes climas, resistencia a plagas, enfermedades, sequías y rendimientos satisfactorios. Además el productor usa el material de siembra de su propia producción, disminuyendo así sus costos al no tener que comprar la semilla de siembra, porque la semilla mejorada requiere de un mejor manejo agronómico y mayor cantidad de fertilizantes aumentando así los costos de producción. (Santamaría *et al*2005).

Las variedades criollas son preferidas por los agricultores por su calidad de grano, grado de precocidad, adaptación a suelos con baja fertilidad. (INTA ,2013).Nicaragua tiene una gran variedad de semillas criollas que juegan una función importante en la producción de alimentos básicos principalmente entre agricultores pequeños. Como ejemplo el 80% del maíz que se produce en el país proviene de variedades criollas y acriolladas (PCaC-UNAG 2011).

El PCaC opera desde hace 22 años a través de una red de 2,085 promotores, con presencia territorial que le permite canalizar las demandas locales. Una de las experiencias exitosas del PCaC ha sido el rescate de las semillas criollas como respuesta al déficit de alimentos en períodos críticos y la preservación de las mismas en bancos de reserva como una estrategia de manejo de la diversidad genética que permite a campesinos pobres y de laderas disponer de materiales de siembra y responder a las afectaciones de la sequía (PCaC- UNAG 2011).

4.5 Requerimientos agroecológicos del cultivo del frijol

➤ Altura sobre el nivel del mar

Tapia, y Camacho (1998), Afirma que de acuerdo adaptabilidad este cultivo puede adaptarse a alturas óptimas entre 450 a 800 msnm, buenas entre 200 a 450 msnm y marginales entre 100 msnm.

➤ **Temperaturas**

La temperatura mínima del frijol es de 10° C y las máximas de 27° C. Las temperaturas medias óptimas diurnas fluctúan entre 15 a 20 ° C.

El rango de temperatura a que mejor se adaptan las variedades comerciales de frijol en Nicaragua es de 17 a 24° C, aunque pueden soportar temperaturas de hasta 27° C. La germinación necesita una temperatura mínima en el suelo de 8° C. Este proceso dura 12 días a 18° C y 7 días a 25° C.

➤ **Precipitaciones**

El agua es el factor externo que determina más decisivamente el desarrollo del frijol común, suelos muy saturados de agua hacen escasear el oxígeno, lo cual afecta el sistema radicular y luego a toda la planta (White, 1985 citado por Tapia y Camacho, 1988).

La planta de frijol requiere de 300-500 milímetros según la duración del ciclo vegetativo y las características del clima. La absorción de agua ocurre a una profundidad entre 50–70 centímetros en el suelo (INTA, 2001).

La planta consume la mayor cantidad de agua en la etapa de floración y llenado de vainas, su déficit provoca deformaciones de vainas, semillas y reducción del volumen producido (Tapia y Camacho, 1988).

➤ **Luz**

El frijol requiere de días cortos para que florezca. Los días largos demoran la floración y la maduración de la cosecha. Aunque existen muchas variabilidades en cuanto a la reacción varietal del frijol al fotoperiodo, el efecto de cada hora adicional de luz retarda la maduración de la semilla, que va de 2 a 6 días (Tapia y Camacho, 1988).

➤ **Viento**

El viento puede afectar negativamente a la planta de frijol, tanto en forma indirecta como directa. Indirectamente aumenta la evapotranspiración con lo que puede aumentar los

problemas en períodos secos. En forma directa, los vientos fuertes pueden dañar la raíces exponiéndolas a patógenos radiculares; también dañan tallos, ramas y flores (Tapia y Camacho, 1988).

➤ **Suelo**

Según Monge (1994), el suelo debe tener buenas características físicas, hasta una profundidad de 50 centímetros como mínimo, se prefiere suelos sueltos y porosos que permitan la infiltración adecuada del agua, una retención óptima de ésta y una buena aireación de las raíces, la textura puede ser franco arenosa, limo arenoso o franco arcilloso, el drenaje debe ser eficiente, pues el empozamiento del agua, aun durante pocas horas perjudica al cultivo.

4.6 Características de los tratamientos

De acuerdo a estudios de caracterización molecular y morfo agronómica realizados por la red SICTA, en sus resultados definen algunas características de las variedades criollas, entre estas reflejadas los tratamientos que utilizaremos:

➤ **Waspaneño**

Esta variedad es adaptable a alturas de 1,286 msnm, su semilla presenta una forma ovoide con una testa de color rojo claro; con 8 días de germinación. Y el peso total de 100 semillas equivale a 23.34g.

Presenta un tallo de Tipo II arbustivo indeterminad con altura de 46.80 cm alcanzando una altura de la planta de 67.13 cm.

En cuanto su fase de floración y madurez fisiológica, la variedad de Waspaneño empieza su floración de 30 a 35 días después de su emergencia, y de 60 a 65 días para alcanzar su madurez fisiológica.

Cada planta de Waspaneño llega a poseer 6 vainas de color rojo por planta, con longitud de 10.09cm, y almacenando en su interior de 5 a 6 semillas por vainas y con un ápice curvado.

➤ **Tico Rojo**

Se adapta a alturas de 816 msnm, posee una semilla con testa de color rojo claro de forma ovoide; estas mismas presentan 8 días de germinación. Con un peso de 100 semillas que equivalen a 26.63g.

Esta variedad posee un tallo de tipo III Indeterminado postrado de 30.60cm, con una altura de la planta de 30.60 cm. Esta misma con días de floración de 30 a 35 días después de la emergencia y de 60 a 65 días para alcanzar su madurez fisiológica.

Sus plantas alcanzan un total de 8 vainas por planta, con un ápice medianamente curvo, de 9.55 cm de longitud conteniendo 5 semillas por vainas.

➤ **Zamorano**

Esta variedad puede cultivarse a alturas de 798 msnm, su semilla es de forma arriñonada recta al lado del hilo, posee una testa de color brillante con días de germinación de 5 a 8. El peso de 100 semillas 23.73g.

Posee un tallo de Tipo I arbustivo determinado, con un alcance de 63.80 cm de altura de la planta.

Su fase de floración se da entre los 30 y 35 días después de su emergencia, completando su madurez fisiológica a los 60 y 65 días.

Durante la fase de formación de vainas, la planta llega a poseer 8 vainas por plantas, con 6 a 7 semillas. Estas vainas son de color blanco con una longitud de 10.81 cm.

4.7 Política nacional de seguridad Alimentaria

El Programa Nacional de Desarrollo Humano (PNUDH, 2012), señala que la estrategia para lograr la seguridad alimentaria del pueblo de Nicaragua, garantizará que todos los nicaragüenses y especialmente las familias pobres tengan acceso a la alimentación segura y nutritiva, para tener una vida sana y activa.

La Política Sectorial de Seguridad y Soberanía Alimentaria y Nutricional, tiene como objetivo garantizar servicios adecuados a los pequeños, medianos y grandes productores en todas las etapas de la cadena agroalimentaria, a fin de estimular la producción de alimentos y aumentar la productividad, garantizando al mismo tiempo el uso sostenible de los recursos naturales y dando prioridad a los alimentos básicos.

El Arto 1 de la ley 693 (Ley de soberanía y seguridad alimentaria y Nutricional 2009) Tiene como objetivo garantizar el derecho de todas y todos los Nicaragüenses de contar con los alimentos suficientes, inocuos y nutritivos acordes a sus necesidades vitales; que estos sean accesibles física, económica, social y culturalmente de forma oportuna y permanente asegurando la disponibilidad, estabilidad y suficiencia de los mismos a través del desarrollo y rectoría por parte del Estado.

Así como el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias sostenibles de producción, distribución y consumo de alimentos, que garanticen el derecho a la alimentación para toda la población, con base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, de manera que los mismos obtenga una seguridad alimentaria nutricional saludable (Art 2,3, Ley 693).

4.8 Generalidades de las comunidades de estudio

➤ Comunidad cooperativa Juanita Vizcaya

• Clima

Predomina un clima de sabana tropical con variaciones según la altitud, con una precipitación acumulada anual de 798 mm caracterizada como zona seca.

Las temperaturas medias de esta comunidad son cálidas y oscilan entre 22.6 – 24. 2 °C, la variación promedio mensual es inferior a 3 °C y la temperatura media anual es de 24.6 °C.

- **Suelo**

Se encuentran suelos con diferentes grados de evolución y desarrollo, los cuales varían desde suelos incipientes o suelos jóvenes (Entisoles) hasta suelos maduros (Mollisoles, Alfisoles y Utisoles).

- **Vegetación**

La vegetación es variada, se deduce bosques tanto latifoliados que han sido sobre explotados y convertidos en pastizales quedando un remante de bosques ubicado en terrenos escarpados y cuyos usos más productivos han sido para la agricultura y ganadería

➤ **Comunidad Piedras Anchas**

- **Clima**

Predomina un clima de trópico húmedo con variaciones según la altitud, con una precipitación acumulada anual de 850 mm caracterizada como zona húmeda. Las temperaturas medias de esta comunidad oscilan entre 18 a 20 °C, y sus variaciones máximas oscilan los 27 a 30°C.

- **Suelo**

Los suelos de esta comunidad, son de Tipo Franco arcilloso, utilizado especialmente para la agricultura y ganadería.

- **Vegetación**

La vegetación es variada, se deduce bosques tanto latifoliados como caducifolios que han sido sobreexplotados y convertidos en pastizales quedando un remante de bosques ubicado en terrenos escarpados y cuyos usos es su conservación de su recurso

➤ **Comunidad El Limón**

- **Clima**

El clima de esta comunidad es caracterizado como seco, canícula severa, con precipitaciones anuales de (825mm) y humedad relativa con valores bajos, temperaturas medias anuales de 21.5°C y altos índices de evaporación. Esto se traduce en una carencia de agua como consecuencia de la irregularidad de las lluvias y a la presencia de la canícula.

- **Suelo**

Posee una topografía ondulada, con montañas y algunas mesetas de elevada altura (El Tisey tiene 1.500m y Tomabú 1.445).flujo de formación geológica del terciario en los alrededores de la montañita talud de suelos coluviales, sus suelos, por lo general oxisoles de poca vocación agrícola.

- **Vegetación**

La vegetación es variada, pequeños brotes de pinos y robles se encuentran en los cerros de las mesas, sin llegar a desarrollarse como bosque altos. Los pastizales y matorrales se desarrollan con mucha facilidad y en los cañones húmedos se desarrolla un bosque mixto subtropical.

V) Hipótesis de Investigación

- Hi: La germinación y fenología del frijol criollo es diferente en los distintos ambientes donde sea cultivada.
- Ho: Los diferentes ambientes en los que se ha cultivado el frijol criollo no afecta su germinación y fenología.

VI) Diseño metodológico

➤ Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en el departamento de Estelí en las comunidades Cooperativa Juanita Vizcaya, comunidad El Limón, comunidad Piedras Anchas ambas pertenecientes a los municipios de Estelí y Condega.

➤ Comunidad Cooperativa Juanita Vizcaya

Ubicación

La comunidad Cooperativa Juanita Vizcaya se encuentra ubicada en el municipio de Condega, en la región I de las Segovias, perteneciente al departamento de Estelí; esta misma situada a 185 Km de Managua la capital de la república.

Está localizada entre las coordenadas $13^{\circ} 21' 37.31''$ latitud Norte y $86^{\circ} 24' 0.32''$ longitud Oeste, con alturas referentes al nivel del mar es de 602 metros sobre el nivel del mar.

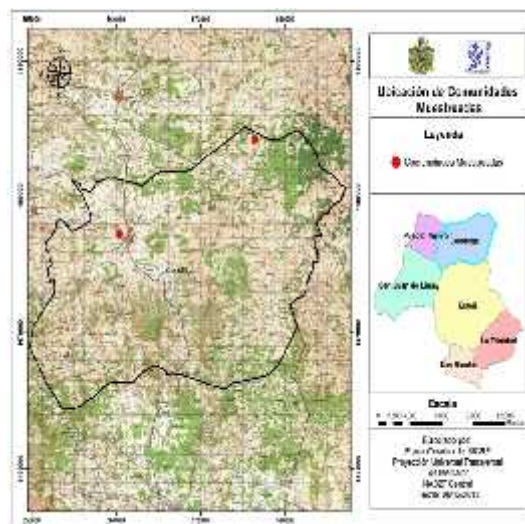


Figura 11 Mapa de ubicación del área de estudio

➤ Comunidad Piedras Anchas

Ubicación

La comunidad Piedras Anchas se encuentra ubicada a 22 km del municipio de Condega, carretera Yalí en la región I de La Segovia, perteneciente al departamento de Estelí, situada a 207 Km de Managua, la capital de Nicaragua. Está localizada entre las coordenadas $13^{\circ} 22' 36.20''$ latitud Norte y $86^{\circ} 12' 37.07''$ longitud Oeste, con alturas referentes al nivel del mar que van de los 1050 a 1070 metros sobre el nivel del mar.

➤ Comunidad El Limón

Ubicación

La comunidad El Limón está ubicada en la Región Las Segovias, a 148 Km al Norte de Managua, capital de Nicaragua, se encuentra a una altitud de 884msnm. Está ubicado entre las coordenadas 13°03'47.17" latitud Norte y 86°21'40.30"longitud oeste.

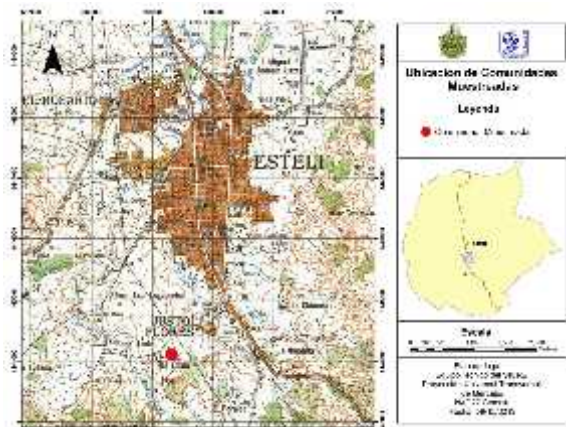


Figura 12 Mapa de ubicación del área de estudio

➤ Tipo de investigación

Este estudio se definió como una Investigación de Tipo Descriptivo – Analítica y Experimental.

Para esta investigación se diseñaron 4 fases: consulta de documentación e información existente (Fase 1) Exploración y observación directa del área de estudio (Fase 2) Recopilación de información en campo (Fase 3) Procesamiento y análisis de la información (Fase 4)

➤ Variables e indicadores

Tabla 1. Matriz de Operacionalización de Variables e indicadores

Objetivos	Variables	Indicadores
Diagnosticar las variedades criollas de frijol común presentes en las tres comunidades.	Variedad	Tipo de variedad criolla presente en las comunidades.
Determinar el porcentaje de germinación de las variedades criollas de frijol común en los tres ambientes.	Germinación	Número de semillas germinadas
Evaluar las etapas fenológicas de frijol criollo en los diferentes ambientes.	Fenología	Porcentaje de emergencia Hojas primarias Días de florescencia Número de vainas por planta Número de semillas por vainas Madurez fisiológica Hábito de crecimiento Longitud de vainas

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Instrumentos y Materiales**

Instrumentos	Materiales
<ul style="list-style-type: none"> • Guías de entrevistas • Encuestas • Fichas de Caracterización • Programas informativos: (ArcGis 9.3, ArcView 3.1 Google Earth 6.0 y Google Earth Pro 4.2, • Programas informáticos: Microsoft Office 2003, 2010, • Programas estadísticos SPSS 17.0) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cámara fotográfica • Receptor GPS • Libreta de anotaciones • Lapiceros • Tabla de campo • Papelones • Marcadores • Computadoras

Fuente: Elaboración propia

➤ Fases de la investigación

Fase 1: Consulta de documentación e Información existente

Se realizó mediante la recopilación de diferentes documentos como: libros, artículos científicos, revistas, fichas técnicas, tesis y trabajos monográficos, generados por diferentes instituciones gubernamentales, universidades nacionales e internacionales, organismos no gubernamentales (ONG's) y otros.

También se tomó la información no documentada y que manejan los pobladores y actores que han incidido en el área de estudio, con el propósito de obtener diferentes puntos de vistas sobre variedades criollas.

Fase 2: Diagnóstico

Esta fase consistió en visitas que se realizaron al inicio del estudio a los diferentes sitios, con el propósito de reconocer y familiarizarse con el área de estudio. Se realizaron recorridos exploratorios por diferentes lugares de interés; con el fin de recopilar información que contribuyera a establecer las pautas a seguir para lograr los objetivos planteados; esto más la realización de un grupo focal con los productores, permitió dar a conocer el estudio que se realizaría y a la vez facilitó la identificación de los actores claves de las principales comunidades (Cooperativa Juanita Vizcaya, Comunidad Piedras Anchas y la comunidad El Limón).

De estos actores claves se seleccionaron a productores activos pertenecientes al Programa de campesino a campesino (PCaC) de cada comunidad, a través de una muestra intencional, lo que representa 5 productores de la comunidad Cooperativa Juanita Vizcaya, 15 productores de la comunidad de Piedras Anchas y 2 productores de la comunidad El Limón, a los cuales posteriormente se les aplicaron entrevistas y encuestas con el fin de identificar el nivel de conocimientos sobre variedades criollas y si aún en su comunidad estaban siendo producidas, lo cual permitió determinar las variedades que

serían evaluadas en esta investigación. De las 20 variedades reconocidas por los actores claves las variedades a evaluar fueron Waspaneño, Zamorano y Tico Rojo.

Fase 3: Fase Experimental

Se realizaron diferentes actividades que permitieron la obtención de la información en cada una de las áreas de estudio como: la georeferenciación de los puntos de interés, obtención de las semillas de las variedades seleccionadas en la fase diagnóstica, las cuales se obtuvieron a través de intercambio entre ambos actores de cada comunidad; luego de obtener las semillas se realizó una prueba de germinación, donde se tomaron 100 semillas de cada variedad las cuales se ubicaron en un sustrato en cajas Petri, por 8 días , con el propósito de determinar el porcentaje de germinación de cada variedad.

Seguidamente se diseñó las parcelas experimentales en cada comunidad, lo que permitiría evaluar cada una de las variedades; el Tipo de diseño experimental fue Bloques Completamente al Azar (BCA) que consistió en el agrupamiento de las unidades experimentales en dos direcciones (filas y columnas) donde se asignaron los tratamientos al azar en cada unidad, de tal forma que en cada fila y en cada columna se encontrarán todos los tratamientos.

Los bloques y las parcelas presentaron las siguientes dimensiones:

Bloques: Largo: 8 m, Ancho: 2m

Parcela: Ancho: 2m, Ancho: 2m

De acuerdo a las dimensiones se obtuvo un área total de 64 m² de la unidad experimental. Las distancias entre bloques y parcelas fueron de 0.50m. La unidad experimental, constó con una defensa externa de 1 metro de distancia, con defensa interna de 0.50 m de ancho y largo.

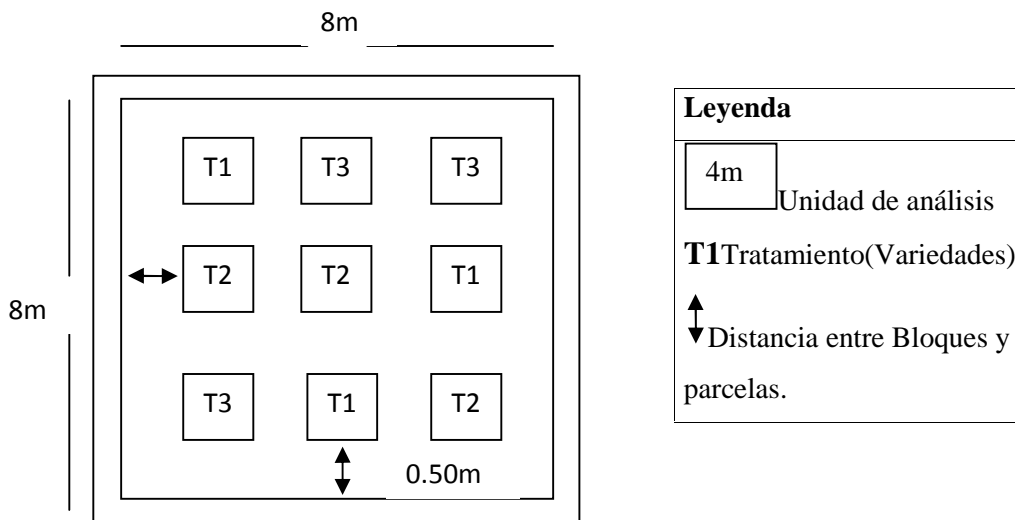
La muestra utilizada en esta fase fueron las tres variedades criollas representativa del área de estudio (variedad Zamorano, variedad Waspaneño y variedad Tico Rojo). El número de semillas utilizadas por cada unidad de análisis fue 108 semillas por cada variedad, con un total de 972 semillas en el área de 64m². Cada unidad de análisis estaba

conformada por cuatro surcos, la siembra fue al espeque a una distancia de 36 cm por planta.

El establecimiento de las parcelas en campo se realizó a través de la ayuda de los productores y miembros de la familia, los cuales también contribuyeron en el análisis de los resultados a base del registro diario de datos de campo del proceso de investigación, desde la siembra hasta la cosecha durante 4 meses (Mayo-Agosto).

Para la evaluación de las variedades se tomaron las plantas de los surcos centrales de cada unidad de análisis libres de cualquier perjuicio. Para el análisis de la etapa reproductiva se seleccionaron 10 plantas de los surcos centrales para el conteo de vainas por plantas, de estas plantas se contaron número de granos de 10 vainas, y por consiguiente la medida de longitud, de las mismas.

Figura 11. Diseño experimental Bloques Completamente al Azar (BCA)



Fase 4: Procesamiento de Datos

Consistió en el procesamiento y análisis de la información recopilada de la fase diagnóstica, consultas de información existente, y datos obtenidos en campo, lo que permitió trabajar en los resultados (interpretación de los mismos), conclusiones, recomendaciones.

Para este análisis se utilizó la estadística descriptiva e inferencial para el análisis de la información, mediante los programas de Excel, INFO STAT versión 2013, reflejado en medias, errores, desviaciones estándar y la prueba de F de Análisis de varianza y separación de rangos múltiples de LSD Fischer.

Se realizó pruebas de normalidad de Shapiro Wilks para las variables cuantitativas.

VII) Resultados y discusión

7.1 Variedades criollas de Frijol Común presentes en las tres comunidades

➤ Comunidad el Limón

La comunidad El Limón, ha sido una comunidad que ha cultivado la tierra desde hace 40 años, a través de una agricultura convencional. Entre los cultivos producidos en esta comunidad son: maíz, frijol y sorgo; también se destacan algunas hortalizas como, chiltomas, tomates, ayotes y repollo.

El tipo de semilla utilizada por los productores de esta comunidad, en tiempos remotos, eran en su mayoría las semillas criollas y acriolladas que hoy en día han sido sustituidas por semillas mejoradas, por ser semillas de mayor rendimiento, lo cual ha ocasionado el aumento de prácticas agrícolas que vienen a alterar la estabilidad de los cultivos, haciéndolos dependientes de agroquímicos que afectan en gran parte la calidad de la semilla y el ambiente en la que es cultivada.

Las principales variedades de frijol criollo reconocidas por los productores de esta comunidad son las variedades: Tico Rojo, Vaina blanca de matón, Cuarenteño rojo, Barreño, Chile matón, Amarillo papa, Vaina blanca de bejuco, Zamorano, Rojo criollo, Vaina roja, Tico vaina roja, Waspaneño, Chile pando y Rojo claro de las cuales unas pocas están siendo cultivadas, lo que está perdiendo su identidad como semilla nativa, y su potencial nutritivo como base de alimentación de las familias de esta comunidad.

No obstante la comunidad está debilitando su seguridad económica, ya que los productores están invirtiendo dinero en semillas con poca durabilidad lo cual genera más gasto, en cuanto a las semillas criollas estas pueden durar más tiempo almacenadas lo que permite al productor utilizarlas para sus próximas cosechas sin temor a que se pueda generar una pérdida.

Comunidad Cooperativa Juanita Vizcaya

La comunidad cooperativa Juanita Vizcaya cuenta con productores que han laborado la tierra desde hace 53 años, en el cultivo de granos básicos como frijol, maíz, sorgo tortillero, terciopelo y algunas hortalizas como chiltoma, tomate, ayote, camotes. El manejo agronómico utilizado por la mayoría de productores se basa en el uso de agroquímicos en áreas extensas y en áreas pequeñas es utilizado un manejo orgánico.

Las variedades criollas y acriolladas también forman parte de las semillas representativas de esta comunidad, tales como: Barreño, Rojo matón, Cuarenteño Rojo, Waspaneño, Chile pando, Estelí 90, INTA, Zamorano, Negro criollo, Chile vaina roja, Tico vaina roja, las cuales han sido cultivadas por la mayoría de las familias, lo que ha permitido identificar que estas variedades son muy precoces, adaptables a los cambios de clima, y que tienen un alto valor nutritivo.

Actualmente los productores de esta comunidad han trabajado por la sostenibilidad de estas variedades a través de la formación de grupos de productores capacitados técnicamente en el cultivo de semillas criollas, a través del PCaC con el fin de garantizar que estos mismos sean actores claves encargados de promover el rescate de estas semillas de manera que no se pierda su identidad, permitiendo alcanzar una seguridad alimentaria nutricional en familias de la comunidad.

Comunidad Piedras Anchas

Esta comunidad es productiva desde los 70 años. Consta con suelos fértiles usados mayoritariamente en el cultivo de granos básicos (maíz, frijol, sorgo); hortalizas como (tomate, repollo, ayotes, rábano,) algunos frutales entre estos, naranjas, musáceas, guayabas al igual algunas plantaciones de café.

Actualmente se está promoviendo el rescate de las semillas criollas, a través de productores que trabajan unidos en conservar estas variedades y los cuales han sido

capacitados por el PCaC, en técnicas de producción sostenibles, diversificación de cultivos, manejo integrado de plagas y caracterización y evaluación de variedades, lo que le ha permitido a los productores mantener la producción de estas semillas dentro de su comunidad.

Entre las variedades identificadas en la comunidad de Piedras Anchas son: Barreño, Rojo matón, Cuarenteño Rojo, Waspaneño, Chile pando, Estelí 90, INTA, Zamorano, Negro criollo, Chile vaina roja, Chile vaina blanca, Tico vaina roja, Rojo seda, Frijol Maravilla, Sinaque rojo, Negro de bejuco, Pronto a la olla, Frijol soya, Frijol pisul, Biterra Rojo, Frijol Gualiceño, Frijol Dor, Frijol Arroz.



Fig. 13 Variedad Negro de Bejuco



Fig. 14 Variedad Frijol Maravilla

7.2 Porcentaje de germinación de las variedades criollas de frijol común

El porcentaje de germinación en la variedad Zamorano fue de un 100% en las comunidades Cooperativa Juanita Vizcaya, comunidad El Limón y la comunidad de Piedras Anchas; para la variedad Waspaneño fue de un 100% en la comunidades Juanita Vizcaya y Piedras Anchas, y un 97% en la comunidad El Limón. La variedad Tico Rojo alcanzó 94% de germinación en la comunidad Juanita Vizcaya, un 97 % en la comunidad Piedras Anchas y un 96% en la comunidad El Limón Figura15.

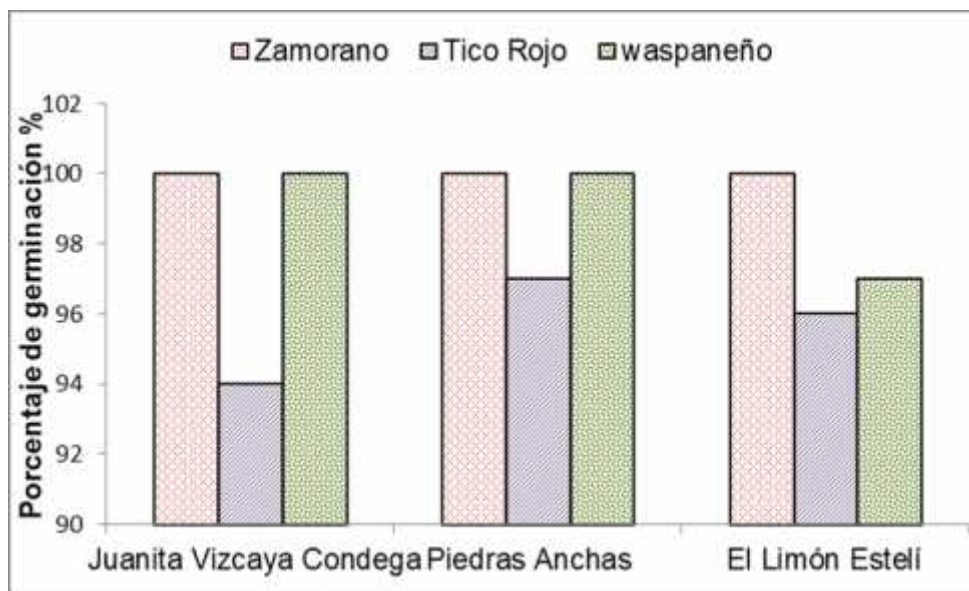


Figura 15. Porcentaje de germinación de las variedades criollas

En las comunidades Cooperativa Juanita Vizcaya, Comunidad Piedras Anchas y Comunidad El Limón reflejan un alto porcentaje de germinación, estos resultados probablemente por los requerimientos agroecológicos de cada lugar que fueron óptimos durante la siembra, el tipo de semilla también incidió ya que esta se encontraba en buen estado debido a que el tiempo de almacenamiento de esta semilla fue corto, estas mismas fueron curadas a base de productos orgánicos después de su cosecha, en época de postrera del año 2012.

Según los resultados obtenidos, en la fase de germinación, permitirá al productor poder elegir su variedad para su próxima siembra lo que garantice rendimientos en su producción sin temor de pérdidas económicas y garantizar un ingreso económico sostenible.

7.3 Etapas fenológicas de frijol criollo en los diferentes ambientes

7.3.1 Emergencia

Las variedades estudiadas alcanzaron su emergencia a los 6 días en las comunidades El Limón y Piedras Anchas a excepción de la comunidad Cooperativa Juanita Vizcaya a los 5

días, su variación en el porcentaje de emergencia ´probablemente se debió a la viabilidad de la semilla, ahogamiento después de la germinación (Ver Tabla 2).

7.3.2 Floración

Todas las variedades criollas florecieron en un rango de 30 a 36 días, esto se determinó cuando el 50% de los botones axiliares se abrieron para la variedad Zamorano y la variedad Waspaneño, Tico Rojo cuando el 50% de sus botones florales axiliares se abrieron por ser de tipo indeterminado.

De acuerdo a su precocidad en la comunidad El Limón ambas florecieron a los 34 días, en cambio en la comunidad cooperativa Juanita Vizcaya la variedad de mayor precocidad fue el Zamorano, y Tico Rojo para la Comunidad Piedras Anchas.

7.3.3 Madurez Fisiológica

Esta etapa tiene como característica que la semilla se pigmenta, comenzando alrededor del hilum² y luego se distribuye por toda la testa, cuando esto ocurre, la semilla ha logrado su madurez fisiológica y se considera que ha acumulado su mayor contenido de materia seca.

Las variedades criollas mostraron diferencias en cuanto a su madurez fisiológica por cada una de las comunidades; Zamorano, Waspaneño y Tico Rojo maduraron en un rango de 65 a 67 días en la Comunidad El Limón, y de 64 a 68 días en la comunidad Cooperativa Juanita Vizcaya a excepción de la Comunidad Piedras Anchas con un rango de 68 a 75 días para alcanzar su madurez fisiológica. La diferencia entre los días de maduración depende de la variedad (genotipo) y el medio ambiente. (Voyses, 1985).

El ciclo de vida de las variedades criollas oscila entre los 45 y 70 días. En cuanto las variedades estudiadas lograron terminar su cosecha diferenciadamente ya que en la Comunidad El Limón las variedades Zamorano, Waspaneño y Tico Rojo alcanzaron su cosecha a los 73 días; en cuanto la comunidad Juanita Vizcaya a los 80 días por variedad

²Hilum: Cicatriz presente en la superficie de cualquier tipo de semilla, resultante de la separación del fruto dentro del cual se encuentra

(Zamorano, Waspaneño y Tico Rojo) y a diferencia de la comunidad Piedras Anchas a los 90 días. Estos resultados se debieron a que ambas variedades fueron sembradas en días diferentes debido a que el periodo lluvioso no se había establecido en cada una de las comunidades de estudio.

7.3.4 Hábito de crecimiento

De las cuatro variantes propuestas por el CIAT (1987), las variedades de estudio presentaron líneas de hábito de crecimiento Tipo I, Tipo II b y Tipo III b, Tabla 2.

El hábito de crecimiento fue diferenciado para la variedad Zamorano fue de Tipo I Determinado arbustivo en las tres comunidades, en el cual su tallo y ramas laterales terminan en una inflorescencia desarrollada, y por ende menor rendimiento (CIAT 1987); lo cual no coincide con nuestro resultado ya que esta variedad fue la más precoz en esta comunidad y de muy buen rendimiento.

La variedad Waspaneño fue de Tipo II b indeterminado arbustivo para las tres comunidades, con guías y habilidad de trepar (CIAT 1987); Tico Rojo Tipo IIIb indeterminado postrado caracterizado por (Tapia *et al* 1998) por un sistema de ramificación axilar bien desarrollado, puede tomar actitud trepadora.

Tabla No. 2. Características Fenológicas de las tres variedades criollas de Frijol común

Comunidad	Variedad	Días a la emergencia	Porcentaje (%) de emergencia	Hábito de Crecimiento	Días hasta floración	Días a madurez	Días a la cosecha
El Limón	Zamorano	6	100	Tipo I	34	67	73
	Waspaneño	6	97	Tipo IIb	34	65	73
	Tico Rojo	6	96	Tipo IIIb	34	67	73
Coop. Juanita Vizcaya	Zamorano	5	100	Tipo I	32	64	80
	Waspaneño	5	100	Tipo IIb	34	67	80
	Tico Rojo	5	94	Tipo IIIb	34	68	80
Piedras Anchas	Zamorano	6	100	Tipo I	36	70	90
	Waspaneño	6	100	Tipo IIb	35	68	90
	Tico Rojo	6	100	Tipo IIIb	30	75	90

7.3.5 Números de vainas por planta

El carácter vainas por planta es de tipo discontinuo ya que sus valores pueden ser expresados en números enteros (White, 1985) menciona que este carácter es cuantitativo y que difiere entre las variedades por ser poligénico. En el análisis no hubo diferencias significativas entre las variedades.

El análisis de varianza para las comunidades, evidencian un p-valor 0.0001, el cual es menor que el nivel crítico de comparación establecido $\alpha=0.05$, se rechaza la hipótesis nula. H_0 : los diferentes ambientes en los que se ha cultivado el frijol criollo no afecta su germinación y fenología y se acepta la H_1 . Por lo tanto, en base al análisis estadístico se afirma con un nivel de significancia de 5% que existen diferencias significativas en el número de vainas al menos en una de las comunidades. Sin embargo, no hay diferencias estadísticas entre variedades.

Las diferencias de media a través del test de LSD Fischer, con el número de vainas por comunidad, donde Piedras Anchas tiene un mayor número de vainas con medias de 16.03, la comunidad El Limón 10.66 y Juanita Vizcaya con 7.9. Probablemente se debe a que la comunidad de Piedras Anchas presentó los requerimientos agroecológicos más óptimos, que permitieron el desarrollo de las variedades.

Número de vainas por planta

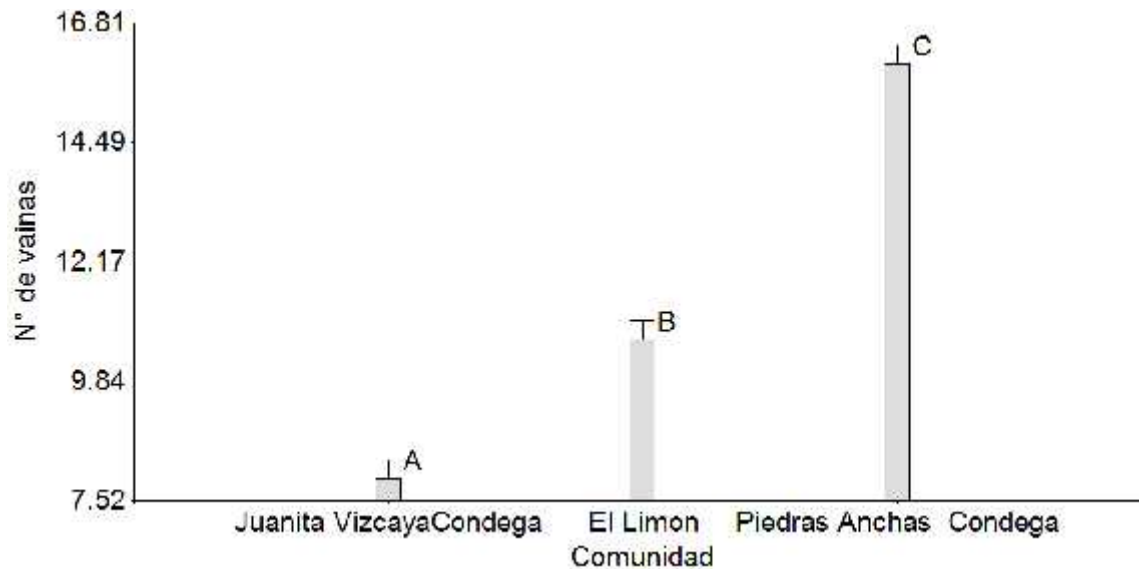


Figura 16. Número de vainas por cada comunidad. Las líneas sobre las barras indican \pm error estándar. Medias con letras diferentes indican diferencias significativamente ($p < 0.05$).

El número de vainas alcanzadas por las variedades de la comunidad Piedras anchas fue en un rango de 10 a 16 vainas por planta, superando las otras comunidades de estudio. En cambio la cooperativa Juanita Vizcaya obtuvo los rangos más bajos, ya que en esta hubo mayor incidencia de plagas en su fase vegetativa y por ende el debilitamiento de las plantas afectó el desarrollo óptimo en su fase reproductiva.

7.3.6 Tamaño de vainas

El análisis de varianza demuestra que hay diferencias estadísticas entre las comunidades y variedades, p-valor 0.0001 y un nivel de significancia de 5% que existen diferencias significativas entre las comunidades.

Las diferencias de media a través del análisis estadístico muestran que las longitudes de vainas difieren por comunidad. La comunidad Piedras Anchas tiene una mayor longitud de las vainas con medias de 10.37cm, mientras la comunidad El Limón 10.06cm y Juanita Vizcaya con 9.45 cm; no obstante podemos percibir que las vainas de cada variedades

alcanzaron mayor longitudes en las comunidades Piedras Anchas y Limón con rango de 9 a 11 cm **Figura 17.**

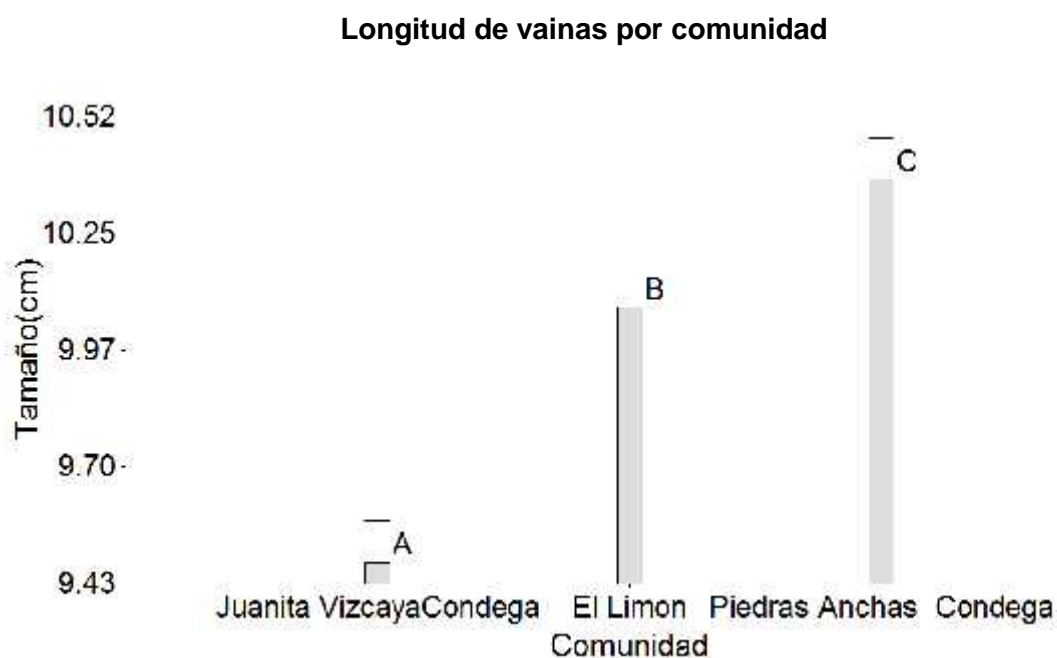


Figura 17. Longitud de vainas. Las líneas sobre las barras indican \pm error estándar. Medias con letras diferentes indican diferencias significativamente ($p < 0.05$).

En la separación de medias a través de la prueba de LSD Fischer, las medias de tamaño de vaina fueron: variedad Zamorano promedios de 9.49 cm, Tico rojo 10.01 cm y 10.42. Figura 18

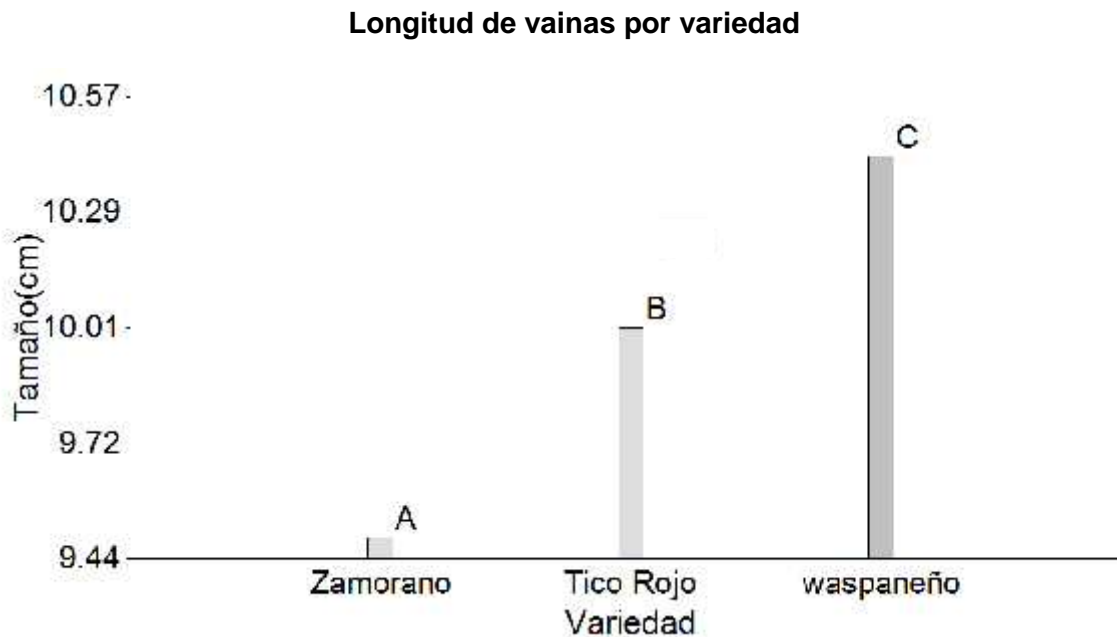


Figura 18. Longitud de las vainas por variedad. Las líneas sobre las barras indican \pm error estándar. Medias con letras diferentes indican diferencias significativamente ($p < 0.05$).

7.3.7 Semillas por Vainas

El número de granos por vaina en una planta es un carácter propio para cada variedad, en la cual las condiciones climáticas influyen poco, (Valverde ,1986 citado por Santamaría T *et al* 2005). El carácter semilla por vainas es uno de los factores determinantes en el rendimiento (White 1985 Santamaría T citado por *et al* 2005).

Dado que el análisis de varianza mostró en el modelo para las comunidades evidencias de p-valor 0.0001, el cual es menor que el nivel crítico de comparación establecido $=0.05$, se rechaza la hipótesis nula. H_0 : los diferentes ambientes en los que se ha cultivado el frijol criollo no afecta su germinación y fenología. Por lo tanto, en base al análisis estadístico se afirma con un nivel de significancia del 5% que existen diferencias significativas en el número de semillas por vainas al menos en una de las comunidades. Sin embargo no hay diferencias estadísticas entre las variedades Zamorano, Waspaneño y Tico Rojo.

La separación de medias por LSD Fischer, agrupa el número de semillas por vainas obtenidos en cada comunidad, donde la comunidad Piedras Anchas presenta media de

6,36El Limón 5.54y Juanita Vizcaya 5.96. La comunidad Piedras Anchas y Juanita Vizcaya fueron los ambientes donde las vainas presentaron mayores número de semillas . Los resultados encontrados no coinciden con lo dicho por Valverde(1986), ya que las condiciones climaticas si influye en el comportamiento de las fases fenologicas del frijol; en los resultados obtenidos el número de semillas por vainas, alcanzadas por cada variedad fue diferente en dos comunidades de estudio con un total de 6 a 8 semillas, debido que en estos ambientes hubieron precipitaciones óptimas desde su siembra hasta la cosecha.



Figura 19. Número de semillas por vainas por cada una de las comunidades. Las líneas sobre las barras indican \pm error estandar. Medias con letras diferentes indican diferencias significativamente ($p < 0.05$).

VIII) Conclusiones

- Las comunidades Juanita Vizcaya, Piedras Anchas y El Limón; son comunidades que en tiempos remotos han estado cultivando las variedades criollas, entre estas Zamorano, Waspaneño, Tico Rojo que han sido reconocidas por los productores como semillas de alto rendimiento y de fácil adaptación en diferentes ambientes.
- El mayor porcentaje de germinación lo obtuvo la variedad el Zamorano en las tres comunidades, Comunidad Cooperativa Juanita Vizcaya, Comunidad Piedras anchas y la Comunidad El Limón.
- El número de vainas, tamaño de vaina y número de semillas por vainas son diferentes entre comunidades, sin embargo no hay diferencias entre las variedades evaluadas.
- De acuerdo a los tratamientos evaluados en cada una de las comunidades la variedad Waspaneño fue la que tuvo mayor precocidad.

IX) Recomendaciones

A los productores:

- Rescate de las semillas criollas presentes en cada una de sus comunidades.
- Fortalecer el uso de semillas criollas en cada una de sus producciones agrícolas.
- Fortalecimiento de los grupos locales que permita la creación de bancos comunitarios capaces de conservar las semillas de identidad, permitiendo al productor obtener sus semillas de una manera accesible, sin tener que depender de las semillas mejoradas.

A las instituciones:

- Fomentar la evaluación y caracterización de variedades criollas de frijol común, para su preservación como recurso genético y productivo en manos de los productores.
- Promover el conocimiento, protección y mercado de las variedades criollas, mediante diagnósticos para la identificación de las mismas a nivel local y el intercambio de experiencias y semillas entre productores y comunidades.
- Priorizar el autoabastecimiento de semillas en todos los productores del PCaC, promoviendo que cada productor coseche y conserve sus semillas aparte, constituyendo bancos de semilla comunitarios.
- Consolidar las estructuras organizativas locales, para conocer y canalizar la comercialización en el caso que haya demanda y semilla suficiente.
- Promocionar la producción artesanal y orgánica de semillas criollas.

X) Bibliografía

- Alabarellano. (2009). Semillas Criollas la vida de los pueblos. 20.
- Albuquerque, B. I., Zamora, B. A., & Sa, I. V. (1999). *Evaluacion de doce Variedades Criollas de Frijol comun (phaseolus vulgaris), de grano rojo en la zona alta de Esteli. Esteli.*
- Castellón, E. R., Grádiz, I. A., & Ortega, J. R. (2000). *Evaluación de 12 genotipos de frijol rojo (Phaseolus vulgaris L) tolerante a sequía y mosaico dorado en la comunidad las Cámaras Estelí 1997.* Tesis, Estelí, Nicaragua
- Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT. (1988). *Conceptos básicos de la fisiología del frijol.* Cali, Colombia. Recuperado el Abril de 2013, de http://books.google.com.co/books?id=EEoOww3driYC&printsec=frontcover&source=gb_s_slider_thumb#v=onepage&q&f=false.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1985. Investigación y Producción de Frijol. Compilado por: López, Marcelino. Fernández, Fernando. Cali, Colombia. 98 p.
- Chacón Hernández, H. R., Martínez, P. A., & Olivas, Y. A. (2004). *Comportamiento de tres variedades criollas de frijol(Phaseolus vulgaris L) en Santa Adelaida Primera, 2003.* Tesis, Estelí.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1987. Sistema estándar para la evaluación de
- Erick Espino Centeno, J. B. (2003). *Evaluacion del Rendimiento de seis Variedades del frijol criollo (phaseolus vulgaris), Esteli, epoca primera 2003.* Esteli, Nicaragua

- (GRUN), G. d. (2012). *Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012-2016*. GRUN, Managua.
- Hidalgo, R., Sang, & Gepts. (1980). *Diversidad Genética de las especies cultivadas del género Phaseolus*. CIAT, Cali, Colombia.
- Instituto Nicaraguense de fomento Municipal. (22 de Agosto de 2000). *INIFOM-Ficha Municipal*. (Ing. José Iván García Olivera, Editor) Recuperado el Abril de 2013, de INIFOM: <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/ESTELI/esteli.pdf>
- INTA. (2013). Guía de fitomejoramiento participativo en los cultivos de frijol, maíz, sorgo. I, 76.
- Monge, L. (1994). *El Cultivo del Frijol*. San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a distancia.
- Pol Salom, A. (2008). Semillas Criollas Nuestra Herencia y Futuro. (M. Campos, Ed.) *El Guacal* (800), 32.
- Rosello i Oltra, J. (2002). Semilla ecologicas para la agricultura ecologicatitulo. *Red de semillas resemebrando e intercambiando*, 50.
- Santamaria Chavargria, T. M., & Merlo Morales, A. J. (2005). *Evaluación de tres variedades criollas de frijo (Phaseolus vulgaris L.) Provenientes de Quilalí bajo las condiciones de Primera en Santa Adelaida, Estelí*. Tesis , Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco Estelí (UCATSE), Estelí, Estelí.
- Tapia.H. (1983). *Manual de producción de frijol común*. Managua, Nicaragua.
- Tapia, H. & Camacho, A. 1998 Manejo integrado de la producción de frijol basado en labranza cero. G.T.Z Managua, Nicaragua. 182 p

- Tropical, CIAT(Centro Internacional de Agricultural. (Junio .1986). *Etapas de Desarrollo de la planta de frijol Común(Phaseolus vulgaris L.)*. (A. L. Román, Ed.) Cali, Colombia.
- Ulloa, J. A., & Ulloa, P. R. (Septiembre 2011). *El frijol (Phaseolus vulgaris): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímico*. Centro de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Nayarit., Nayarit.
- Ulloa, J. A., Rosas Ulloa, P., Ramírez Ramírez, J. C., & Ulloa Rangel, B. E. (septiembre de 2011). El frijol (Phaseolus vulgaris): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. *Centro de Tecnología de Alimentos*, 9. Recuperado el 2 de Abril de 2013, de <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/03-08/1.pdf>
- Voysest, *Mejoramiento Genético del Frijol (phaseolus vulgaris L): Legado de variedades de America Latina 1930-1999, 2000*.
- Write, W.J; M, Lopez. (1985). *Conceptos Basicos de Fisiologia del frijol*. En W. Write, *Conceptos Basicos de Fisiologia del frijol* (págs. 43-60). Cali, Colombia.

XI) Anexos

11.1 Anexo N° 1

Guía de entrevista a productores

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-Managua
Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí
FAREM-Estelí



Entrevista

Objetivo:

Identificar las variedades de frijol criollo que serán caracterizadas por los(as) productores de la zona.

Datos generales:

Nombre del entrevistado/a: _____ Comunidad: -----
----- Departamento: _____ Fecha: _____

Cuestionario

1. ¿Cuánto tiempo tiene de laborar como agricultor/a?
2. ¿Cuáles son los cultivos que frecuentemente produce?
3. ¿Qué tipo de semilla utiliza para su cultivo de frijol?
4. ¿Se cultiva en su comunidad semillas criollas? Desde cuándo?

5. ¿Usted las cultiva? Qué tipos de variedades criollas ha cultivado?

 6. ¿Cuál es el manejo agronómico que le da al cultivo de estas variedades?

 7. ¿De las variedades criollas de frijol común que usted conoce cuales caracterizaría?

 8. ¿Qué particularidades de la planta de frijol considera significativo para caracterizar las variedades?

 9. Cree que las condiciones climáticas en la comunidad son las más adecuadas para el desarrollo del cultivo de frijol criollo?

 10. Ha recibido capacitaciones o ayuda técnica sobre el cultivo de variedades criollas?
 11. Que programas han incidido en su comunidad sobre el rescate de semillas criollas?
-

Gracias por su colaboración!

11.2 Anexo N°2

Guía de Encuestas dirigidas a productores

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-Managua
Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí
FAREM-Estelí



Encuesta

La presente está dirigida a los productores(as) que integran el PCaC, con el objetivo de recabar información sobre las variedades criollas de frijol presentes en la zona.

I Datos generales

Nombre del encuestado/a: _____ Comunidad: _____ Edad: ____ Sexo: ____.

II. Variedades de frijol criollo:

Amarillo _____ Barreño _____ Chile matón _____

Chile pando _____ Cuarenteño azul _____ Cuarenteño rojo _____

Mejicano _____ Mono morado _____ Negro criollo _____

Orgullosa rosada _____ Papa _____ Primorosa _____

Pronto a la olla _____ Banco _____ Rojo claro _____

Rojo criollo _____ Rosa _____ Tico rojo _____

Tico vaina roja _____ Vaina Chata _____

Vaina blanca de bejuco _____ Vaina roja _____

Vaina blanca de matón _____ Waspaneño _____

II. De las variedades anteriores ¿cuáles experimentaría caracterizar?:

11.3 Anexo N° 3

Ficha de caracterización de variedades criollas

Programa de Campesino a Campesino

Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos

PCaC-UNAG

Ficha de CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES Criollas o Nativas

--

Nombre Productor/a:	
Comunidad:	Nombre de la Finca:
Municipio:	Departamento:
Nombre del promotor/a:	<u>Nombre de la VARIEDAD:</u>

AMBIENTE DE LA PARCELA DONDE SE REALIZA LA CARACTERIZACIÓN:

Área de parcela (1 tarea a 1 Mz):	Siembra (espeque, arado):
Historia de manejo del suelo (químico, orgánico, tradicional):	
Textura del suelo (arcilloso, franco, arenoso):	Pluviosidad (mm de lluvia):
Valoración fertilidad (fértil, regular, pobre):	Altura (msnm):
Fase de la Luna al sembrar:	Fase de la Luna al cosechar:

LABORES DE MANEJO EN LA PARCELA DURANTE LA CARACTERIZACIÓN:

Labor realizada	Fecha de realización	Práctica usada	Insumo usado	Cantidad usada
Siembra.				
Limpia.				
Abono.				
Limpia.				

Cosecha.				
----------	--	--	--	--

CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD:

<u>Nombre de la VARIEDAD:</u>	<u>Código de Registro N°:</u>
<u>Fecha siembra para caracterización:</u>	<u>Ciclo (primera, postrera, apante):</u>
1. <u>CUALIDAD agronómica PRINCIPAL:</u>	
2. <u>Color de semilla:</u>	3. <u>Días a emergencia (germinación):</u>
4. <u>Días a floración:</u>	5. <u>Color principal de flores:</u>
6. <u>Duración de la floración (días):</u>	7. <u>Hábito crecimiento (bejuco, intermedio, matón):</u>
8. <u>Color del tallo principal:</u>	9. <u>Afectación por viento:</u>
10. <u>Días a camagua (pintando):</u>	11. <u>Color de vaina camagua:</u>
12. <u>Altura de planta:</u>	13. <u>Días a cosecha:</u>
14. <u>Forma de la vaina (recta, panda, ondulada):</u>	15. <u>Largo de la vaina (medir 10 vainas):</u>
16. <u>Color de vaina seca al cosechar:</u>	17. <u>Cantidad vainas por planta (contar 10 plantas):</u>
18. <u>Semillas por vaina (medir 10 vainas):</u>	19. <u>Tamaño semilla (pequeña, mediana, grande):</u>
20. <u>Forma de semilla (redonda, alargada, arriñonada):</u>	21. <u>Peso de 100 semillas:</u>
22. <u>Brillo de semilla (opaca, intermedia, brillante):</u>	23. <u>Cantidad nódulos en raíz (contar 10 plantas):</u>
24. <u>Rendimiento (QQ/Mz):</u>	

25. PLAGAS Y ENFERMEDADES DURANTE LA CARACTERIZACIÓN:

Nombre de plaga o enfermedad	Nivel de PRESENCIA (%)	Nivel de DAÑO (%)
Babosa.		
Malla.		
Chamusco (Mancha angular).		
Polvo de oro (Roya).		
Chamusco negro (Antracnosis).		
Maduro (Bacteriosis).		

Quema/Requema (Mustia hilachosa).		
Amarillo (Mosaico dorado).		
Crespo/encrespamiento (Mosaico común).		
Gorgojo.		

26. VALORACIÓN SOCIAL

SOBRE ADAPTACIONES DE ESTA VARIEDAD:

Adaptación a clima (caliente, cálido, fresco):
Capacidad de adaptación al cambio de clima (buena, regular, mala):
Resistencia a sequía (mucho, regular, nada):
Resistencia a lluvias (mucho, regular, nada):
Resistencia a viento (mucho, regular, nada):
Resistencia a plagas y enfermedades, en general (mucho, mediana, poca, ninguna):
Adaptación a manejo orgánico (buena, regular, mala):
Adaptación a cultivo asociado (buena, regular, mala):
Nombre del cultivo y variedad con los que se asocia:
Valoración sobre Precocidad (ligera, intermedia, tardada):

ASPECTOS ALIMENTICIOS, CULTURALES Y SOCIALES DE ESTA VARIEDAD:

Importancia de esta variedad para asegurar la alimentación familiar (mucho, mediana, poca):
Sabor de la sopa elaborada con esta variedad (Simple, Dulce, Amarroso):
<u>Ventajas y defectos en el procesamiento de la sopa con esta variedad (conservación para día siguiente):</u>
<u>Otros usos de los subproductos de esta variedad (alimentación animal, abono orgánico, etc.):</u>
Cómo consiguió esta variedad (herencia familiar, intercambio, comercio):
Antigüedad de esta variedad (años de cultivarse en esta comunidad):
Almacenamiento y curado acostumbrado para las semillas de esta variedad:

Participantes y distribución de tareas de caracterización de esta variedad (productores/as, técnicos/as):

ACEPTACIÓN DE ESTA VARIEDAD:

Aceptación comunitaria para autoconsumo (buena, regular, mala):

Aceptación para comercio local o departamental (buena, regular, mala):

Cantidad de familias que siembran esta variedad en esta comunidad:

Área promedio sembrada con esta variedad, por familia (Mz):

Área total sembrada con esta variedad en esta comunidad (Mz):

Cantidad de SEMILLA de esta variedad disponible en esta comunidad, para prestar o vender (QQ):

Tendencia local de esta variedad en esta comunidad (a mantenerse, a ampliarse, a perderse):

Principales PROBLEMAS Y DIFICULTADES durante la caracterización:

11.4 Anexos N° 4 Cronograma de actividades durante la Investigación

Actividades	Año 2012				Año 2013											
	Ago	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Definición del tema de estudio																
Elaboración de protocolo de Investigación																
Concretización de la participación de la población																
Implementación del diagnóstico participativo																
Análisis de la Información recolectada																
Elección de las variedades de Estudio																
Realización de talleres participativos																
Delimitación de las parcelas																
Implementación de cultivos																
Monitoreo de las parcelas por familia y equipo facilitador																
Procesamiento de la información de monitoreo																
Levantamiento de datos																
Producción la cosecha de las variedades evaluadas																
Análisis final de la información recolectada																
Elaboración del documento Final																
Presentación final de la Investigación																

11.5 Anexo N°5: Mapa de ubicación del área de estudio

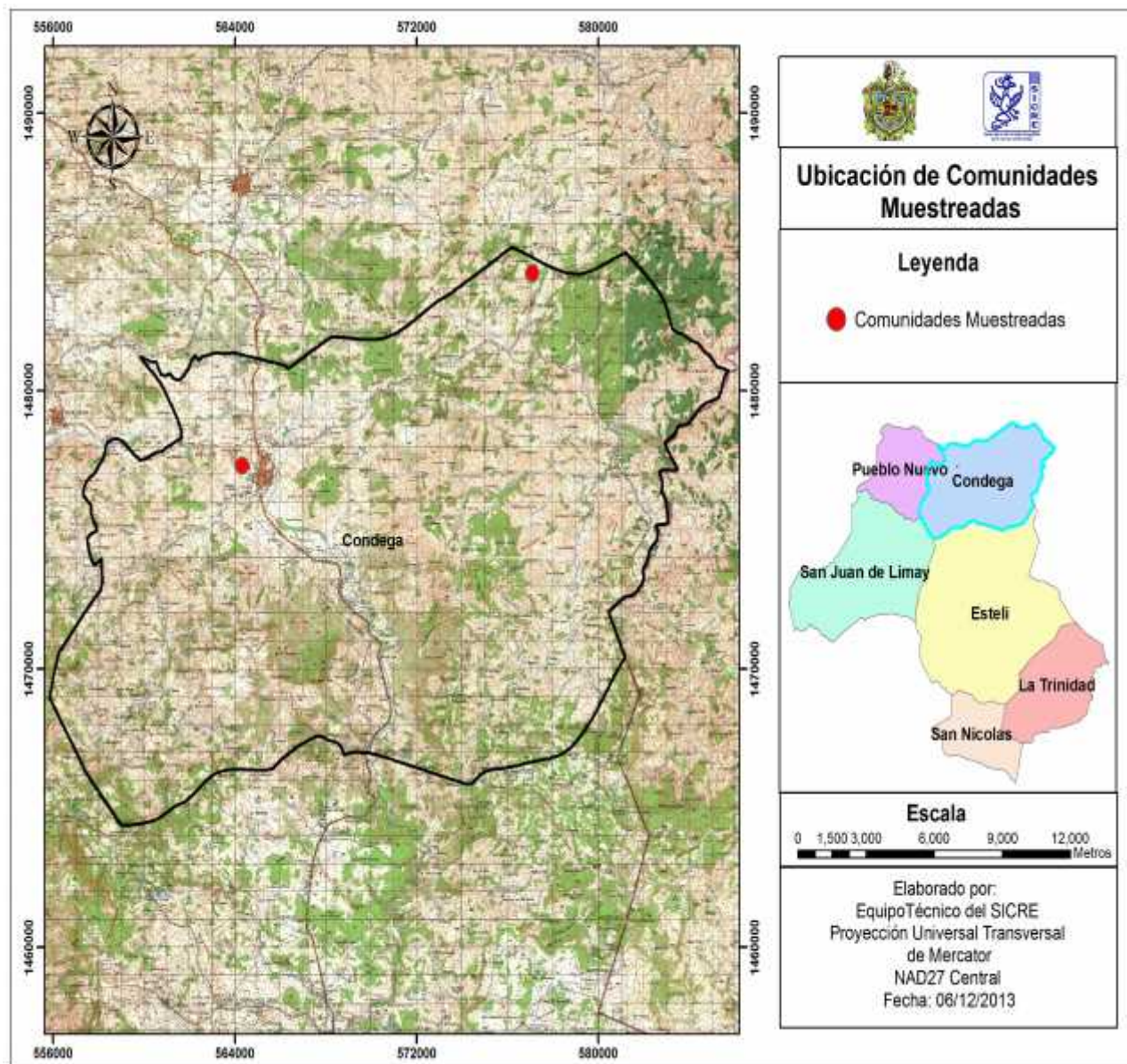


Figura 20. Mapa de ubicación del área de estudio

11.6 Anexo N°6: Mapa de ubicación del área de estudio

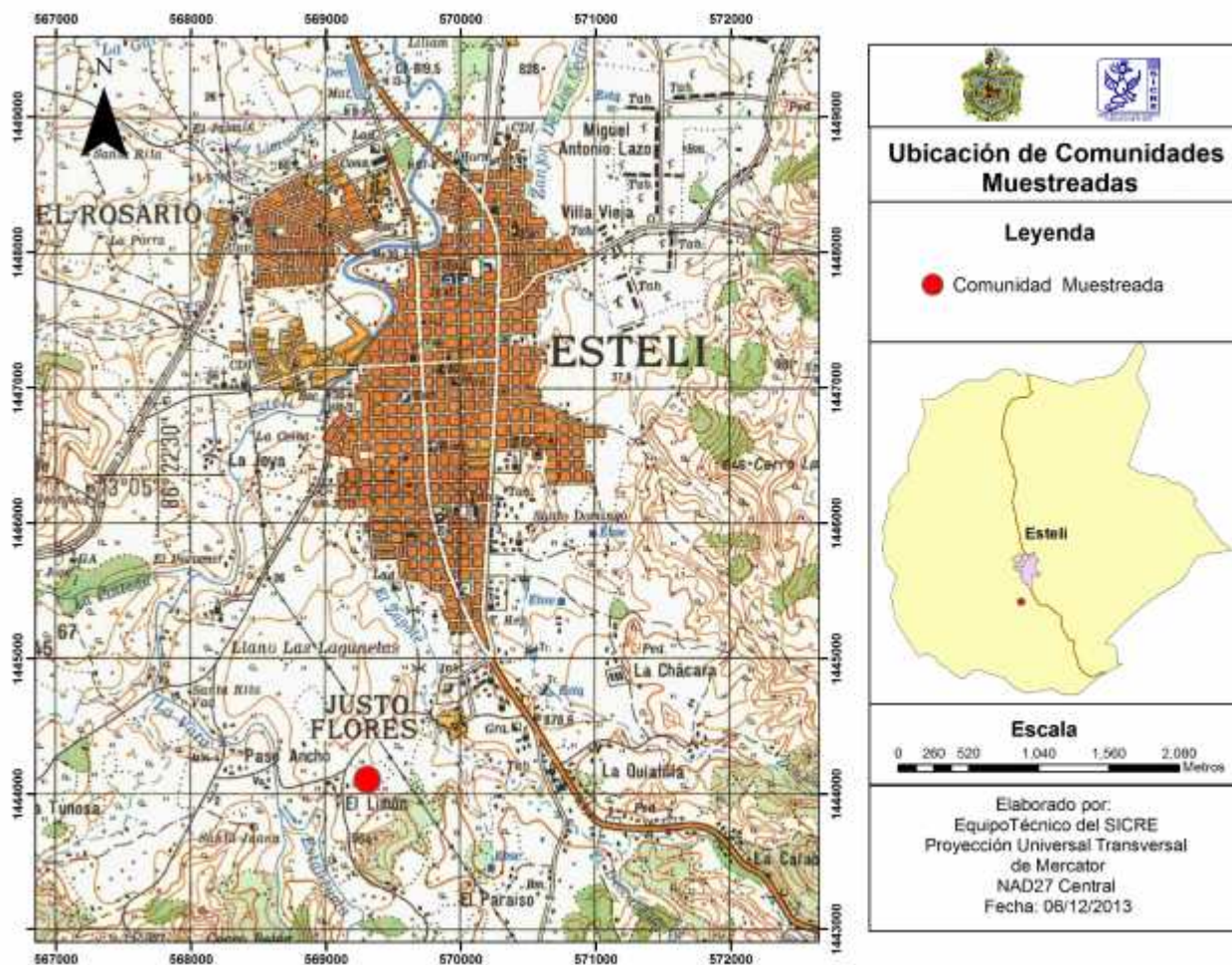


Figura 21. Mapa de ubicación del área de estudio

11.7 Anexo N°7 Gastos Realizados durante la investigación

Actividad	Lugar	Fecha	Participantes	Rubro	Costo
Reconocimiento de las áreas de estudios	Cooperativa Juanita Vizcaya Condega	28/03/2013	Freddy J. Valdivia, Esther Vanessa Herrera, Erika María Mairena	Transporte	C\$110
Reconocimiento de las áreas de estudios	Comunidad El Limón, Estelí	29/03/2013	Freddy J. Valdivia, Esther Vanessa Herrera, Erika María Mairena	Transporte	C\$80
Reconocimiento de las áreas de estudios	Cooperativa Piedras Anchas, Condega	1/04/2013	Freddy J. Valdivia, Esther Vanessa Herrera, Erika María Mairena	Transporte	C\$200
Aplicación de entrevistas y encuestas	Cooperativa Juanita Vizcaya, Condega	15/04/2013	Freddy J. Valdivia, Esther Vanessa Herrera, Erika María Mairena	Transporte	C\$110
Aplicación de entrevistas y encuestas	Cooperativa Piedras Anchas Condega	17/05/2013	Freddy J. Valdivia, Esther Vanessa Herrera, Erika María Mairena	Transporte	C\$220
Aplicación de entrevistas y encuestas	Comunidad El Limón, Estelí	10/05/2013	Freddy J. Valdivia, Esther Vanessa Herrera, Erika María Mairena	Transporte	C\$60

Realización de un grupo focal	Cooperativa Juanita Vizcaya Condega	20/05/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$90
Realización de un grupo focal	Cooperativa Piedras Anchas, Condega	22/05/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$150
Delimitación de parcelas y georeferenciación	Cooperativa Juanita Vizcaya Condega,	24/05/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$90
Delimitación de parcelas y georeferenciación	Cooperativa Piedras Anchas Condega	6/06/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$160
Delimitación de parcelas y georeferenciación	Comunidad El Limón, Estelí	3/06/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$40
Implementación de cultivos	Cooperativa Piedras Anchas Condega	13/06/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$160
Implementación de cultivos	Comunidad el limón	31/05/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$40
Implementación de cultivos	Cooperativa Juanita Vizcaya Condega,	3/06/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$90

Monitoreo durante el proceso de Germinación	Cooperativa Juanita Vizcaya Condega,	10/06/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$90
Monitoreo durante el proceso de Germinación	Comunidad El Limón Estelí	11/06/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$40
Monitoreo durante el proceso de Germinación	Cooperativa Piedras Anchas Condega	17/06/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$160
Monitoreo durante el crecimiento de plántulas	Cooperativa Juanita Vizcaya Condega,	19/06/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$90
Monitoreo durante el crecimiento de plántulas	Comunidad El Limón, Estelí	20/06/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$40
Monitoreo durante el crecimiento de plántulas	Cooperativa Piedras Anchas Condega	24/06/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	C\$160
Total					C\$2160

Figura 22. Gastos realizados durante las actividades de investigación entre los meses de (Marzo-Junio) Evaluación de variedades criollas de frijol común FAREM Estelí

N°	Actividad	Lugar	Fecha	Participantes	Rubro	Costo(C\$)
1	Monitoreo durante la etapa Vegetativa	Comunidad Piedras Anchas Condega	2/07/2013	Freddy J. Valdivia, Esther Vanessa Erika Mairena	Transporte	150
2	Monitoreo durante la etapa reproductiva	Cooperativa Juanita Vizcaya Condega	06/07/2013	Esther Vanessa Erika Mairena	Transporte	90
3	Monitoreo Durante la Etapa Reproductiva	Comunidad El Limón Estelí	11/07/2013	Freddy J. Valdivia, Esther Vanessa Erika Mairena	Transporte	40
4	Recolección de información	Cooperativa Juanita Vizcaya Condega	14/07/2013	Esther Vanessa Herrera Erika Mairena	Transporte	90
5	Monitoreo durante la fase de Florencia	Comunidad Piedras Anchas	15/07/2013	Freddy J. Valdivia, Esther Vanessa Erika Mairena	Transporte	150
6	Recolección de datos	Comunidad El Limón Estelí	18/07/2013	Esther Vanessa Erika Mairena	Transporte	40
7	Recolección de datos durante la fase llenado de Vainas	Comunidad Piedras Anchas Condega	22/07/2013	Esther Vanessa Erika Mairena	Transporte	150
8	Monitoreo durante la etapa Reproductiva(Fase	Comunidad El Limón Estelí	25/07/2013	Esther Vanessa Erika Mairena	Transporte	40

	Formación y Llenado de Vainas)					
9	Monitoreo durante la fase de formación de Vainas	Cooperativa Juanita Vizcaya Condega	30/07/2013	Esther Vanessa Erika Mairena	Transporte	90
10	Monitoreo durante la fase de formación y llenado de Vainas	Comunidad El Limón	1/08/2013	Esther Vanessa Freddy Valdivia Erika Mairena	Transporte	60
11	Monitoreo de durante la etapa Reproductiva(Fase Formación y Llenado de vainas)	Comunidad Piedras Anchas Condega	5/08/2013	Esther Vanessa Freddy Valdivia Erika Mairena	Transporte	220
12	Monitoreo durante la etapa de maduración	Cooperativa Juanita Vizcaya Condega	8/08/2013	Esther Vanessa Freddy Valdivia Erika Mairena	Transporte	110
13	Obtención de Semillas	Comunidad El Limón Estelí	12/08/2013	Esther Vanessa Freddy Valdivia Erika Mairena	Transporte	60
14	Monitoreo durante la Etapa Reproductiva (Fase Formación de Vainas y Llenado de	Comunidad Piedras Anchas Condega	19/08/2013	Esther Vanessa Freddy Valdivia Erika Mairena	Transporte	220

	Vainas)					
15	Visita Estación Meteorologica San Pedro de los Arenales Condega	Comunidad San Pedro Los Arenales Condega	20/08/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena Freddy Josué Valdivia	Transporte	128
16	Obtención de semillas	Cooperativa Juanita Vizcaya Condega	22/08/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena Freddy Josué Valdivia	Transporte	90
	Monitoreo durante la Etapa de Maduración	Comunidad Piedras Anchas	2/09/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena Freddy Josué Valdivia	Transporte	220
	Total					1948

Figura 23. Gastos realizados durante las actividades de investigación entre los meses (Julio al 2 Septiembre) Evaluación y Caracterización de variedades Criollas de frijol común-FAREM Estelí

Figura 24. Gastos realizados durante las actividades de investigación entre los meses (Septiembre) Evaluación y Caracterización de variedades de Frijol Criollo-FAREM Estelí

N°	Actividad	Lugar	Fecha	Participantes	Rubro	Costo(C\$)
1	Obtención de Semillas	Comunidad Piedras Anchas Condega	7/09/2013	Esther Vanessa Freddy Valdivia Erika Mairena	Transporte	220
2	Recopilación de datos	Comunidad Piedras Anchas Condega	9/09/2013	Esther Vanessa Freddy Valdivia Erika Mairena	Transporte	220
3	Compra y entrega de materiales a productores de las comunidades Cooperativa Juanita Vizcaya y Piedras Anchas	Condega	12/09/2013 16/09/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	180
4	Compra y entrega de materiales a productores de la comunidad El Limón	Estelí	17/09/2013	Esther Vanessa Herrera Erika María Mairena	Transporte	40
Total						C\$660

11.8 Actividades realizadas (Figuras)

Establecimiento de parcela



Figura 25. Fuente Propia



Figura 26. Fuente Propia

Realización de Grupos Focales



Figura 27. Fuente propia



Figura 28. Productores activos en PCaC

Establecimiento de cultivos



Figura 29. Comunidad El Limón



Figura 30. Cooperativa Juanita Vizcaya



Figura 31. Comunidad Piedras Anchas

Etapas Fenológicas



Figura 32. Fase de floración



Figura 33. Formación de vainas



Figura 34. Llenado de vainas



Figura 35. Madurez Fisiológica

