



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

DIRECCIÓN DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible

Trabajo de Tesis

**Disposición de productores hacia la adopción
de variedades mejoradas de maíz y frijol en
seis municipios de Nicaragua, en el marco del
proyecto IPSA–UNA (2023–2024)**

Autores

Br. Claudia María Cruz Vallejos
Br. Edgard Gerardo Somarriba Lezama

Asesora

MSC. Kathya Lisseth Centeno Zavala

Presentado a la consideración del honorable comité
evaluador como requisito final para optar al grado de
Licenciada en Desarrollo Rural
Licenciado en Agronegocios

Managua, Nicaragua
Diciembre, 2025

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el Honorable Comité Evaluador designado por la Dirección de Ciencias Agrícolas como requisito final para optar al título profesional de:

Licenciada en Desarrollo Rural

Licenciado en Agronegocios

Miembros del Comité Evaluador

MSc. Angelica María Báez
Gómez

Presidente

MSc. Eddy Antonio Obando
Treminio

Secretario

MSc. Francisco Marcial Garache Vanegas
Vocal

Lugar y fecha: Managua, Nicaragua, 01/Dic/2025

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por haberme dado la salud, fuerzas, sabiduría para llegar a unos de mis anhelos de ser una profesional y poder hacer realidad mis sueños.

A mis padres Gilberto Cruz (Q.E.P.D.) y María Luisa vallejos por brindarme su apoyo incondicional, quienes han sido mi motor para seguir adelante en cada una de mis facetas como futura profesional.

A todos mis hermanos también por su granito de arena a este trabajo y por impulsarme asumir con responsabilidad cada reto durante el transcurso.

También dedico este trabajo a dos personas que fueron muy especial para mí y que ya no están con nosotros, a mi amiga Victoria García (Q.E.P.D.) quien inició muchas cosas durante toda la carrera, a mi amado padre Gilberto Cruz (Q.E.P.D.). Sé que desde el cielo ellos dos están orgullosos de mí al verme culminar una meta más.

Br. Claudia María Cruz Vallejos

AGRADECIMIENTO

A Dios sobre todas las cosas porque sin él no podría lograr esta meta.

A mi novio y futuro Lic. Edgard Gerardo Somarriba Lezama quien con muchos sacrificios me apoyó en todo este trabajo.

A mi asesora Lic. Kathy Centeno, sin ella no hubiese sido posible este trabajo por lo cual le agradezco mucho por apoyarme siempre durante todo este tiempo.

A la Universidad Nacional Agraria, mi segundo hogar acogedor, agradable y por ser un bello lugar de aprendizaje, por brindarme su apoyo durante toda mi carrera y poder culminar con éxitos.

A la anterior Facultad de Desarrollo Rural y Dirección Especifica de Ciencias para el Desarrollo Sostenible, Integral y Comunitario y a todos sus docentes por haberme compartido sus conocimientos durante los cuatro años y medio de la carrera y a todas aquellas personas que de forma directa e indirecta incidieron para que este proyecto de vida fuera ahora una realidad.

Br. Claudia María cruz vallejos

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a Dios nuestro creador por permitir esta gran oportunidad de culminar este trabajo documental, en especial a mi abuelo paterno Uriel Somarriba quien nos enseñó a no darnos por vencidos antes los retos y las metas propuestas. También a mi familia por su apoyo que me han brindado durante el desarrollo de la carrera. A mi novia Claudia María que sin duda es mi apoyo al vencer juntos las dificultades presentadas. También a mis amigos por creer en mí.

Br. Edgard Gerardo Somarriba Lezama

AGRADECIMIENTO

A Dios

Sobre todas las cosas por darme la vida y la sabiduría de culminar esta gran carrera de Licenciatura en Agronegocios.

A la Universidad Nacional Agraria por los momentos que he vivido como los rally latinoamericanos. Desde el emprendimiento, a la Máster Sandra Lovo por la creación **del emprendimiento** “Extrañas Delicias” y otras experiencias.

A la Licenciada Kathy Centeno por tomarme en cuenta para realizar este trabajo.

Agradecer también al Ing. José Benito por los consejos que me brindó en su clase que, sin duda, es un buen profesor y mi respeto a él.

Br. Edgard Gerardo Somarriba Lezama

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO	v
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1 Generalidades de maíz y frijol	4
3.2 Adopción de variedades mejoradas de maíz y frijol	7
3.3 Metodología de fitomejoramiento participativo	9
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	12
4.1 Ubicación del estudio	12
4.2 Diseño metodológico	13
4.2.1 Tipo de investigación	13
4.2.2 Población y muestra	14
4.2.3 Manejo del ensayo y metodología	16
4.2.4 Variables evaluadas	17
4.2.5 Análisis de datos	18
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
5.1 Uso actual de variedades acriolladas de maíz	19
5.2 Variedades mejoradas de maíz seleccionadas	22
5.3 Factores productivos de selección de variedades mejoradas de maíz	25
5.4 Valoración del día de campo en presentaciones de maíz	27

5.5 Uso actual de variedades acriolladas de frijol	29
5.6 Variedades mejoradas de frijol seleccionadas	32
5.7 Factores productivos de selección de variedades mejoradas de frijol	35
5.8 Valoración de los días de campo - Frijol	36
VI. CONCLUSIONES	40
VII. RECOMENDACIONES	41
VIII. LITERATURA CITADA	42
IX. ANEXOS	45

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Departamentos, municipios y comunidades de la zona de estudio	12
2. Población y muestra del estudio	15
3. Patrones de uso actual de variedades acriolladas de maíz por comunidad.	22
4. Patrones de selección de variedades mejoradas de maíz por comunidad	24
5. Patrones de selección de factores productivos agronómicos de variedades de maíz por comunidad	27
6. Valoración de los días de campo - percepción de los productores de maíz por comunidad	29
7. Patrones de uso actual de variedades acriolladas de frijol por comunidad	31
8. Patrones de selección de variedades mejoradas de frijol por comunidad	34
9. Patrones de selección de factores productivos agronómicos de variedades de frijol por comunidad	36
10. Valoración de los días de campo - percepción de los productores de frijol por comunidad	37

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Ubicación del área de estudio	13
2. Distribución porcentual de uso actual de variedades acriolladas de maíz	21
3. Distribución porcentual de variedades mejoradas de maíz seleccionadas	23
4. Distribución porcentual de los factores productivos que determinaron la preferencia por variedades mejoradas de maíz según evaluación de los productores	26
5. Valoración de los días de campo - percepción de los productores de maíz	28
6. Distribución porcentual de uso actual de variedades acriolladas de frijol	30
7. Distribución porcentual de variedades mejoradas de frijol seleccionadas	33
8. Distribución porcentual de los factores productivos que determinaron la preferencia por variedades mejoradas de frijol según evaluación de los productores	35
9. Valoración de los días de campo - percepción de los productores de frijol	37

INDICE DE ANEXO

ANEXO	PAGINAS
1. Cuestionario aplicado a los productores en días de campo	47
2. Resultados generales de evaluaciones de variedades de frijol en los días de campo	49
3. Resultados generales de evaluaciones de variedades de maíz en los días de campo	51
4. Observación de la variedad de frijol con un productor en la comunidad El plan	53
5. Conteo de grano por vaina comunidad La Laguna	53
6. Conversando con los productores sobre las variedades de maíz comunidad El Campuzano	54
7. Conteo de mazorca con la variedades de maíz en la comunidad Sabana verde	54
8. Demostración de las variedades de maíz El Trianon	55

RESUMEN

En Nicaragua, la adopción de semillas mejoradas de maíz y frijol constituye una estrategia clave para fortalecer la seguridad alimentaria y la resiliencia de los sistemas productivos frente al cambio climático. Estas variedades, desarrolladas y promovidas por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), presentan ventajas técnicas como mayor rendimiento, tolerancia a sequía, resistencia a plagas y mejor calidad nutricional. Sin embargo, su adopción depende también de factores culturales, económicos y productivos que influyen en la decisión de los productores rurales. El presente estudio se enmarca en el proyecto de cooperación entre el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) y la Universidad Nacional Agraria (UNA), cuyo propósito general fue validar el uso de semillas mejoradas en diferentes territorios del país. En este contexto, la investigación tuvo como objetivo analizar la disposición de productores de seis municipios —San Juan de Limay, Posoltega, Chinandega, Ciudad Darío, San Isidro y Rosita— hacia la adopción de variedades mejoradas de maíz y frijol, a partir de la información generada en once días de campo desarrollados en noviembre de 2023. Se trató de un estudio descriptivo con enfoque cuantitativo. Se aplicaron cuestionarios estructurados elaborados por el IPSA y validados por técnicos del INTA. Los datos, recolectados a partir de 195 productores participantes (121 de maíz y 74 de frijol), fueron procesados mediante análisis estadístico descriptivo en SPSS. Los resultados muestran que, aunque persiste una alta preferencia por las variedades acriollas —como NB-6 en maíz e INTA Rojo en frijol—, existe creciente interés en variedades mejoradas como Nutremás en maíz (29.1 %) e INTA JM en frijol (25.2 %). Los factores productivos agronómico que más influyeron en la selección fueron el rendimiento, la adaptabilidad climática y las características del grano y la planta. El estudio constituye una línea base para futuras evaluaciones sobre la adopción efectiva de semillas mejoradas, aportando evidencias que orientan los procesos de transferencia tecnológica y validación participativa en el contexto rural nicaragüense.

Palabras clave: adopción tecnológica, semillas mejoradas, granos básicos, fitomejoramiento participativo, seguridad alimentaria, productores rurales.

ABSTRACT

In Nicaragua, the adoption of improved maize and bean seeds is a key strategy to strengthen food security and enhance the resilience of farming systems under climate variability. These varieties, developed and promoted by the Nicaraguan Institute of Agricultural Technology (INTA), offer advantages such as higher yields, drought tolerance, pest resistance, and improved nutritional quality. However, adoption also depends on cultural, economic, and productive factors that shape farmers' decisions. This study was conducted within the framework of a cooperation project between the Institute for Agricultural Protection and Health (IPSA) and the National Agrarian University (UNA), aimed at validating improved seed use in different territories. The research analyzed the willingness of farmers from six municipalities—San Juan de Limay, Posoltega, Chinandega, Ciudad Darío, San Isidro, and Rosita—to adopt improved maize and bean varieties, based on data collected during eleven field days held in November 2023. The research followed a descriptive and quantitative approach. Structured questionnaires designed by IPSA and validated by INTA were applied to 195 participants (121 maize and 74 bean producers). Data was processed using SPSS through descriptive statistical analysis. Results indicate that while domesticated varieties such as NB-6 (maize) and INTA Rojo (bean) remain predominant, farmers showed growing interest in improved varieties such as Nutremas (29.1%) and INTA JM (25.2%). Yield potential, climatic adaptability, and grain characteristics were the main factors productive influencing selection. This research serves as a baseline for future assessments of improved seed adoption, contributing valuable insights to technological transfer and participatory validation processes in rural Nicaragua.

Key words: technology adoption, improved seeds, staple crops, participatory validation processes, food security, rural farmers.

I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua la adopción de semillas mejoradas en los cultivos de granos básicos como el maíz y el frijol constituye una estrategia clave para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional de la población (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria [INTA], 2013). Estas variedades han sido desarrolladas para ofrecer ventajas como mayores rendimientos, resistencia a plagas y enfermedades tolerancia a la sequía uniformidad en el cultivo y una mejor calidad nutricional.

No obstante, la aceptación de estas innovaciones por parte de los productores no depende únicamente de sus características técnicas sino también de factores culturales económicos y productivos que influyen en las decisiones de adopción.

El INTA ha promovido la adopción de semillas mejoradas mediante el enfoque del fito mejoramiento participativo una metodología que permite la interacción directa entre técnicos y productores facilitando el intercambio de conocimientos y la validación de nuevas variedades en condiciones reales de campo (INTA, 2018). A través de esta estrategia se organizan eventos conocidos como días de campo donde los agricultores pueden observar el comportamiento de las variedades mejoradas, compararlas con las criollas tradicionales y expresar sus preferencias.

Pese al potencial agronómico y nutricional de las variedades mejoradas, muchos productores siguen optando por materiales criollos debido a su adaptabilidad, local buena aceptación en el mercado y resistencia natural a condiciones adversas.

La innovación tecnológica, tal como plantea, Rogers (1962) sólo es adoptada si los potenciales usuarios perciben una ventaja clara en relación con sus prácticas actuales. Sin embargo, esta ventaja no siempre es evidente para quienes enfrentan limitaciones en recursos, acceso a información o acompañamiento técnico.

En este contexto la presente investigación tiene como objetivo analizar la disposición de los productores de los municipios de San Juan de Limay, Posoltega, Chinandega, Ciudad Darío,

San Isidro y Rosita, hacia la adopción de variedades mejoradas de maíz y frijol, mediante la evaluación de los días de campo realizados en noviembre de 2023. Específicamente se busca identificar el uso actual de variedades criollas, determinar las variedades mejoradas preferidas por los productores y evaluar los factores productivos agronómicos que influyen en su decisión de adopción. Este análisis permitirá comprender mejor las dinámicas locales en torno a la innovación agrícola y ofrecer recomendaciones para fortalecer la transferencia tecnológica en el ámbito rural.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Analizar la disposición de los productores de los municipios de San Juan de Limay, Posoltega, Chinandega, Ciudad Darío, San Isidro y Rosita hacia la adopción de variedades mejoradas de maíz y frijol a través de la evaluación de días de campo en el mes de noviembre de 2023.

2.2 Objetivos específicos

Identificar el uso actual de variedades acriolladas de maíz y frijol según lo señalado por los productores en los días de campo.

Determinar las principales variedades mejoradas de maíz y frijol seleccionadas por parte de los productores en los días de campo.

Evaluar los factores productivos agronómicos que influyen en la disposición de los productores para adoptar las nuevas variedades de maíz y frijol presentadas en los días de campo.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Generalidades de maíz y frijol

Según el Banco Central de Nicaragua (BCN, 2013):

El maíz pertenece al grupo de las gramíneas más importantes como alimentos, perteneciente a la especie *Zea Mays*, originaria de América. Se estima que apareció hace más de ocho mil años y una de las hipótesis con mayor fuerza es que comenzó a cultivarse a partir de la 3 teosinte, la cual es una maleza silvestre que tiene cinco especies en México, Guatemala y Nicaragua. Según Ranere et al (2009), existe evidencia molecular que indica que el antecesor del maíz es una planta nativa del trópico seco del sur oeste de México. (P 2-3)

El Instituto Nacional Tecnológico ([INATEC], 2018) indica que el maíz (*Zea mays*) se caracteriza por una raíz fasciculada que proporciona un sólido anclaje a la planta, con nudos de raíces que sobresalen a nivel del suelo. Su tallo es simple, erecto, robusto y sin ramificaciones, con una médula esponjosa y puede alcanzar hasta 4 metros de altura. Presenta flores monoicas con inflorescencia masculina y femenina en la misma planta, y sus hojas son largas, lanceoladas, alternas y paralelinervias, con vellosidades en el haz y extremos cortantes. Los frutos, llamados mazorcas, están compuestos por una cantidad determinada de granos, conocidos como cariósides, que están insertados en el raquis cilíndrico u olote, cuya cantidad determina el tamaño del fruto. (p. 1).

El maíz se cultiva en todo el país y se puede sembrar todo el año, en cinco épocas de siembra: primera, postrerón, postrera, apante y riego. Entre los departamentos que se destacan se encuentran Chinandega y las Regiones Autónomas de la Costa Caribe. La mayor parte de la producción nacional de granos básicos, que alcanza el 79%, está bajo el control de pequeños y medianos productores, sumando alrededor de 181 mil agricultores dedicados al cultivo de estas especies en el país. (INATEC, 2018, p. 1)

En cuanto al frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), según el INATEC (2018), se caracteriza por un sistema radicular poco profundo, compuesto por raíces secundarias altamente ramificadas. Su tallo es herbáceo y erguido, alcanzando alturas de 2 a 3 metros, aunque en variedades enanas puede ser de 30 a 40 centímetros. Sus hojas son simples, lanceoladas y puntiagudas, variando en tamaño según la variedad. Las flores son papilionáceas y de diversos colores, formando racimos de 4 a 8, con pedúnculos que nacen en las axilas de las hojas y terminan en algunos tallos. Los frutos son vainas de diferentes colores, formas y tamaños, que contienen de 4 a 6 semillas oblongas y arriñonadas, de diversos colores y usualmente con dimensiones de 1 a 2 centímetros. (p. 18)

Tanto el maíz como el frijol ofrecen una amplia gama de variedades, cada una con características genéticas, morfológicas y de rendimiento únicas, adaptadas a diferentes condiciones de cultivo. Estas variedades pueden ser clasificadas como criollas, mejoradas o híbridas, y se distinguen principalmente por su origen, capacidad de reproducción y sus propiedades de adaptación y rendimiento en distintos entornos agrícolas.

Las variedades reciben nombres específicos, si bien es importante tener en cuenta que dichos nombres pueden variar según la región. Cada variedad posee atributos únicos en cuanto a color, forma, tamaño y propiedades de la semilla. Además, pueden diferir en su hábito de crecimiento, incluyendo su duración y arquitectura. Es relevante señalar que una misma variedad puede presentar ligeras variaciones en sus características o propiedades en distintos entornos, lo que se conoce como interacción genotipo-ambiente. (Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura [FAO por sus siglas en inglés], s.f.)

Una variedad criolla se origina a través de la selección natural y artificial llevada a cabo por productores locales que conservan sus propias semillas, adaptándose a las condiciones edafoclimáticas específicas de su lugar de origen y siendo seleccionadas para su siembra futura. Se caracterizan por un ciclo corto de crecimiento, rendimientos moderados y una tendencia al degeneración genética si se trasladan de su entorno original. (INATEC, 2018, p. 3)

Estas variedades criollas y/o acriolladas han sido producidas de generación en generación, tomando como material para la siembra los mejores granos obtenidos de la cosecha anterior, sin embargo, las labores productivas se realizan bajo un enfoque tradicional. De ahí la importancia de incorporar procesos de selección participativa de variedades en el sistema tradicional de producción, ya que esto posee un valor muy relevante en la búsqueda de variedades más uniformes en las características de mayor importancia para los productores. (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria [INTA], 2018, p. 6)

Las variedades mejoradas, en su mayoría importadas y sometidas a ensayos de adaptación, se distinguen por su uniformidad en tamaño y características, así como por la fijación de sus características genéticas, permitiendo la reproducción de semillas para ciclos posteriores. Requieren una preparación de suelo más intensiva, fertilización y control de malezas. (INATEC, 2018, p. 4)

Las variedades mejoradas representan una opción relevante para la adaptación en los países de Centroamérica. Algunas de las variedades recientes de frijol que muestran resistencia a la sequía incluyen CENTA Ferromás en El Salvador, ICTA Petén en Guatemala y INTA Fuerte Sequía en Nicaragua. Los institutos nacionales de investigación agrícola deberían establecer mecanismos efectivos para promover la adopción de estas variedades, especialmente en las regiones que se prevé estarán en mayor riesgo en el futuro. (Eitzinger, A., Schmidt, A., Sain, G., Sonder, K., Hicks, P., Nowak, A. C., ... & Rodríguez, B., 2013. p. 5)

En tanto, las semillas acriolladas, según el INTA (2018):

(...) término que hace mención a que son variedades que inicialmente fueron entregadas o compradas a instituciones de investigación o centros comerciales de insumos agrícolas. Los productores las han adoptado y las vienen cultivando por un largo tiempo, produciendo su propia semilla a partir del material primario y basándose en sus criterios de selección.

Por otro lado, las variedades híbridas son el resultado del cruce entre dos líneas puras, ofreciendo mayor producción por área, pero su semilla no es apta para la siembra en el siguiente ciclo, además de requerir condiciones óptimas de suelo y ser más exigentes en términos de agroecología. (INATEC, 2018, p. 5)

Las semillas utilizadas en la siembra son fundamentales y su selección depende de los rendimientos a esperar, condiciones ambientales y capacidad de manejo del agricultor. Existen semillas certificadas que garantizan al comprador la variedad a la que pertenecen y además que fueron tratadas con fungicidas para prevenir ciertas plagas derivadas de hongos. Hay variedades que van desde semillas criollas; mejoradas, referidas básicamente a cruces de variedades que no cumplen las exigencias requeridas para un híbrido de alto rendimiento, y que se asocia a la selección de las mejores semillas de la cosecha anterior; e híbridos de alto rendimiento (...). (Banco Central de Nicaragua, BCN, 2013, p. 6)

Con respecto a las variedades certificadas, estas hacen referencia a variedades mejoradas que han pasado por un proceso de certificación; es decir:

El proceso técnico de supervisión y verificación de la genealogía, producción, beneficiado y análisis final de la calidad de las semillas, destinado a mantener la pureza-varietal y física, identidad genética, calidad fisiológica y sanitaria en la producción, comercio y distribución de las semillas y plantas de viveros; (Ley N° 280 Ley de Producción y Comercio de Semillas, 1998)

3.2 Adopción de variedades mejoradas de maíz y frijol

Rogers (1983) plantea que la tecnología, es un medio para reducir la incertidumbre de las personas, lo cual es posible gracias a la información sobre relaciones causa-efecto en la que se basa dicha tecnología. Esta información generalmente proviene de actividades científicas de investigación y desarrollo (I+D) durante el proceso de creación de la tecnología, aunque en ocasiones una nueva tecnología surge de la práctica (incluso en esos casos, suele ser sometida a una evaluación científica antes de difundirse ampliamente).

El mismo autor señala que, en general se implica que una innovación tecnológica ofrece al menos algún grado de beneficio o ventaja para sus posibles adoptantes. Sin embargo, esa ventaja no siempre es clara o espectacular, al menos no desde la perspectiva de quienes se espera que adopten la innovación. Rara vez pueden estar completamente seguros de que una innovación representa una alternativa superior a la práctica anterior que podría reemplazar. Por lo tanto, el proceso de decisión sobre una innovación es, esencialmente, una actividad de búsqueda y procesamiento de información, en la que el individuo está motivado a reducir la incertidumbre sobre las ventajas y desventajas de dicha innovación. (Ibid, 1983)

Sain, G., Viana, A., Bolaños, J., & Martínez, J. (1996) mencionan que en el maíz y frijol existen diversos factores que inciden su adopción, entre estos, sistema de cultivo, tamaño de la familia, tamaño de la finca y tenencia de la tierra, topografía, acceso al crédito, edad y preferencias de los productores. Por ejemplo:

A medida que aumenta el tamaño de la finca o el tamaño de la superficie dedicada al cultivo de maíz o frijol, aumenta la probabilidad de adopción de semilla mejorada. De forma similar, si el agricultor tiene tierra propia la probabilidad de usar semilla mejorada aumenta considerablemente.

Distancia al mercado y participación en programa o asociaciones comunales. Una mayor distancia a los mercados afecta negativamente la probabilidad de adoptar semilla mejoradas (maíz), mientras que si el agricultor participa en programas oficiales o en organizaciones locales la probabilidad de que se use semillas mejoradas (maíz o frijol) aumenta considerablemente. (p11-13).

Almekinders, Molina, Alfaro y Herrera (1995) indican que:

La situación en Nicaragua no es una excepción. Como en otros países en vía de desarrollo, los agricultores siembran todavía muchas variedades locales. En Pueblo Nuevo y Condega por ejemplo, en maíz dominan las variedades criollas como Quebrachito, Tuza Morada, Olotillo y Cubano. Otras son también las “acriolladas”, llamadas así porque es el resultado de cruces entre variedades mejoradas y criollas. Entre

estas están NB-6, NB-100 y en menor escala Guayape; estos materiales los mantienen los agricultores desde hace varios años. Son variedades que toleran bien las condiciones locales (bajos niveles de fertilidad de suelo, sequías irregulares) y tienen características buscadas por los agricultores (mazorca bien cubierta). (P,88)

Araya y Hernández (2007) en referencia a la adopción de semillas mejoradas en Centroamérica, señalan que:

Hasta el año de 1995 todavía predominaban las variedades criollas, debido a su mejor adaptación y menor requerimiento de insumos. Como solución a la baja adopción de variedades mejoradas, surgió la Producción Artesanal de Semillas (PAS), pero luego de su implementación el uso de variedades mejoradas se mantuvo similar. El cambio radical se dio con la introducción de una nueva herramienta de mejora genética, conocida como “Fitomejoramiento Participativo” (FP), donde hay creación, selección y validación con la participación y bajo las condiciones de los agricultores, lo que conlleva a mayor adopción, porque los agricultores conocen y deciden desde sus primeras etapas de selección sobre los cultivares que les conviene. Disponen ahora de variedades mejoradas adaptadas a sus suelos, topografía y que requieren menores cantidades de insumos, y producción mayor o similar a las criollas. Sin embargo, este gran avance, no resolvió el problema del empleo de semilla de calidad.

3.3 Metodología de fitomejoramiento participativo

De acuerdo con el INTA (2018):

FP es una estrategia de fitomejoramiento alternativo al sistema convencional, el dónde el productor o productora actúa como un sujeto que investiga, mide e intercambia saberes con los facilitadores (técnicos/investigadores), trabajando juntos en el proceso de desarrollo de variedades y el fortalecimiento de los sistemas locales de producción de semillas.

Los proyectos financiados por el Programa de Apoyo a la Producción de Semillas de Granos Básicos para la Seguridad Alimentaria en Nicaragua (PAPSSAN) se centraron en procesos de

Fitomejoramiento Participativo (FMP) para seleccionar variedades criollas y acriolladas de granos básicos consideradas más prometedoras por los propios productores, quienes luego multiplican semilla de calidad. A diferencia del fitomejoramiento tradicional, el FMP coloca a los productores como definidores de los criterios de selección y promueve una interacción directa con los técnicos, combinando saberes locales y conocimientos científicos. Esto permite elegir variedades no solo por rendimiento, sino también por características como tolerancia a sequía y plagas, calidad culinaria y potencial de mercado. (INTA, 2015)

A nivel internacional El FP se ha considerado como una de las mejores estrategias para desarrollar variedades mejoradas para pequeños agricultores que siembran en condiciones donde las variedades de los programas convencionales hasta ahora no han tenido un impacto satisfactorio. (Almekinders, Molina, Alfaro y Herrera, s.f.)

Según *Guía Metodológica de Fitomejoramiento Participativo* (2014) La metodología de Fitomejoramiento Participativo (FP) para desarrollar variedades de frijol incluye dos enfoques: la Selección Participativa de Variedades (SPV) y la Selección Participativa de Poblaciones (SPP). La SPV se aplica cuando se introducen y evalúan líneas avanzadas provenientes de programas de mejoramiento, siendo adecuada para obtener resultados en el corto plazo (2–3 años), especialmente en comunidades con recursos limitados o mientras se desarrolla un proceso FP más prolongado (4–5 años).

En la fase de validación, la nueva variedad se prueba directamente en el campo del agricultor, quien la compara con la que normalmente utiliza. Durante este proceso, el Fitomejoramiento Participativo permite dar seguimiento a las distintas etapas de crecimiento y características agronómicas, recopilando información junto con el productor. Tras la cosecha, se integra toda la información generada y se evalúa el nivel de aceptación de la nueva variedad según los criterios y objetivos de los propios agricultores. (FPMA, 2014).

Tanto la metodología de Selección Participativa de Variedades como el proceso de validación constituyen la base metodológica de los resultados obtenidos en la investigación sobre la

disposición de los productores a adoptar variedades mejoradas de maíz y frijol en seis municipios de Nicaragua, realizada en el marco del proyecto IPSA–UNA (2023–2024).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el marco del proyecto IPSA-UNA, utilizando una metodología e instrumentos predefinidos por las instituciones cooperantes. Este con enfoque descriptivo permitió garantizar la comparabilidad con otros estudios del proyecto y maximizar los recursos disponibles, aunque focalizó el análisis en variables productivo-agronómicas.

4.1 Ubicación del estudio

El estudio se desarrolló en 11 comunidades distribuidas en seis municipios pertenecientes a tres departamentos y una región autónoma de Nicaragua, tal como se detalla en el Cuadro y la Figura 1.

Cuadro 1. Departamentos, municipios y comunidades de la zona de estudio.

Departamento / Región	Municipio	Comunidad
1. Estelí	1. San Juan de Limay	1. Terrero 1
		2. La Laguna
2. Chinandega	2. Posoltega	3. Trianón
		4. CDT-Posoltega
		5. Rolando Rodríguez
3. Matagalpa	3. Chinandega	6. Campuzano
	4. Ciudad Darío	7. Sábana Verde
		8. CDT-San Isidro
	5. San Isidro	9. El Plan
		10. Buenos Aires
4. Región Autónoma de la Costa Caribe Norte	6. Rosita	11. Rosita

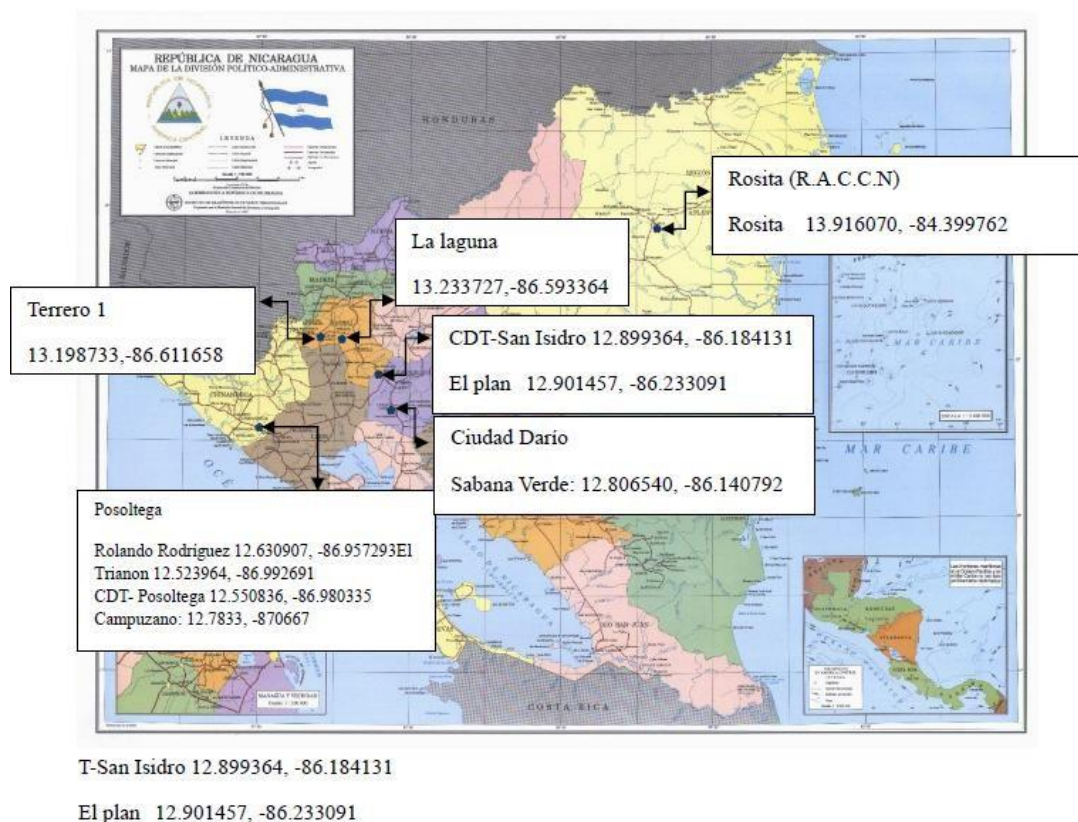


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

Fuente: Mapa de la División Político-Administrativa de Nicaragua, INETER.

4.2 Diseño metodológico

El diseño metodológico, establecido institucionalmente, priorizó el análisis de factores productivos visibles y medibles durante los días de campo. Si bien esto no permitió explorar dimensiones socioeconómicas, constituye una línea base sólida para futuras investigaciones que puedan integrar estas variables.

4.2.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva, dado que, según Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014) “con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier

otro fenómeno que se someta a un análisis.” (p. 92). Asimismo, los autores señalan que “su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”. (p. 154). En este caso, la investigación se limita a describir la disposición de los productores hacia la adopción de semillas mejoradas y las características de los factores que influyeron en tal disposición.

Además, la investigación adopta un enfoque cuantitativo, ya que se midió, en términos absolutos y porcentuales, la disposición de los productores a adoptar variedades mejoradas de maíz y frijol. Para ello, se aplicaron cuestionarios estructurados, se tabularon las respuestas y se realizó un análisis estadístico básico.

En palabras de Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014):

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos.³ El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. (p.4).

En ese sentido, aunque la variable “disposición a la adopción de variedades mejoradas” posee una naturaleza cualitativa (por tratarse de una decisión afirmativa o negativa), esta fue tratada cuantitativamente mediante su medición en frecuencias y porcentajes. Por lo tanto, el análisis correspondió a un enfoque cuantitativo.

Asimismo, la investigación tiene un diseño transversal, dado que las variables fueron medidas en un único momento del tiempo: durante los días de campo en el mes de noviembre de 2023.

4.2.2 Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo conformada por **195 productores, 121 productores de maíz** (35% mujeres y 75% varones) y **74 de frijol** (de comunidades rurales pertenecientes a

los municipios de San Juan de Limay, Posoltega, Chinandega, Ciudad Darío, San Isidro y Rosita (ver cuadro 2).

Sin embargo, no se seleccionó una muestra representativa de toda la población de productores de dichos territorios. En su lugar, se trabajó con aquellos productores que participaron voluntariamente en los días de campo organizados en el marco de esta investigación con apoyo del INTA, los cuales fueron contactados previamente a través de redes de colaboración establecidas en proyectos anteriores.

Estos productores, además de mostrar interés en el proceso, dispusieron de sus parcelas para la implementación de las actividades en concordancia con la metodología del fitomejoramiento participativo.

Por tanto, la selección de participantes se realizó mediante un **muestreo no probabilístico por conveniencia**, basado en su participación voluntaria en los días de campo organizados en el marco del proyecto IPSA-UNA.

En total se realizaron 11 días de campos, los cuales se llevaron a cabo en el mes de noviembre de 2023 y contaron con la participación de los siguientes grupos:

Cuadro 2. Población y muestra del estudio

Municipio	Comunidad	Número de productores por rubros	
		Maíz	Frijol
1. San Juan de Limay	1. Terrero 1	18	-
	2. La Laguna	-	19
2. Posoltega	3. Trianón	19	-
	4. CDT-Posoltega	17	-
	5. Rolando Rodríguez	-	16
3. Chinandega	6. Campuzano	17	-
4. Ciudad Darío	7. Sábana Verde	17	-

5. San Isidro	8. CDT-San Isidro	14	
	9. El Plan	-	17
6. Rosita	10. Buenos Aires	19	
	11. Rosita	-	22
Total		121	74

4.2.3 Metodología

Fase 1: Contexto de la investigación

La investigación fue conducida durante once días de campo, desarrollados en once comunidades rurales pertenecientes a los municipios de San Juan de Limay, Posoltega, Chinandega, Ciudad Darío, San Isidro y Rosita.

Fase 2: Implementación de ensayos

En cada comunidad fueron implementados ensayos participativos con productores de maíz y frijol, con el propósito de evaluar distintas variedades bajo condiciones locales.

Fase 3: Desarrollo de las jornadas

Cada jornada fue iniciada con la recepción de los productores en la parcela experimental y con una exposición introductoria en la que fueron explicados tanto los objetivos de la actividad como el sistema de codificación empleado para la identificación de las variedades en evaluación.

Fase 4: Codificación de variedades

A diferencia de experiencias previas, en esta ocasión no fueron utilizados los nombres reales de las variedades, sino códigos numéricos de tres dígitos asignados a cada una (véase anexo 9).

Fase 5: Justificación metodológica

Esta decisión metodológica permitió que la selección fuese realizada de manera objetiva, centrada en el comportamiento fenotípico, lo cual otorgó mayor validez a las preferencias registradas.

Fase 6: Resultados esperados

El procedimiento evidenció qué variedades presentan un mayor potencial de adopción en función de sus atributos agronómicos, independientemente de su denominación o reputación.

Las variedades fueron previamente seleccionadas por el productor anfitrión; es decir, el productor dueño de la parcela donde se encontraban las variedades, quien también compartió su

experiencia sobre el rendimiento observado de estas. Posteriormente, los demás productores fueron organizados en cuatro grupos para facilitar la observación de las distintas variedades de maíz y frijol sembradas en la parcela. Junto con ellos se realizó la cosecha de las parcelas experimentales, lo cual permitió recoger sus opiniones respecto a características clave como la cantidad de grano, color, tamaño del grano y robustez del tallo.

En cada ensayo desarrollado, bajo la metodología de fitomejoramiento participativo impulsada por el INTA, los productores ingresaron a los surcos de las parcelas para observar directamente las plantas. Durante esta etapa, se aplicó un cuestionario estructurado con preguntas orientadas

a conocer sus percepciones, preferencias y disposición para adoptar las variedades evaluadas (véase anexos 1 y 2). Cada productor seleccionó la variedad que consideró más favorable según su observación.

Para cerrar la actividad los representantes del IPSA revelaron los nombres reales de cada variedad evaluada los cuales hasta este momento se mantuvieron codificados. Esto permitió a los participantes identificar con claridad las variedades que mejor se adaptaban a sus intereses y condiciones productivas.

Cabe destacar que una de las principales limitantes de la investigación fue que únicamente se evaluaron factores productivos asociados a la fase fisiológica de las plantas, debido al perfil técnico de las instituciones involucradas. En consecuencia, no se incluyeron aspectos relacionados con mercados, preferencias comerciales u otros elementos socioeconómicos que habrían permitido una comprensión más integral del proceso de decisión de los productores. Por tanto, los resultados se ajustan a los objetivos definidos en el proyecto de investigación.

4.2.4 Variables evaluadas

A continuación, se presentan las variables e indicadores de estudio analizados:

Variable 1. Uso actual de variedades acriolladas de maíz y frijol

Indicadores:

1. Variedades acriolladas de maíz y frijol utilizadas
2. Frecuencia de variedades acriolladas de maíz y frijol utilizadas

Variables 2. Variedades mejoradas de maíz y frijol seleccionadas

Indicadores:

1. Variedades mejoradas de maíz y frijol utilizadas
2. Frecuencia de variedades mejoradas de maíz y frijol utilizadas

Variable 3. Factores productivos que influyen en la disposición de adoptar las nuevas variedades de maíz y frijol

1. Frecuencia de selección por grano por vaina
2. Frecuencia de selección por tamaño de grano
3. Frecuencia de selección por color de grano
4. Frecuencia de selección por vaina por planta
5. Frecuencia de selección por tamaño de vaina
6. Frecuencia de selección por color de vaina
7. Frecuencia de selección por aspecto general de la planta

4.2.5 Análisis de datos

Los datos fueron analizados mediante la construcción de una base de datos en el programa estadístico SPSS.

De acuerdo con la Universidad de Murcia (s.f.):

El programa SPSS «Statistical Product and Service Solutions» es un conjunto de herramientas de tratamiento de datos para el análisis estadístico. Al igual que el resto de las aplicaciones que utilizan como soporte el sistema operativo Windows el SPSS funciona mediante menús desplegables, con cuadros de diálogo que permiten hacer la mayor parte del trabajo simplemente utilizando el puntero del ratón. (p.2).

Se utilizarán métodos estadísticos simples para analizar los datos, como análisis descriptivos, principalmente haciendo uso de tablas de frecuencia y tablas cruzadas.

Con respecto a las tablas de frecuencia, Graña y Díaz (2007) mencionan que “Esta tabla recoge los valores de la variable y sus frecuencias, absolutas y relativas, simples y acumuladas. Dado su contenido, se la conoce con el nombre de tabla de distribución de frecuencias.”(p.5).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentan los resultados del análisis realizado en once comunidades distribuidas en seis municipios, considerando tanto los cultivos de maíz como los de frijol. En total, participaron 121 productores en la evaluación de variedades de maíz y 74 productores en la evaluación de variedades de frijol, de acuerdo con la disponibilidad y vocación productiva de cada comunidad: Terrero 1, Trianón, CDT-Posoltega, Campuzano, Sábana Verde, CDT-San Isidro y Buenos Aires. En Maíz y Frijol, dando un total general de 195 productores por las dos partes.

Para el caso del maíz, las comunidades involucradas fueron Terrero 1, Trianón, CDT-Posoltega, Campuzano, Sábana Verde, CDT-San Isidro y Buenos Aires. En frijol, la participación correspondió a La Laguna, Rolando Rodríguez, El Plan y Rosita, en el marco del proyecto.

Esta distribución permitió un análisis comparativo amplio y representativo de las preferencias, percepciones y criterios de selección utilizados por los productores bajo condiciones reales de producción en diferentes contextos territoriales.

Los resultados que se presentan a continuación integran la información generada por los 195 productores de maíz y 74 de frijol, lo que ofrece una base sólida para interpretar los factores productivos agronómicos que influyen en la selección y validación de variedades en ambos cultivos.

5.1 Uso actual de variedades acriolladas de maíz

Figura 2, Según los resultados muestran que la variedad NB-6 es la más sembrada, reportada por 43 productores, lo que representa 35,5 % del total. En segundo lugar, se encuentra Criollo Holotillo, con 25 productores (20,7 %), lo que evidencia la importancia y continuidad de las variedades criollas en los sistemas productivos tradicionales de las comunidades estudiadas.

La alta preferencia por NB-6 coincide con las características agronómicas descritas en el Catálogo de Semillas de Granos Básicos del INTA (2013), donde se señala que NB-6 es una variedad sintética de ciclo intermedio, resistente al achaparramiento y con excelentes

características fenotípicas y de rendimiento. Su capacidad de adaptarse a diversos ambientes ha favorecido una amplia adopción a nivel nacional, reflejada también en este estudio. Además, al ser de polinización libre, permite que los productores reserven semilla para ciclos posteriores, reduciendo costos y fortaleciendo la autonomía productiva. Estas ventajas explican por qué NB-6 lidera la siembra en las comunidades y se mantiene como una opción estable y confiable para los agricultores.

La variedad Chiloter, con 17 productores (14,0 %), ocupa el tercer lugar, seguida muy de cerca por Pioner, con 16 productores (13,2 %). Ambas variedades presentan niveles similares para adopción, aunque con menor peso relativo frente a NB-6 y Holotillo.

Las variedades Criollo Amarillo y Criollo Maicillo muestran frecuencias más bajas, con 8 productores (6,6 %) y 12 productores (9,9 %), respectivamente. Aunque su participación es menor, su presencia reafirma la diversidad de materiales criollos utilizados en la zona.

El porcentaje acumulado muestra que, tras NB-6 y Holotillo, ya se concentra más de la mitad de las preferencias (56,2 %), lo que sugiere una inclinación marcada hacia estas dos variedades principales.

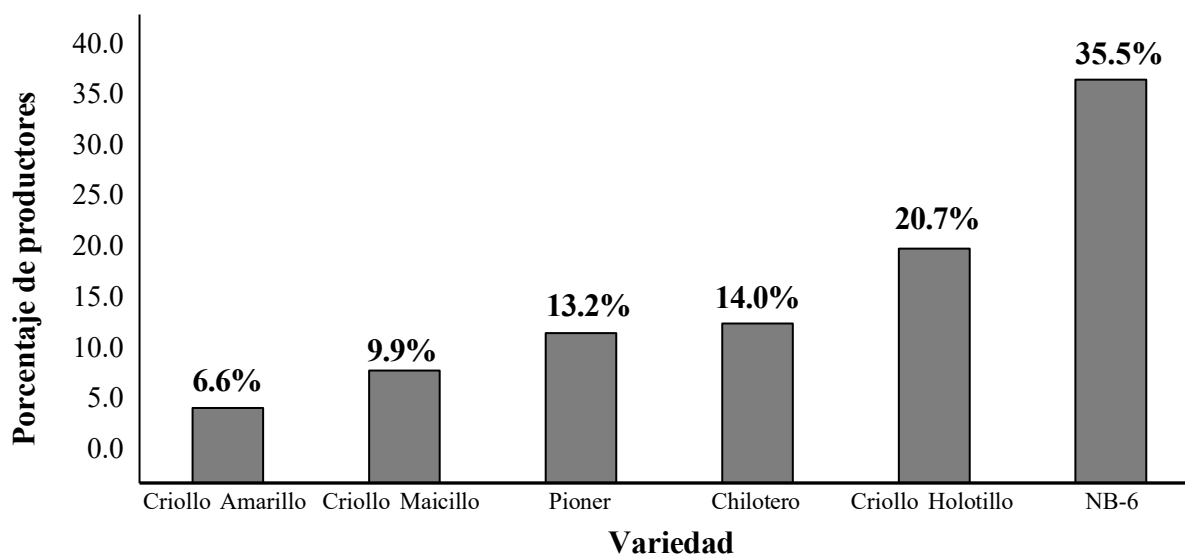


Figura 2. Distribución porcentual de uso actual de variedades acriolladas de maíz.

Sin embargo, en el cuadro 3 se observa que las preferencias varietales muestran una diversidad marcada entre comunidades, lo que sugiere que la selección de semilla responde tanto a condiciones agroecológicas como a tradiciones locales y disponibilidad del NB6 PREMIUM es una variedad de maíz blanco mejorada de ciclo intermedio, caracterizada por su tolerancia al achaparramiento, tallos vigorosos resistentes al acame y mazorcas de buen tamaño (14–16 cm). Presenta una floración femenina a los 52–54 días, cosecha a los 110–115 días y un rendimiento comercial de 65–80 qq/mz, con excelente cobertura de mazorca y densidad poblacional de 37–43 mil plantas por manzana. Se adapta a distintos sistemas de siembra (manual, espeque o mecanizado) y a productores de diversas escalas, siempre que se apliquen prácticas adecuadas de fertilización, control de malezas y manejo integrado de plagas. Algunas comunidades están fuertemente orientadas hacia variedades mejoradas (como Sábana Verde con Pioner), mientras que otras conservan una fuerte identidad con materiales criollos (como Campuzano y CDT-Posoltega).

Cuadro 3. Patrones de uso actual de variedades acriolladas de maíz por comunidad

Comunidad	Variedad de maíz más utilizada						Total
	NB-6	Criollo Holotillo	Chilotero	Pioner	Criollo Amarillo	Criollo Maicillo	
Terrero 1	9	9	0	0	0	0	18
Trianón	13	0	3	2	1	0	19
CDT-Posoltega	6	0	10	0	1	0	17
Campuzano	1	0	1	0	4	11	17
Sábana Verde	0	0	3	14	0	0	17
CDT-San Isidro	5	9	0	0	0	0	14
Rosita	9	7	0	0	2	1	19
Total	43	25	17	16	8	12	121

En términos generales, los resultados evidencian que la selección varietal responde tanto a preferencias locales como a condiciones productivas específica. Mientras algunas comunidades se inclinan por variedades mejoradas, otras mantienen una fuerte tradición en el uso de materiales acriollas, mostrando una diversidad genética significativa entre territorios.

5.2 Variedades mejoradas de maíz seleccionadas

Cabe destacar que, durante los días de campo, los productores tuvieron la oportunidad de seleccionar todas las variedades que consideraran de su preferencia, sin establecer un orden de importancia entre ellas. Por tanto, en la figura 3 los resultados reflejan únicamente las variedades marcadas como “gustadas”, independientemente de si cada productor seleccionó una, dos o hasta tres alternativas.

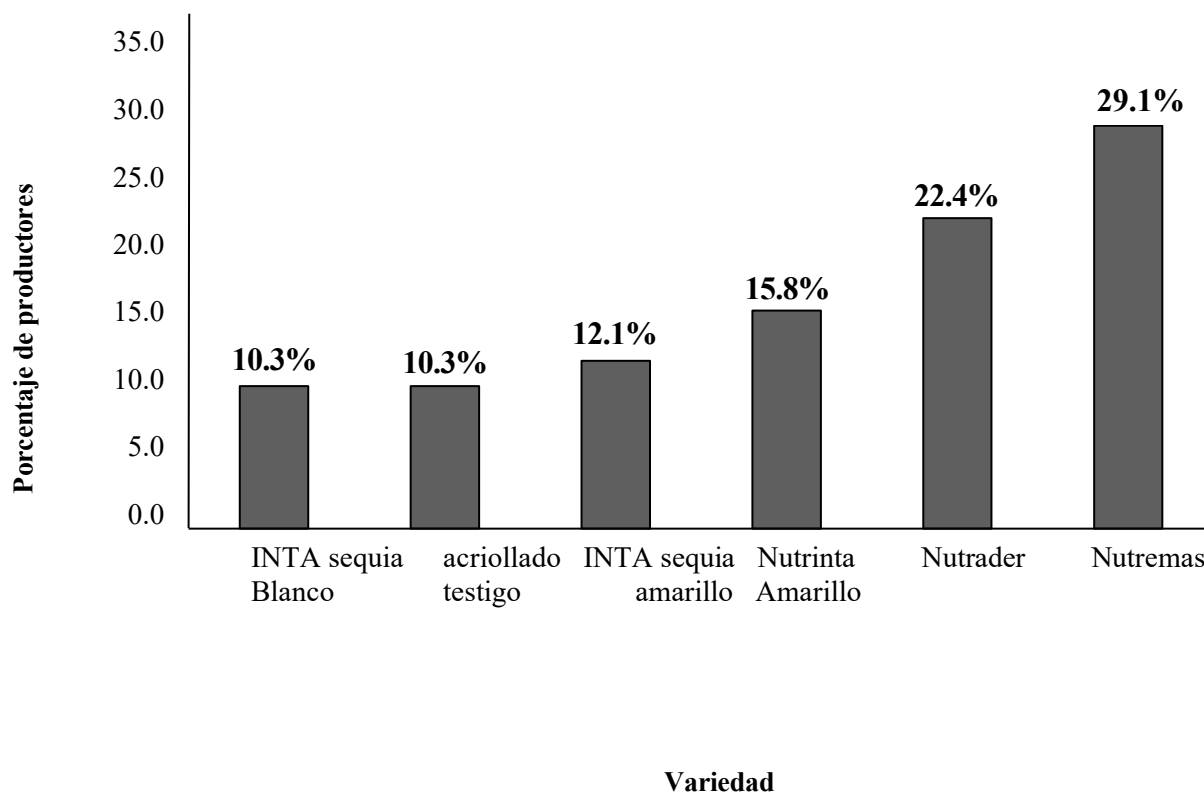


Figura 3. Distribución porcentual de variedades mejoradas de maíz seleccionadas.

Al analizar de manera conjunta todas las selecciones de número realizadas, se observa una clara inclinación hacia variedades mejoradas. Nutremas y Nutrader destacan como las más apreciadas, acumulando la mayor cantidad de menciones por parte de los participantes. Estas variedades fueron señaladas por un número considerable de productores.

En un nivel intermedio de aceptación se encuentran Nutrinta Amarillo, INTA Sequía Blanco e INTA Sequía Amarillo, las cuales fueron seleccionadas por un grupo relevante de productores. Aunque estas variedades no alcanzaron los niveles de preferencia observados para Nutremas y Nutrader, sí mostraron ser opciones valoradas.

Por su parte, el Acriollado Testigo, aun siendo una variedad con menor aceptación inicial, recibió un número considerable de menciones cuando se consideran todas las selecciones. Esto sugiere que, aunque no es la primera opción para la mayoría, mantiene atributos apreciados por algunos productores.

En conjunto, los resultados muestran que los productores no se limitan a una sola preferencia varietal, sino que tienden a valorar varias opciones que consideran prometedoras para sus sistemas de producción. La diversidad de selecciones evidencia que, aunque existen variedades claramente destacadas, la adopción potencial depende de una combinación de factores agronómicos, productivos y culturales que influyen en la decisión final de cada comunidad y productor.

Cuadro 4. Patrones de selección de variedades mejoradas de maíz por comunidad

Comunidad	Variedad seleccionada de maíz						Total
	Nutrader	INTA Sequía Blanco	INTA Sequía Amarillo	Nutremas	Nutrinta Amarillo	Acriollado Testigo	
1. Terrero 1	0	5	0	9	8	4	26
2. Trianón	7	2	3	3	6	2	23
3. CDT-Posoltega	8	0	0	9	2	1	20
4. Campuzano	3	3	8	2	4	9	29
5. Sábana Verde	11	0	5	7	1	0	24
6. CDT-San Isidro	8	3	2	4	4	1	22
7. Rosita	0	4	2	14	1	0	21
Total	37	17	20	48	26	17	165

En conjunto, tal como se refleja en el cuadro 4, los resultados reflejan que los productores valoran varias opciones simultáneamente, y que las preferencias varían según la comunidad. Esto evidencia tanto la diversidad de interés por las variedades mejoradas como la presencia de materiales tradicionales, confirmando que las decisiones de adopción dependen de características agronómicas, culturales y productivas específicas de cada territorio.

Según el encuentro de Oportunidades para el éxito de los modelos de retención de granos en Nicaragua:

Los comerciantes aseguran estar dispuestos a pagar mejor precio por el maizón o por el

maíz presentado limpio y sano, un grano de excelente calidad para el mercado. Para este maíz criollo y limpio, existen segmentos de mercado con demanda regular. Es preferido tanto por las tortilleras, como por gente de las áreas rurales afectadas por la sequía que se ven obligadas a comprar semilla. No obstante, es una variedad de grano que ha dejado de ser cultivada por los productores, debido a la oferta y recomendaciones técnicas sobre el uso de semillas mejoradas, que responde más a una visión productivista de las instituciones de apoyo al campo, a quienes les preocupa incrementar los rendimientos productivos, al margen de la demanda del producto en el mercado. (Selmira Flores Cruz 2005, P,52).

5.3 Factores productivos de selección de variedades mejoradas de maíz

Al analizar en conjunto las razones por las cuales los productores seleccionaron las variedades de maíz, se observa un patrón claro que refleja los criterios agronómicos más valorados por las 7 comunidades estudiadas.

Figura 4, se observa que el atributo más determinante fue el tamaño de mazorca, con 43.1% equivalente a 85 menciones, representando la característica de mayor peso en la selección. Esto indica que los productores priorizan materiales con mazorcas más grandes, probablemente porque lo asocian directamente con mayor rendimiento comercializable y eficiencia productiva.

En segundo lugar, el aspecto general de la planta obtuvo 61 menciones (31%), lo que muestra que los productores valoran vigor, sanidad y estructura vegetal, especialmente en ambientes donde factores como sequía, plagas y suelos heterogéneos pueden afectar el desempeño de las variedades.

El llenado de mazorca aparece en tercer lugar con 18 (37 menciones), lo cual evidencia que la completitud del grano es un criterio de productividad y calidad del material genético.

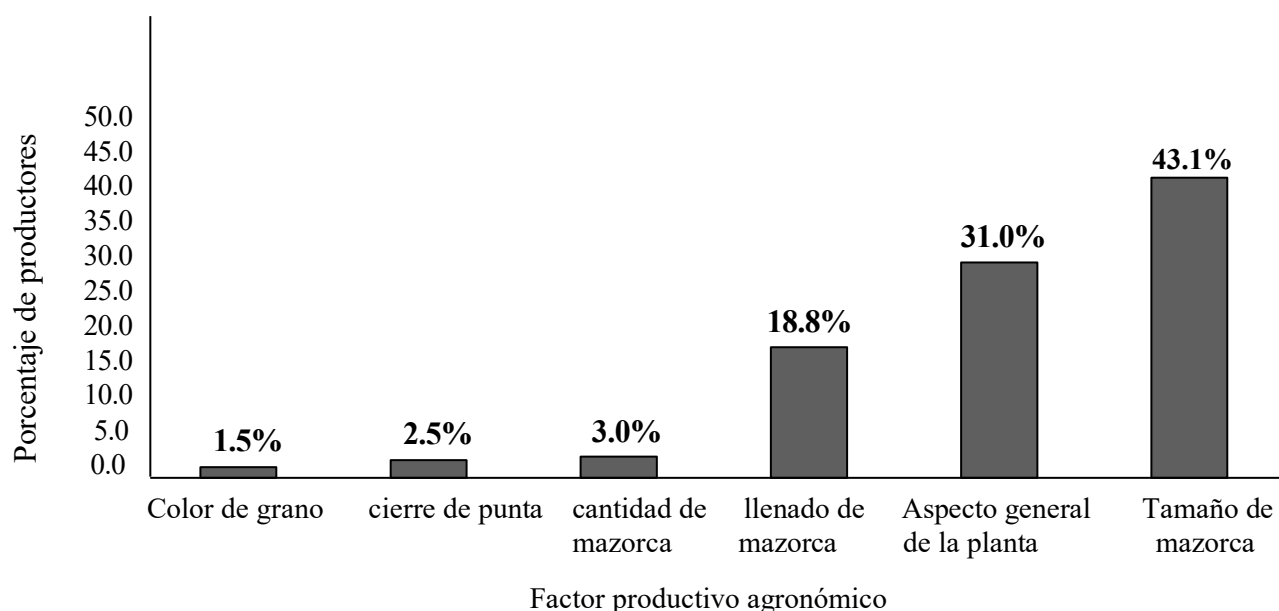


Figura 4. Distribución porcentual de los factores productivos que determinaron la preferencia por variedades mejoradas de maíz según evaluación de los productores.

En conjunto, los resultados demuestran que las decisiones de los productores están fuertemente influenciadas por características productivas visibles y tangibles, como tamaño de mazorca y aspecto general de la planta. La posibilidad de elegir múltiples motivos permitió capturar de manera más completa las razones detrás de la aceptación de cada variedad.

Al hacer el análisis por comunidad, en el cuadro 5, los datos muestran que los productores de estas comunidades rurales seleccionan las variedades de maíz priorizando principalmente atributos vinculados con el rendimiento y la salud general de la planta, lo que refleja una decisión basada en la eficiencia productiva y la adaptabilidad de los materiales a los sistemas agrícolas locales. La diversidad de criterios entre comunidades también sugiere que factores locales, como manejo, suelo y experiencia previa con las variedades, influyen en las decisiones de los agricultores.

Cuadro 5. Patrones de selección de factores productivos agronómicos de variedades de maíz por comunidad

Comunidad	Aspecto general	Cantidad de mazorca	Tamaño de mazorca	Llenado de mazorca	Cierre de punta	Color de grano	Total
Terrero 1	6	1	14	3	2	1	27
Triación	15	0	11	8	0	0	34
CDT-Posoltega	8	3	11	4	0	0	26
Campuzano	11	0	13	4	0	0	28
Sábana Verde	4	2	8	7	1	1	23
CDT-San Isidro	5	0	12	2	2	0	21
Rosita	12	0	16	9	0	1	38
TOTAL, GENERAL	61	6	85	37	5	3	197

En conjunto, estos resultados reflejan que la adopción de variedades de maíz está fuertemente orientada a características vinculadas con rendimiento, estabilidad, y sanidad del material, lo que es coherente con las exigencias productivas de los productores de pequeña escala.

5.4 Valoración del día de campo en presentaciones de maíz

De los 121 productores que participaron en los días de campo de maíz, 87 respondieron la encuesta de valoración. Del total de respuestas, 45 productores (51,7 %) indicaron que les gustó la actividad, mientras que 42 (48,3 %) señalaron lo contrario (véase figura 5).

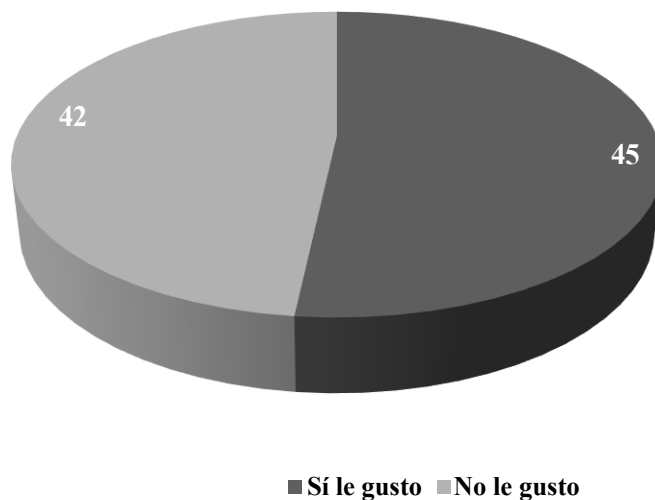


Figura 5. Valoración de los días de campo - percepción de los productores de maíz.

La percepción positiva se concentró en CDT-San Isidro, Trianón y Terrero 1, donde más de la mitad de los productores valoraron favorablemente la jornada. En contraste, en Rosita la mayoría de los productores no manifestaron agrado, lo que sugiere que factores como la duración de la actividad, condiciones climáticas o la manera de conducción de la jornada pudieron influir en la percepción (véase cuadro 6).

Cuadro 6. Valoración de los días de campo - percepción de los productores de maíz por comunidad

Comunidad	¿Le gustó el día de campo?		Total
	Sí	No	
Terrero 1	7	6	13
Trianón	9	6	15
CDT-Posoltega	6	7	13
Campuzano	3	2	5
Sábana Verde	4	4	8
CDT-San Isidro	11	3	14
Rosita	5	14	19
Total	45	42	87

Es importante destacar que algunas actividades se realizaron bajo exposición directa al sol y que ciertos técnicos adoptaron un trato jerárquico con los productores, lo que pudo afectar la experiencia de participación.

5.5 Uso actual de variedades acriolladas de frijol

Los resultados muestran que, entre los productores que respondieron la pregunta sobre la variedad de frijol cultivada ($n = 55$), predomina ampliamente la variedad INTA Rojo, con 38 productores, lo que representa 69.1% del total válido. Le siguen, con proporciones significativamente menores, INTA Norte y Vaina Blanca, cada una con 6 productores (equivalentes al 10.9% respectivamente). En menor presencia aparecen las variedades INTA Sequía Precoz con 3 productores (5.5%) e INTA Jinotega con 2 productores (3.6%) (véase figura 6).

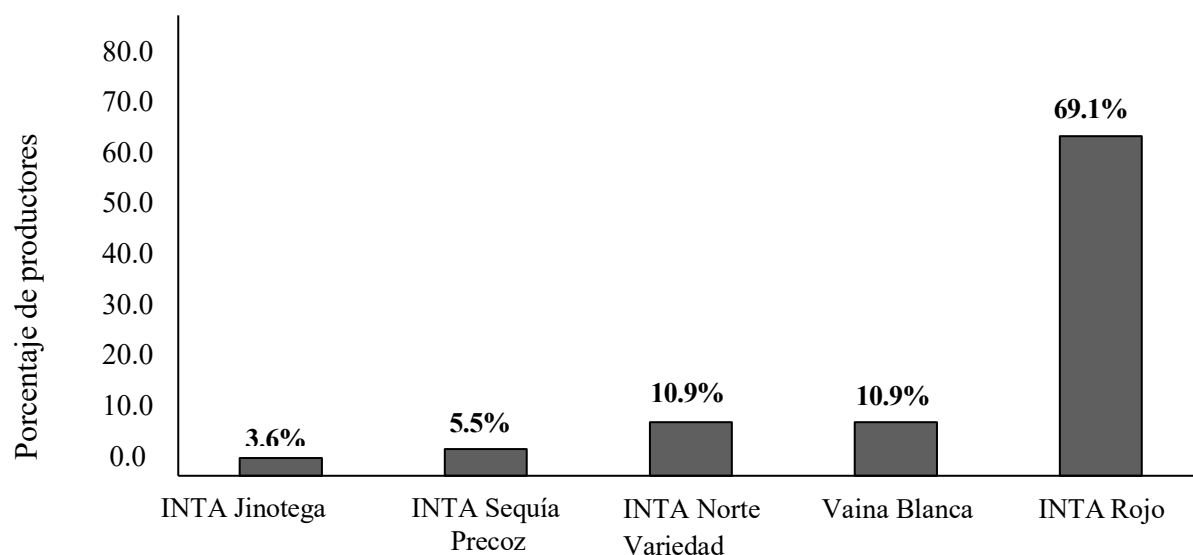


Figura 6. Distribución porcentual de uso actual de variedades acriolladas de frijol.

El análisis comparativo entre comunidad y variedad de frijol evidencia una estructura productiva heterogénea, aunque con una marcada concentración hacia determinadas variedades en comunidades específicas (véase cuadro 7). En El Plan y Rolando Rodríguez se observa una especialización casi absoluta en INTA Rojo, con 13 y 12 productores respectivamente, lo que indica una fuerte preferencia local por esta variedad y su consolidación como base del sistema productivo.

Por el contrario, La Laguna presenta una configuración varietal diversificada, distribuyendo su producción entre INTA Rojo (4), INTA Norte (4), INTA Jinotega (2) e INTA Sequía Precoz (2), lo que sugiere una mayor adaptabilidad agroecológica o estrategias diferenciadas de manejo del riesgo. En Buenos Aires, aunque INTA Rojo mantiene predominio (9 productores), se registra una presencia relevante de Vaina Blanca (6 productores), constituyéndose como la segunda variedad con mayor peso en esta comunidad, además de una participación menor de INTA Norte (2 productores).

Cuadro 7. Patrones de uso actual de variedades acriolladas de frijol por comunidad

Comunidad	Variedad de frijol más utilizada					Total
	INTA Rojo	INTA Jinotega	INTA Norte	INTA Sequía Precoz	Vaina Blanca	
El Plan	13	0	0	1	0	14
La Laguna	4	2	4	2	0	12
Rolando Rodríguez	12	0	0	0	0	12
Buenos Aires	9	0	2	0	6	17
Total	38	2	6	3	6	55

Por tanto, la producción de frijol en las comunidades evaluadas se caracteriza por un predominio marcado de la variedad INTA Rojo, que concentra el 69,1 % de los casos válidos, especialmente en El Plan y Rolando Rodríguez, donde prácticamente es la única variedad sembrada. La Laguna presenta una mayor diversificación varietal, incorporando INTA Norte, INTA Jinotega e INTA Sequía Precoz, mientras que Buenos Aires combina INTA Rojo con una presencia relevante de Vaina Blanca. Estas diferencias —correspondientes a las sumas absolutas por comunidad— evidencian estrategias productivas adaptadas a condiciones locales, disponibilidad de semilla y preferencias tradicionales.

5.6 Variedades mejoradas de frijol seleccionadas

En la figura 7 se observa que, la variedad con mayor nivel de preferencia es el Acriollado Testigo, con 27.7 % de las selecciones totales (33 casos). Este resultado confirma la fuerte presencia de materiales tradicional dentro de los sistemas productivos, donde la estabilidad, resistencia a condiciones adversas y el conocimiento acumulado por parte de los agricultores juegan un papel central en la elección de semillas.

En segundo lugar, aparece INTA JM, con 25.2 % (30 casos), lo que evidencia una aceptación significativa de variedades mejoradas desarrolladas por el INTA. Su desempeño agronómico y su adaptación a diversas condiciones probablemente contribuyen a esta tendencia, mostrando que la incorporación de nuevas tecnologías es valorada cuando se perciben beneficios tangibles.

Se puede añadir que, la persistente preferencia por el Acriollado testigo (27.7% de selecciones) refleja lo que Rogers (1983) identifica como 'compatibilidad' en el proceso de adopción tecnológica. Los productores valoran la estabilidad y predictibilidad de materiales con los que tienen experiencia acumulada, incluso cuando variedades mejoradas muestran ventajas potenciales.

Sin embargo, el significativo 25.2% de selección de INTA JM sugiere que cuando los agricultores perciben una 'ventaja relativa' clara -en este caso, tolerancia a sequía y buen llenado de vainas- están dispuestos a considerar alternativas a sus variedades tradicionales. Este comportamiento respalda la efectividad del fitomejoramiento participativo como estrategia para reducir la incertidumbre mediante la validación empírica (INTA, 2018).

Le sigue INTA Fuerte Sequía con 24.4 % (29 casos), lo cual es particularmente relevante en zonas con variabilidad climática marcada. La preferencia por esta variedad sugiere que los productores priorizan materiales con buena tolerancia al estrés hídrico y estabilidad bajo condiciones de sequía, confirmando que la resiliencia climática es un criterio creciente en la selección de cultivares.

La variedad INTA Llano Seco alcanza 17.6 % (21 casos), evidenciando una aceptación moderada y selectiva. Aunque es apreciada por un grupo específico de productores, su nivel de adopción indica que compite en menor medida con las variedades anteriores. Finalmente, INTA Bioapante, con 5.0 % (6 casos), presenta el nivel más bajo de preferencia, posiblemente debido a una menor disponibilidad, menor difusión en los territorios o a características agronómicas que no destacan frente a las otras alternativas evaluadas.

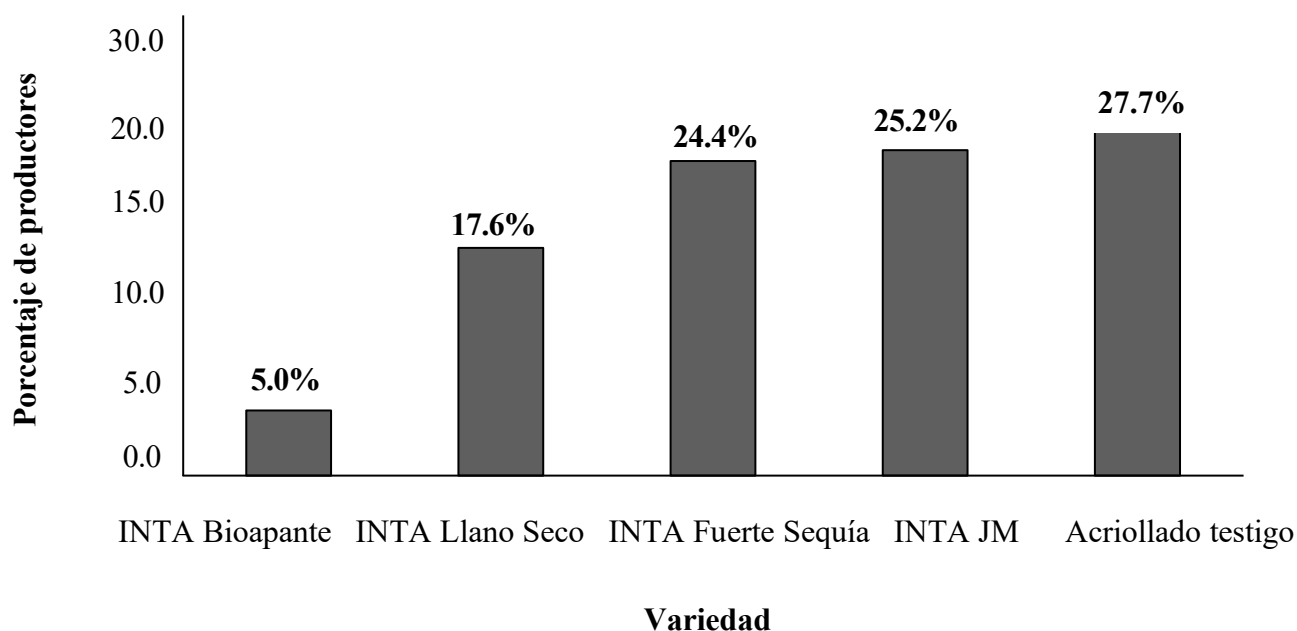


Figura 7. Distribución porcentual de variedades mejoradas de frijol seleccionadas.

A nivel territorial, en el cuadro 8 se observan dinámicas particulares (véase cuadro). Buenos Aires presenta el mayor número total de selecciones (41), destacando una preferencia marcada por INTA JM (21 casos), variedad que se caracteriza por su buena adaptación y rendimiento estable. Este patrón sugiere una orientación hacia materiales mejorados con buena respuesta productiva, posiblemente asociada a la necesidad de estabilidad ante variabilidad climática. También se observa una presencia relevante de INTA Llano Seco (10 casos) y INTA Fuerte Sequía (8 casos), lo que coincide con ambientes donde la disponibilidad hídrica puede ser una limitante. En El Plan, con 27 selecciones totales, las variedades predominantes fueron INTA

Fuerte Sequía (10 casos) y Acriollado testigo (7 casos). La preferencia por un material de sequía indica que los productores valoran características de resiliencia, mientras que la presencia del acriollado señala continuidad de prácticas tradicionales de selección campesina.

En La Laguna, también con 27 selecciones, se identificó una tendencia clara hacia INTA Llano Seco (11 casos) y Acriollado testigo (12 casos). El peso de ambas variedades sugiere que la comunidad combina la adopción de materiales adaptados a microclimas locales con la preservación de variedades tradicionales, reflejando un sistema productivo más conservador.

Por su parte, Rolando Rodríguez mostró una distribución distinta, concentrando su preferencia en INTA Fuerte Sequía (10 casos) y Acriollado testigo (12 casos). Este comportamiento reafirma la importancia de materiales con tolerancia a estrés hídrico y la permanencia de genotipos criollos, probablemente debido a condiciones de mayor variabilidad climática o suelos más limitantes.

Cuadro 8. Patrones de selección de variedades mejoradas de frijol por comunidad

Comunidad	INTA JM	INTA Fuerte Sequía	INTA Llano Seco	INTA Bioapante	Acriollado testigo	Total
El Plan	7	10	0	3	7	27
La Laguna	0	1	11	3	12	27
Rolando Rodríguez	2	10	0	0	12	24
Buenos Aires	21	8	10	0	2	41
Total	30	29	21	6	33	119

Este comportamiento también revela que las preferencias no están estrictamente ligadas a la tradición, sino al desempeño real en campo, lo que representa una oportunidad para la transferencia tecnológica. El hecho de que variedades de sequía —como INTA Fuerte Sequía e INTA Llano Seco— hayan destacado aun sin que los productores conocieran sus características mejoradas, confirma que estas líneas presentan ventajas visibles que facilitan su adopción futura.

5.7 Factores productivos de selección de variedades mejoradas de frijol

En la Figura 8, se observa que la característica más determinante para que los productores seleccionaran una variedad fue el número de granos por vaina, que concentró el 32.9% de las preferencias (48 menciones). En segundo lugar, destacó el aspecto general de la planta, con un 24.0% (35 menciones), lo que refleja que los agricultores también valoran el vigor, sanidad y apariencia integral del cultivo.

A continuación, se ubicaron la cantidad de vainas por planta (15.8%), el color del grano (10.3%) y el tamaño del grano (7.5%), atributos que, aunque importantes, tuvieron menor peso relativo. Finalmente, aspectos como el tamaño de la vaina (5.5%) y el color de la vaina (4.1%) fueron los menos mencionados, lo que sugiere que representan criterios secundarios en la percepción de los productores.

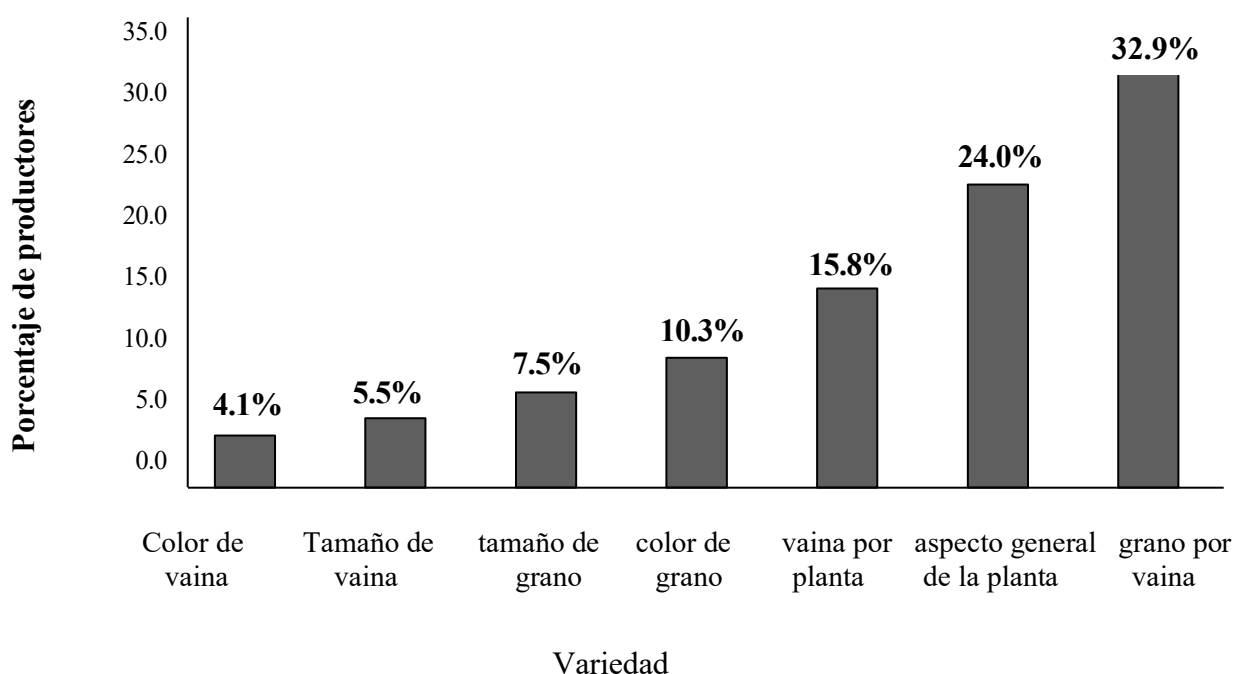


Figura 8. Distribución porcentual de los factores productivos que determinaron la preferencia por variedades mejoradas de frijol según evaluación de los productores.

En conjunto, estos resultados indican que las preferencias están fuertemente orientadas hacia características directamente asociadas al rendimiento y la productividad, mientras que los rasgos estéticos o morfológicos tienen un impacto más limitado en la decisión.

Según el cuadro 9, aunque el grano por vaina es el factor más relevante en todas las comunidades, cada localidad muestra matices en la valoración de otros atributos, combinando criterios de productividad y características fenotípicas de la planta y la vaina.

Cuadro 9. Patrones de selección de factores productivos agronómicos de variedades de frijol por comunidad

Comunidad	Grano por vaina	Tamaño de grano	Color de grano	Vaina por planta	Tamaño de vaina	Color de vaina	Aspecto general de la planta	Total
El Plan	13	3	7	7	0	4	2	36
La Laguna	8	5	7	4	5	1	7	37
Rolando Rodríguez	14	1	0	4	2	0	10	31
Buenos Aires	13	2	1	8	1	1	18	44
Total, general	48	11	15	23	8	6	37	148

5.8 Valoración de los días de campo - Frijol

De los 74 productores participantes en los días de campo para la presentación de variedades de frijol, 63 respondieron a la valoración de la actividad. Los resultados muestran una percepción mixta de la experiencia: 27 productores (42,9 %) indicaron que les gustó el día de campo, mientras que 36 (57,1 %) manifestaron lo contrario.

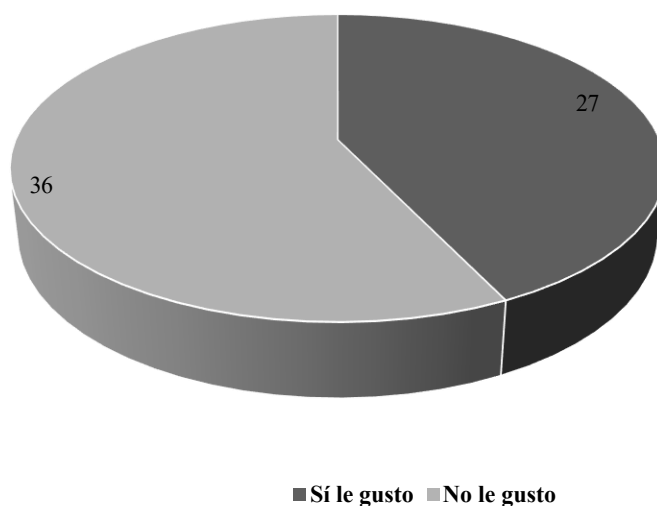


Figura 9. Valoración de los días de campo - percepción de los productores de frijol

Por comunidad, en el cuadro 10, se observan diferencias notables. Por ejemplo, en El Plan, la mayoría de los participantes valoró positivamente la actividad (8 de 14, 57 %), mientras que en La Laguna la percepción fue mayormente negativa (9 de 11, 82 % no satisfechos). En Rolando Rodríguez, 6 de 16 productores (37,5 %) manifestaron satisfacción, y en Buenos Aires las opiniones se dividieron por igual (11 sí y 11 no).

Cuadro 10. Valoración de los días de campo - percepción de los productores de frijol por comunidad

Comunidad	¿Le gustó el día de campo?		Total
	Sí	No	
El Plan	8	6	14
La Laguna	2	9	11
Rolando Rodríguez	6	10	16
Buenos Aires	11	11	22
Total	27	36	63

Estos resultados indican que, si bien algunos productores encontraron la actividad útil y enriquecedora, la mayoría de los participantes expresó cierta insatisfacción, lo que sugiere la necesidad de ajustar la organización de los días de campo, mejorar la presentación de las variedades y fomentar una participación más activa de los productores para maximizar el aprendizaje y la interacción con las parcelas experimentales.

Entre las observaciones cualitativas se identificó que algunos técnicos trataban a los productores como subordinados, lo que pudo afectar la percepción de la actividad, y que algunas actividades se realizaron bajo el sol, generando incomodidad y fatiga. Estos factores, junto con la organización de la actividad y la presentación de las variedades, pueden explicar la menor satisfacción general y sugieren la necesidad de planificar futuros días de campo con atención al trato respetuoso de los productores, la dinámica participativa y condiciones físicas más adecuadas.

Los hallazgos de esta investigación revelan un escenario complejo en la adopción de variedades mejoradas en Nicaragua, donde coexisten la fuerte raigambre de materiales tradicionales con una apertura cautelosa hacia la innovación. A diferencia de lo reportado por Almekinders et al. (1995), que señalaba el predominio casi absoluto de variedades criollas en los años 90, este estudio identifica un cambio significativo: los productores contemporáneos evalúan tecnologías con criterios más pragmáticos, donde la ventaja productiva visible supera en importancia a la lealtad varietal tradicional.

La efectividad de la metodología de fitomejoramiento participativo se confirma al permitir que los agricultores identificaran ventajas concretas en condiciones reales, reduciendo así la incertidumbre que Rogers (1983). Identifica como principal barrera a la adopción. Sin embargo, la brecha entre preferencia y adopción efectiva sugiere que factores externos -acceso a semilla, costo, riesgo económico- continúan limitando la transición completa hacia sistemas productivos más tecnificados.

Una limitación de este estudio fue el enfoque exclusivo en factores productivos, dejando de lado variables socioeconómicas y de mercado que podrían explicar más completamente el proceso

divisionario de los agricultores. Futuras investigaciones deberían integrar estos elementos para desarrollar modelos predictivos más robustos de adopción tecnológica.

VI. CONCLUSIONES

Los hallazgos proporcionan una evidencia técnica sólida sobre preferencias varietales, sentando las bases para que futuras intervenciones incorporen el análisis socioeconómico necesario para la adopción a escala.

Se confirma la predominancia de variedades acriolladas como NB-6 en maíz e INTA Rojo en frijol, lo que refleja la confianza de los productores en materiales genéticos adaptados a sus condiciones locales. No obstante, existe una disposición moderada hacia la adopción de variedades mejoradas, especialmente aquellas que demuestran ventajas agronómicas claras, como Nutremas en maíz (29.1%) e INTA JM en frijol (25.2%).

Los productores priorizan características fenotípicas asociadas al rendimiento y la resiliencia climática. En maíz, el tamaño de mazorca y el aspecto general de la planta fueron los factores más valorados; en frijol, el número de granos por vaina y la sanidad de la planta. Esto evidencia que la adopción responde a beneficios tangibles y no solo a la tradición.

Las preferencias varietales mostraron variaciones significativas entre comunidades, lo que sugiere que factores agroecológicos, culturales y de acceso a semilla influyen en la decisión de adopción. Esto refuerza la necesidad de enfoques territoriales en los programas de transferencia tecnológica.

Aunque los días de campo fueron valorados positivamente en algunas comunidades (como CDT-San Isidro y El Plan), en otras la percepción fue desfavorable, debido a factores logísticos, climáticos y de dinámica participativa. Esto indica la necesidad de mejorar la metodología de estos espacios para garantizar una experiencia más inclusiva y práctica.

Aunque los productores mostraron interés en variedades mejoradas, la intención de adopción no superó el 50% en ninguna de las opciones presentadas, lo que sugiere la persistencia de barreras no abordadas, como acceso a semilla, costo, riesgo percibido y falta de acompañamiento post-evaluación.

VII. RECOMENDACIONES

Gestionar alianzas con el INTA, cooperativas y centros de acopio para asegurar la disponibilidad de semillas de variedades preferidas como Nutremas, Nutrader e INTA JM, en cantidades y condiciones accesibles para pequeños productores.

Priorizar en los programas de investigación y validación las características más valoradas por los productores: tamaño de mazorca, granos por vaina, tolerancia a sequía y aspecto general de la planta.

Diseñar jornadas más cortas, en horarios con menor exposición solar, con dinámicas participativas que fomenten la interacción horizontal entre técnicos y productores. Incluir demostraciones prácticas de manejo agronómico y postcosecha.

Establecer un sistema de seguimiento técnico y evaluación posterior a los días de campo para apoyar a los productores en la adopción efectiva de las variedades seleccionadas, incluyendo acceso a financiamiento y asistencia técnica continua.

Elaborar recomendaciones específicas por territorio, considerando las variedades mejor adaptadas a cada contexto, con base en los resultados de preferencia por comunidad.

Durante las exposiciones según la metodología FMP los productores se involucraron en las etapas de planificación, selección y evaluación de nuevas variedades, fortaleciendo los procesos de validación local para poder adoptar una variedad.

VIII. LITERATURA CITADA

- Asamblea Nacional de Nicaragua. (s.f.). Ley No. 280, Ley de Producción y Comercio de Semillas. La Gaceta, Diario Oficial N°. 26 del 9 de febrero de 1998. <http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/164aa15ba012e567062568a2005b564b/c565fa4beb89e0bb062570a1005777b0#:~:text=%2D%20El%20Estado%20garantiza%20el%20derecho,presente%20Ley%20y%20su%20Reglamento>.
- Almekinders, Molina, Alfaro y Herrera (1995) Fitomejoramiento participativo en nicaragua ya es un éxito para los involucrados <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Almekinders-Fitomejoramiento.pdf>.
- Banco Central de Nicaragua. (2013). *Caracterización del Cultivo de Maíz en Nicaragua: Un análisis de Varianza de los Determinantes del Rendimiento*. Documentos de Trabajo. https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/documentos/DT-33_Documento_final_Caracterizacion_del_maiz.pdf
- Conny A, Julio M, Norman A y Rolando H Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica *Fitomejoramiento participativo en nicaragua ya es un éxito para los involucrados* (1998) <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Almekinders-Fitomejoramiento.pdf>
- Eitzinger, A., Schmidt, A., Sain, G., Sonder, K., Hicks, P., Nowak, A. C., ... y Rodríguez, B. (2013). Tortillas en el Comal: Los sistemas de maíz y frijol de América Central y el cambio climático. CIAT Políticas en Síntesis. <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/8986ccaa-24fa-4738-ab39-e9d7a55cbbaf/content>
- Flores, S. Oportunidades para el éxito de los modelos de retención de granos en Nicaragua. https://dlwqtxts1xzle7.cloudfront.net/54214763/Oportunidades_para_el_xito_de_los_modelo20170822-11521-fbbmrq-libre.pdf?1503459371=&response-content-disposition=inline%3B+file.
- Graña, C. R., y Díaz, M. R. (2007). *Introducción a la Estadística Descriptiva*. Netbiblo. <https://core.ac.uk/download/pdf/61909762.pdf>.
- Gustavo Sain. (2014) *Estudio de Adopción Temprana de Innovaciones Tecnológicas por Parte de Pequeños Productores en las Cadenas de Maíz y de Frijol en Centroamérica* <https://repositorio.iica.int/server/api/core/bitstreams/3858ef31-1971-4793-8fce-9a099e8b7457/content>.

- Guía Agronicaragua. (2022). NB6 PREMIUM [Folleto en PDF]. Guía Agronicaragua. https://guiagronicaragua.com/wp-content/uploads/2022/06/NB6-PREMIUM_compressed.pdf
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (2015). Catálogo de variedades criollas y acriolladas de frijol y maíz seleccionadas en procesos de fitomejoramiento participativo en la zona Centro Sur de Nicaragua (Nueva Guinea y Río San Juan) <https://inta.gob.ni/wp-content/uploads/2023/11/Catalogo-de-variedades-criollas-maiz-y-frijol-Centro-Sur.pdf>
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. (2018) Catálogo de Variedades Criollas y Acriolladas de Frijol y Maíz <https://inta.gob.ni/wp-content/uploads/2023/11/Catalogo-Semillas-criollas-y-acriolladas-de-frijol-y-maiz.pdf>
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. (2019). Maíz blanco nutre-mas <https://inta.gob.ni/wp-content/uploads/2023/11/Maiz-Nutremas.pdf>.
- Instituto Nacional Tecnológico. (2018). *Manual del protagonista Granos Básicos*. https://www.tecnacional.edu.ni/media/Granos_Basicos.pdf.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. (2023) Variedad de Frijol INTA-Rojo[PDF] <https://inta.gob.ni/wp-content/uploads/2023/11/Frijol-INTA-Rojo.pdf>.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. (2019) Maíz con mayor contenido nutricional <https://inta.gob.ni/wp-content/uploads/2023/11/Maiz-Nutremas.pdf>.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA (2024) presentación de nueva variedad de frijol INTA JM <https://inta.gob.ni/nueva-variedad-de-frijol-inta-jm/>.
- María lina, sara (2025). Comercial hoznayo. Semillas de Maíz Pioneer e Inoculantes <https://www.comercialhonzayo.com/semillas-maiz-pioneer-inoculantes/>.
- Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. 2002. NTON 11006-02. Norma Técnica para la Producción y Comercialización de Semilla Certificado de Granos Básicos y Soya. https://www.ipsa.gob.ni/Portals/0/4%20Sanidad%20Vegetal%20y%20Semillas/Departamento%20de%20Semilla/Normas%20Nacionales/NTON%2011006-02%20Granos%20B%C3%A1sicos%20y%20Soya%20_versi%C3%B3nfinal_.pdf
- Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.) Evaluación de la Seguridad de Semilla. Sistema de Semillas: Conceptos Básicos S-3. https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/food-security-capacity-building/docs/Seeds/Training_Material/ParticipantsManual/Dia1/Dia_1-_S3_Sistemas_de_semillas-Conceptos_b%C3%A1sicos_S3_.pdf

- Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica (FPMA). (2014).
- Guía Metodológica de Fitomejoramiento Participativo Experiencia y Ciencia “Combinación necesaria para producir semillas de calidad”. Guatemala.
<https://www.programafpma.com/PDF/publicaciones/documentos/04GuiaMetodologica deFP.pdf>
- Reyes, H. (2024, septiembre 26) Nicaragua presenta variedades de maíz adaptadas al cambio climático. Viva nicaragua canal 13 URL.
<https://www.vivanicaragua.com.ni/2024/09/26/ambiente/presenta-variedades-de-maiz/>.
- Rivas.R.L(Miércoles 20 de Agosto de 2014) Productores de Juigalpa enfrentan sequía con nueva variedad de frijol *EL 19 DIGITAL*
<https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:21718-productores-de-juigalpa-enfrentan-sequia-con-nueva-variedad-de-frijol>.
- Rigoberto C. C. Ricardo B. M. Banco Central de Nicaragua (2013) *caracterización del cultivo de maíz en nicaragua: un análisis de varianza de los determinantes del rendimiento*
https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/documentos/DT-33_Documento_final_Caracterizacion_del_maiz.pdf
- Rogers, E.M. (1982). Diffusion of innovations. Third Edition. The Free Press.
- Rosas-Sotomayor, J. C., Guzmán, O. G., y Torres, J. J. (2006). Mejoramiento de maíces criollos de Honduras mediante la aplicación de metodologías de fitomejoramiento participativo. *Agronomía Mesoamericana*, 383-392.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/5173>
- Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, L. (2014) *Metodología de la investigación*.
https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Semilla casique, Chamorro Agrocomercial S.A.(2022) variedad mejorada de maíz de grano blanco NB-6 premium ”folleto”
https://guiagronicaragua.com/wpcontent/uploads/2022/06/NB6PREMIUM_compressed.pdf#:~:text=NB6%20es%20una%20variedad%20mejorada%20tolerante%20al%20ac haparramiento,Buen%20tama%C3%B1o%20de%20mazorca%20%2814%20a%2016%20cm%29.
- Sain, G., Viana, A., Bolaños, J., y Martínez, J. (1996). *Seminario-taller: acciones para impulsar la adopción de semillas mejoradas de maíz y frijol*. IICA Biblioteca Venezuela
<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/13995/BVE20128365e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villalobos, R. A., y Fonseca, J. C. H. (2007). *Protocolo para la producción local de semilla de frijol*. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.
<https://www.researchgate.net/profile/Rodolfo->

Araya2/publication/313903745_PROTOCOLO_PARA_LA_PRODUCCION_LOCAL
_DE_SEMILLA_DE_FRIJOL/links/58af3303a6fdcc6f03f34ce5/PRO

IX. ANEXOS

Anexo1 Cuestionario aplicado a los productores en días de campo

Cuestionario grupal para opiniones e intención										
Pregunta guía.	Ubicación o bloque: Departamento:									
	Productor 1		Productor 2		Productor 3		Productor 4		Productor 5	
¿Qué variedad es la más siembra? Nombre:										
¿Le gusta la variedad?, encierre en círculo.	101 102 103	104 105 106	101 102 103	104 105 106	101 102 103	104 105 106	101 102 103	104 105 106	101 102 103	104 105 106
¿Por qué le gusta la(s) variedades seleccionadas?										
¿Por qué no seleccionó las otras variedades?										
¿Conoce o utiliza esta distancia de siembra?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

¿Encuentra algo diferente con las distancias de siembra que usted utiliza en su parcela?										
¿Estaría a disposición de sembrar las semillas de las variedades seleccionadas en su finca o parcela?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
¿Recomendaría esta variedad a un colega productor?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
¿Le gusta el proceso de selección de la o las variedades (es)?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
¿Porque le gusta?										
¿Qué aprendió con la experiencia de este día de campo?										
Valoración de prueba de degustaciones	  		  		  		  		  	
Comentarios:										

Anexo 2 Resultados generales de evaluaciones de variedades de frijol en los días de campo

I. Evaluación de la Variedad Acriolladas más Utilizada	Total
Inta Rojo	38
Inta Jinotega	2
Inta Norte	6
Inta Sequia Precoz	3
Vaina Blanca	6
Ii. Evaluación de Variedad Mejor Seleccionada en Código	
Inta Jm (201)	34
Inta Fuerte Sequía (202)	25
Inta Llano Seco (203)	21
Inta Bioapante (204)	6
Acriollado Testigo (205)	33
Iii. Aspecto de satisfacción	
Grano por Vaina	47
Tamaño de Grano	12
Color de Grano	16
Vaina por Planta	23
Tamaño de Vaina	8
Color de Vaina	5
Aspecto General de la Planta (Altura, Sanidad y vigor de la planta)	41
Iv. Conocimiento Distancia De Siembra	
Si	46
No	28
V. Evaluación Distancia De Siembra	
Más Población	23
Mejor Rendimientos	24
Más Desarrollo	20
Más Competencia	2
Vi. Evaluación Día de Campo	

Información de Nuevas Variedades	18
Compartir Experiencias	23
Distancia de Siembra	22
Vii. Experiencia En Dia De Campo	
Si	27
No	36

Anexo 3 Resultados generales de evaluaciones de variedades de maíz en los días de campo

I. Evaluacion de la Variedad Acriolladas más Utilizada	Frecuencia
Nb-6	44
Criollo Holotillo	25
Chilotero	16
Pioner	16
Criollo Amarillo	7
Criollo Maicillo	13
II. Evaluacion de Variedad Mejor Seleccionada en Código	
Nutrader (101)	36
Inta Sequia Blanco (102)	17
Inta Sequia Amarillo (103)	19
Nutremas (104)	50
Nutrinta Amarillo (105)	26
Acriollado Testigo (106)	20
III. Aspecto de Satisfaccion	
Cantidad De Mazorca	6
Tamaño De Mazorca	85
Llenado De Mazorca	38
Color De Grano	3
Cierre De Punta	7
Aspecto General De La Planta (Altura De Planta Y Mazorca; Sanidad Y Vigor De La Planta)	62
IV. Conocimiento Distancia de Siembra	
Si	56
No	65
V. Evaluacion Distancia de Siembra	
Mejor Población	28
Mayor Rendimiento	40
Más Desarrollo	33

Más Competencia	20
VI. Evaluacion Dia de Campo	
Información de Nuevas Variedades	39
Compartir Experiencias	27
Distancia de Siembra	45
VIII. Experiencia en Dia de Campo	
Si	45
No	42



Anexo 4 Observación de la variedad de frijol con un productor en la comunidad El plan



Anexo 5 Conteo de grano por vaina comunidad La Laguna



Anexo 6 Conversando con los productores sobre las variedades de maíz comunidad El Campuzano



Anexo 7 Conteo de mazorca con la variedades de maíz en la comunidad Sabana verde



Anexo 8 Demostración de las variedades de maíz El Trianon