

**Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria [CRIA]**

**ESCUELA DE CAMPO PARA LA PROMOCIÓN DEL PAQUETE  
TECNOLÓGICO GENERADO POR EL CRIA ORIENTE, PARA EL CULTIVO DE  
FRIJOL.**

**Hugo Alejandro Villafuerte Lemus**

**Wilmer Alexander Barillas**

**Oswaldo José Valdés Torres**

**Consortio Regional de Investigación Agropecuaria –CRIA– Oriente**

**Cadena de frijol**

**Chiquimula, mayo de 2022**

Este proyecto fue ejecutado gracias al apoyo financiero del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). El contenido de esta publicación es responsabilidad de sus autores y de las instituciones a las que pertenecen. La mención de empresas o productos comerciales no implica la aprobación o preferencia sobre otros de naturaleza similar que no se mencionan.

## LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CRIA	= Consorcio Regional de Investigación Agropecuaria
CUNORI	= Centro Universitario de Oriente
ECA	= Escuela de Campo
FAO	= Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (inglés)
ICTA	= Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola
INTA	= Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
K	= Macronutriente Potasio (en forma de óxido de potasio)
N	= Macronutriente Nitrógeno
P	= Macronutriente Fósforo (en forma de óxido de fósforo)
pH	= Potencial de hidrógeno

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	MARCO TEÓRICO .....	2
2.1.	Escuela de campo de agricultores (ECAs).....	2
2.2.	Paquetes tecnológicos .....	2
2.3.	Adopción de paquetes tecnológicos.....	3
2.4.	Paquete tecnológico generado por la cadena de Frijol del programa CRIA.....	4
3.	OBJETIVOS .....	5
4.	METODOLOGÍA .....	5
4.1.	Ámbito geográfico .....	5
4.2.	Duración del proyecto.....	6
4.3.	Participantes.....	6
4.4.	Estrategia de trabajo.....	7
5.	RESULTADOS .....	10
5.1.	Resultados de producción .....	10
5.2.	Resultados de aceptación y adoptabilidad .....	12
6.	CONCLUSIONES .....	14
7.	RECOMENDACIONES.....	15
8.	LITERATURA CITADA .....	16

**ESCUELA DE CAMPO PARA LA PROMOCIÓN DEL PAQUETE  
TECNOLÓGICO GENERADO POR EL CRIA ORIENTE, PARA EL CULTIVO DE  
FRIJOL.**

Ing. Hugo Alejandro Villafuerte Lemus<sup>1</sup>

Ing. Wilmer Alexander Barillas<sup>2</sup>

Oswaldo José Valdés Torres<sup>3</sup>

**ABSTRACT**

The Regional Agricultural Research Consortiums -CRIA (spanish acronym)- program originates from a SWOT analysis, carried out by various local actors and institutions, giving as its main objective the realization of diverse research for the solution of the main problems in the crops of greatest economic importance for the eastern region, being part of them the cultivation of beans.

Research carried out on bean crops has been focused on the basic pillars of production systems, such as: genetics, nutrition and good agricultural practices; selecting five positive variables of said investigations to conform the CRIA technological package, which are: the use of the ICTA Patriarca variety, fertilization level 50-60-100 kg/ha of NPK, application method of fertilizer buried 5 cm away from the plant (“chuseado”), elaboration of bioferment and proper use of pH corrector of water sources.

However, to cause an impact on farmers through such research, the CRIA program has included within its intervention lines or strategies, the empowerment and strengthening of producers, mainly using the Field School methodology. The Field School for farmers is a methodology used in technology transfer processes, whose basic principle is learning by doing, developing empowerment in participants through learning about research and experimentation within their own production systems.

The Field Schools program for the promotion of the technological package generated by East CRIA was carried out in six municipalities of the department of Chiquimula; establishing 18

---

<sup>1</sup> Investigador principal, CUNORI

<sup>2</sup> Investigador asociado, CUNORI

<sup>3</sup> Investigador auxiliar, CUNORI

“promotional” plots and 4 demonstration plots, for a total of 22 plots. Which were established in the months of September to December of the year 2021.

During the development of the 22 established plots, there were various factors that directly influenced the production of the bean crop, the most notable being the prolonged periods of drought that impacted the east of the country. However, despite the reduction in yields, there was high acceptance and adoptability of various components of the technological package by the farmers; among which there was a 100% adoptability in the use of ICTA Patriarca variety, 90% in the use of bioferment and the use of fertilizers that contain all the macronutrients, as well as the method of applying fertilizer buried 5 cm away from the plant (chuseado).

## RESUMEN

Mediante el Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria (CRIA), se realizan investigaciones agropecuarias, como una herramienta para la solución de los principales problemas de los cultivos de mayor importancia económica para la región de oriente, como es el caso del cultivo de frijol.

Las investigaciones realizadas en el cultivo de frijol, han sido enfocadas en los pilares básicos de los sistemas productivos como los son: genética, nutrición y buenas prácticas agrícolas; seleccionando cinco variables positivas de dichas investigaciones para conformar el paquete tecnológico las cuales son: el uso de la variedad ICTA Patriarca, el nivel de fertilización 50-60-100 kg/ha de N-P-K, el método de aplicación de fertilizante enterrado a 5 cm de la planta (chuseado), elaboración de biofermento y uso adecuado de corrector de pH de las fuentes hídricas.

Sin embargo, para causar impacto en los agricultores mediante dichas investigaciones, el programa CRIA ha contemplado dentro de sus líneas o estrategias de intervención el empoderamiento y fortalecimiento de los productores, utilizando principalmente la metodología de Escuelas de Campo. La Escuela de Campo para agricultores es una metodología utilizada en procesos de transferencia de tecnología, cuyo principio básico es aprender haciendo, desarrollando en los participantes el empoderamiento a través del aprendizaje de la investigación y experimentación dentro de sus propios sistemas productivos.

El programa de Escuelas de Campo para la promoción del paquete tecnológico generado por el CRIA Oriente, fue realizado en seis municipios del departamento de Chiquimula; estableciendo 18 parcelas de promoción y 4 parcelas demostrativas, para un total de 22 parcelas. Las cuales se establecieron en los meses de septiembre a diciembre del año 2021.

Durante el desarrollo de las 22 parcelas establecidas, se presentaron diversos factores que influyeron de forma directa en la producción del cultivo del frijol, siendo el más notorio el periodo prolongado de sequía que impactó el oriente del país. Sin embargo, pese a la reducción de rendimientos se observó la alta aceptación de varios componentes del paquete tecnológico por parte de los agricultores; dentro los cuales se destaca un 100% de adoptabilidad en el uso de la variedad ICTA Patriarca, 90% en el uso de biofermento y el uso de abonos que contengan todos los macronutrientes, así como el método de aplicación de fertilizante enterrado a 5 cm de la planta (chuseado).

## 1. INTRODUCCIÓN

El Consorcio Regional de Investigación Agropecuaria -CRIA-, ha contemplado dentro de sus líneas o estrategias de intervención, el empoderamiento y fortalecimiento de los productores, como parte fundamental, ya que son los actores principales dentro de la cadena productiva, por lo cual es de mucha importancia la participación activa de estos para generar conocimientos de utilidad, a través de la investigación aplicada para brindar soluciones a las problemáticas priorizadas dentro de la cadena de frijol en la región oriental.

Las Escuelas de Campo para Agricultores han aumentado su importancia en los últimos años, ya que se hace necesaria su implementación, con el propósito de promover la transferencia de conocimientos de forma horizontal entre productores, a través de la metodología campesino a campesino, que busca el aprender haciendo dentro de programas de participación activa, priorizando el aprovechamiento de los conocimientos y la experiencia local para realizar la integración a las estrategias tecnológicas modernas que impacten de manera positiva la productividad agrícola en la región.

Según Waddington (2014), las Escuelas de Campo -ECA- se han constituido como un método común utilizado en todo el mundo para transferir conocimientos especializados, además, para la promoción de habilidades y capacitación a los agricultores de forma participativa, basada en la experimentación e investigación focalizada, para poder generar soluciones ante los problemas que afectan los distintos eslabones de la cadena productiva.

El paquete tecnológico promovido con los productores fue generado por la cadena de frijol del programa CRIA Oriente, es resultado de un trabajo conjunto de investigación interinstitucional. El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- tuvo el rol principal en el desarrollo de la variedad ICTA Patriarca. Esta variedad fue incluida como uno de los componentes fundamentales del paquete utilizado dentro del proyecto en mención. Además, también se incluyó el nivel de fertilización 50-60-100 Kg/ha con los macronutrientes N-P-K, como un nivel evaluado y validado por el programa. El método de fertilización utilizado en las parcelas productivas fue enterrado a 5 cm de la planta. De igual manera, se complementó la fertilización con la aplicación de biofermento, al pie de la planta, en forma de drench. Y, como último componente del paquete se incluyó el uso de corrector de pH y dureza de agua en todas las aplicaciones fitosanitarias que se realizaron, ya que, con base a investigaciones previas realizadas, las fuentes muestreadas dentro del departamento, más del 90% presenta altos niveles de pH y/o dureza, lo cual limita la eficiencia y el resultado de las aplicaciones.

Durante el desarrollo del proyecto se realizó la promoción del paquete tecnológico por medio de parcelas de aprendizaje, con el objetivo de ser el espacio físico para transmitir los conocimientos y prácticas realizadas al cultivo de frijol, es decir, que en estas se realizaron los distintos talleres de capacitación programados dentro de la Escuela de Campo. De igual forma, se establecieron parcelas de promoción, en los municipios priorizados del

departamento; en estas parcelas los productores replicaron y pusieron en práctica lo aprendido en la Escuela de Campo. Durante el desarrollo del proyecto se manejaron cuatro parcelas de aprendizaje y dieciocho parcelas de promoción. Las parcelas demostrativas fueron establecidas en los municipios de Ipala, San Juan Ermita y Quezaltepeque; mientras que las de promoción su ubicaron en Jocotán, Camotán, Quezaltepeque, San José La Arada, San Juan Ermita e Ipala; todos municipios del departamento de Chiquimula

Es importante mencionar que, la fase teórica y de planificación del proyecto se inició durante el mes de agosto del año 2021, y la fase productiva o práctica de la Escuela de Campo, se llevó a cabo del mes de septiembre a diciembre, para finalizar con la cosecha de la producción y la tabulación de los resultados en campo, para realizar la posterior sistematización y análisis de los mismos.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Escuela de campo de agricultores (ECAs)**

La Escuela de Campo para agricultores es un método utilizado en procesos de transferencia de tecnología, el cual se basa principalmente en el intercambio de experiencias y conocimientos de forma horizontal y participativa, con lo que se busca desarrollar en los participantes el empoderamiento a través del aprendizaje por medio de la investigación y experimentación dentro de sus propios sistemas productivos (FAO, 2011).

La metodología de Escuelas de Campo sirve como herramienta para realizar la capacitación de adultos con el principio básico de aprender haciendo. Para lo cual se utiliza la doble vía de comunicación, entre el agricultor y el facilitador (FAO, 2011).

Las Escuelas de Campo contribuyen a alcanzar la apropiación local de proyectos de innovación tecnológica como resultado de la investigación, además que los participantes juegan un papel importante dentro de la extensión rural, fortaleciendo los sistemas de extensionismo nacional, sin olvidar que se constituyen como aliados estratégicos en las acciones de intervención realizadas por las instituciones publico privadas para mejorar el desarrollo local de las comunidades, principalmente en el área rural, que es donde se tiene la mayor necesidad de poder acceder a paquetes tecnológicos que mejoren las productividades agrícolas de los actores locales, tomando como punto de partida los conocimientos ancestrales que ellos poseen en combinación con la innovación agrícola (FAO, 2011).

### **2.2. Paquetes tecnológicos**

Los paquetes tecnológicos se promueven con el propósito de incrementar la productividad agrícola, dentro de los cuales se incluyen componentes como el uso de variedades mejoradas, fertilizantes, métodos y densidades de siembra y la utilización de insumos para el control de

malezas e insectos, entre otros. Estos paquetes tecnológicos son generados para aprovechar la interacción positiva que se crea entre los distintos componentes y de esta forma tengan un impacto positivo en las productividades de los agricultores (IICA, 2011).

Los paquetes tecnológicos son importantes porque mejoran la productividad agrícola, la seguridad alimentaria y abren la oportunidad a los productores rurales de poder acceder a nuevos mercados; cabe destacar que los paquetes de tecnología, requieren de la validación previa a su promoción. Estos paquetes pueden ser un tanto dinámicos o flexibles, de acuerdo a las capacidades de producción de los agricultores, sin olvidar la naturaleza del mismo, ya que de lo contrario se cambiaría la razón de ser de su promoción (IIFAD, 2011).

### **2.3. Adopción de paquetes tecnológicos**

Los productores conocen muy bien el comportamiento y el manejo requerido por sus cultivos según la experiencia adquirida con base a la experimentación a través del tiempo, sin embargo, hay que tener en cuenta que el conocimiento de los agricultores es dinámico, es decir que, incorporan la información adquirida por medio de la asistencia técnica, aunque se destaca que también descartan los conocimientos que no les son útiles (Bellon, 2001).

Es por eso que es importante que el proceso de evaluación de la aceptación de la tecnología propuesta debe contener diversos rangos o niveles de apropiación, considerando la evaluación de forma permanente, para que los agricultores puedan cambiar de forma continua sus prácticas de producción, derivado de su experiencia y la de los demás (IICA, 2011).

En la promoción de los paquetes tecnológicos hay que considerar que algunos componentes serán aceptados primero que otros, por lo que es interesante considerar cada componente por separado, en relación a la aceptación y la adopción de estos (CYMMYT, 1993).

Es necesario considerar las relaciones entre los componentes del paquete tecnológico, ya que diferentes componentes pueden ser adoptados de manera independiente, como por ejemplo la variedad y la densidad de siembra; aunque otros presentan adopción secuencial, como por ejemplo la siembra en surcos y la aplicación de fertilizante en bandas (CYMMYT, 1993). Las tecnologías siempre presentan ventajas y desventajas para los agricultores, esto depende de los recursos y factores limitantes para los agricultores (Bellon, 2011).

Según Doss (2005), el proceso de adopción de nuevas tecnologías agrícolas se puede definir en tres etapas; la primera es tomar la decisión de adoptar el paquete que se está promoviendo, luego utilizar esas tecnologías en el área disponible y definir la cantidad de la tecnología que se utilizará.

El agricultor acepta de forma recurrente las recomendaciones que son compatibles con los sistemas de producción convencionales, que estas hagan rentable el sistema, de fácil utilidad, entre otras características (IICA, 2011).

## 2.4. Paquete tecnológico generado por la cadena de Frijol del programa CRIA

- ICTA Patriarca: fue generado por el ICTA (con apoyo del Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT-) con el objetivo de contribuir a incrementar el rendimiento de los productores de frijol de las zonas bajas de Guatemala. Variedad evaluada y seleccionada por su alta tolerancia al virus del mosaico dorado amarillo y tolerancia a la sequía. ICTA Patriarca es una variedad de frijol precoz, adaptada a altitudes que van desde los 0 a 1,500 metros sobre el nivel del mar. Su ciclo de producción es de 70 días desde la siembra hasta la cosecha y rendimientos promedio de 25 a 30 quintales por manzana. En el desarrollo del programa CRIA, se realizaron la evaluación de líneas promisorias y la caracterización de diversas variedades de frijol negro; entre las cuales destacó el ICTA Patriarca.
- Nivel de fertilización: este nivel se generó con el proceso de investigación realizado previamente por el ICTA, trabajo en el cual se fue seleccionando niveles promisorios de fertilización para la región. En el programa CRIA se realizó la evaluación de niveles de fertilización, siendo el mejor de ellos el nivel de macronutrientes 50-60-100 kg/ha de N-P-K. Este nivel también fue validado en el programa CRIA, y en dicha validación se obtuvo resultados satisfactorios.
- Uso de corrector de pH: la cadena de frijol del CRIA oriente, con el propósito de mejorar la productividad del eslabón de producción en el cultivo de frijol, realizó un muestreo de fuentes de agua en el departamento de Chiquimula y los municipios productores de frijol de Zacapa. En dicho muestreo se encontró que el 90% de las fuentes de agua muestreadas poseían altos niveles de pH y/o dureza, lo que limita la eficiencia de los agroinsumos utilizados por los productores.
- Fertilización aplicada a 5cm de la postura de plantas de frijol: en la investigación realizada para determinar el mejor método para aplicar los fertilizantes al cultivo, el método fertilización granulada aplicado o sembrado por medio de “chuzo-macana” a 5 cm de la postura de plantas el que presentó el mejor resultado. Adicionalmente, reduce la contaminación de fuentes de agua, porque no es erosionado por el agua de lluvia.
- Biofermento: se evaluó y validó la aplicación de un biofermento, obtenido a través de la fermentación de materiales orgánicos. Este biofermento presentó buenos resultados en el cultivo de frijol, porque mejora la disponibilidad de nutrientes para las plantas, por lo que será utilizado en el paquete tecnológico.

El paquete tecnológico generado por el programa CRIA de la región Oriente, en la cadena de frijol y utilizado por los productores que participaron en la Escuela de Campo para la

promoción de este, consistió entonces en: el uso de la variedad de frijol ICTA Patriarca, fertilizar el cultivo con fertilización granulada en nivel 50-60-100 de macronutrientes N-P-K, aplicado o enterrado a 5 cm de la planta. Además, se complementó la fertilización con aplicación de biofermento al pie de la planta. Y, por último, en todas las aplicaciones de agroquímicos se utilizó corrector de pH y dureza del agua, para mejorar la efectividad de los productos utilizados.

### **3. OBJETIVOS**

- Promover el paquete tecnológico generado a través de la ejecución de las investigaciones realizadas por el Consorcio Regional de Investigación Agropecuaria -CRIA-, para el cultivo de frijol.
- Fortalecer las capacidades productivas de los promotores y actores del consorcio local, a través de la adopción del paquete tecnológico recomendado por el CRIA, para el cultivo de frijol.
- Promocionar el paquete tecnológico a través de la implementación de parcelas demostrativas y de promoción; por medio de la metodología Escuela de Campo para Agricultores; con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **4. METODOLOGÍA**

#### **4.1. Ámbito geográfico**

La escuela de campo se estableció de la siguiente manera:

- Parcelas demostrativas: se establecieron dos parcelas demostrativas en el municipio de Ipala, una en San Juan Ermita y otra en Quezaltepeque, Chiquimula. Es importante mencionar que, se cultivó durante la segunda época lluviosa anual.
- Parcelas de promoción: estas fueron manejadas por agricultores de los municipios priorizados de Chiquimula. Estas parcelas de promoción o réplica se establecieron en los municipios de: Jocotán, Camotán, Quezaltepeque, San José la Arada, San Juan Ermita e Ipala. Es necesario destacar que, se establecieron 18 parcelas de promoción en los municipios antes mencionados.

#### 4.2. Duración del proyecto

Las actividades de planificación, preparación de material didáctico, selección de productores y parcelas productivas y el taller inicial de la Escuela de Campo se realizó durante el mes de agosto. Además, la fase de implementación y desarrollo de parcelas y ejecución de los talleres de capacitación se realizó durante los meses de septiembre a diciembre del año 2021, es decir que, el proyecto tuvo una duración de 5 meses.

#### 4.3. Participantes

Los participantes fueron productores asociados a las instituciones u organizaciones que conforman el consorcio de actores locales de la cadena de frijol, en la región oriente de Guatemala (Tabla 1).

Tabla 1. Listado de instituciones y organizaciones que conforman el consorcio de actores locales de la cadena de frijol, en el departamento de Chiquimula, región oriente; Guatemala.

No.	Municipio	Organización	Eslabón en el que participa
1	Jocotán	AZACHI	Producción
2	San José La Arada	ACOCAR	Producción
3	San José La Arada	ACOCAR	Producción
4	Ipala	Asociación de Desarrollo Integral	Producción
5	Ipala	Asociación de desarrollo granero de Oriente -ADEGO-	Producción
6	Ipala	Asociación de Agricultores de Ipala	Producción
7	Camotán	MAGA	Asistencia Técnica
8	San Jacinto	MAGA	Asistencia Técnica
9	Camotán	ADECRO	Producción
10	Jocotán	CHORTIJOL	Producción
11	San Juan la ermita	CHORTIJOL	Producción
12	Chiquimula	MAGA	Asistencia Técnica
13	Chiquimula	APAC	Producción
14	Esquipulas	APAC	Producción
15	Esquipulas	APAC	Producción
16	San Juan la Ermita	ACODERJE	Producción
17	San Juan la Ermita	ACODERJE	Producción
18	Quezaltepeque	ALDES	Asistencia Técnica
19	Chiquimula	MAGA- CHIQUIMULA	Extensión

Fuente: CRIA- Oriente, 2018

#### 4.4. Estrategia de trabajo

Se utilizó como base la guía metodológica de Escuelas de Campo desarrollada por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO -siglas en inglés-). Dicha metodología comprende seis fases.

Para el desarrollo del proyecto ECAS y la promoción del paquete tecnológico generado por el CRIA se procedió a adaptar estas fases; de acuerdo con el objetivo planteado del proyecto. Las fases desarrolladas se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Fases metodológicas de la ECA para productores de frijol, utilizando el “Paquete Tecnológico” validado por el programa CRIA Oriente.

<b>Fase 1</b>
Identificación de los productores locales
Selección del lugar
<b>Fase 2 (taller inicial)</b>
Conceptos y principios de la ECA
Diagnóstico participativo (identificación de la problemática y nivel de tecnificación de los productores)
<b>Fase 3 (Determinación del contenido en el taller inicial)</b>
Elaboración de la currícula de capacitación
Elaboración del reglamento
Evaluación inicial de conocimientos
<b>Fase 4 (Planificación y organización)</b>
Definición y selección de parcelas
Conformación de grupos
Planificación de establecimiento de parcelas
<b>Fase 5 (Implementación)</b>
Desarrollo de la currícula de capacitación
<b>Fase 6 (Graduación y clausura)</b>
Evento de graduación
Entrega de certificados
Evaluación de conocimientos adquiridos

Fuente: FAO 2011 (modificado)

Se realizó un taller inicial con el propósito de identificar a los participantes, líderes y actores locales de la cadena de frijol. Además, en esta actividad se dieron a conocer todos los aspectos teóricos fundamentales de la metodología de Escuelas de Campo a implementar durante el proyecto, esto con el propósito que los productores que la conformaron adquirieran el conocimiento y el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrollase de la mejor manera. Así mismo, en dicha actividad se explicó detalladamente

las tecnologías a utilizar durante la Escuela de Campo, es decir, el manejo que se brindó a cada una de las parcelas productivas. De esa manera, se realizó la descripción del “Paquete tecnológico” generado por el programa CRIA de la región Oriente, tomando en cuenta que la actividad fuese dinámica para solventar las dudas que se presentaron, con el propósito de que la información fuera totalmente clara.

De igual manera, durante esta actividad se realizó un diagnóstico participativo por medio de preguntas previamente elaboradas, con el propósito de determinar el conocimiento que los productores poseían sobre el manejo del cultivo de frijol en general, lo cual sirvió como línea base, para definir los temas a tratar durante los distintos talleres de capacitación realizados y realizar una comparación al final del proyecto.

Posteriormente, se procedió a definir el reglamento, el cual se basa en ciertas normas que se adquieren al formar parte de la Escuela de Campo, las que fueron cumplidas de buena manera por parte de los productores participantes durante el ciclo de producción realizado con el proyecto. Es importante mencionar que, durante esta jornada también se suministró la semilla de frijol ICTA Patriarca, con la cual se establecieron las parcelas, además, en los próximos días se hizo entrega del paquete de agroinsumos a utilizar en el manejo de las parcelas demostrativas y de promoción.

En referencia a la fase cuatro, se decidió realizar dos grupos para el manejo de la ECA. Con la finalidad de optimizar la logística de cada actividad. Además, es importante mencionar que, se visitó cada una de las localidades seleccionadas, con el propósito de seleccionar el lugar para la implementación de las parcelas productivas, tomando en cuenta ciertas características homogéneas a las que el productor normalmente ocupa dentro de su localidad. Posterior a eso, como parte de la fase cinco, cada productor procedió a realizar la preparación del terreno, para luego realizar la implementación o siembra del cultivo, con la variedad de frijol ICTA Patriarca.

Durante el desarrollo del cultivo, se realizaron dos días de campo por grupo, en los cuales se llevaron a cabo talleres de capacitación, el primero, sobre la práctica de siembra y fertilización del cultivo de frijol y el segundo, sobre la práctica de suplementación nutricional con biofermento orgánico y uso adecuado del corrector de pH, cabe mencionar que, estas fueron realizadas en las parcelas demostrativas, con fase teórica y práctica.

Además, es importante destacar que, las parcelas de promoción se monitorearon durante todos los meses, con el objetivo de determinar la aplicación de los conocimientos adquiridos en la Escuela de Campo, pero, también, para emitir recomendaciones de manejo útiles a cada productor, con base al desarrollo y crecimiento del cultivo observado. Así mismo, se mantuvo el diálogo con ellos mediante comunicación telefónica para estar al pendiente de la producción de forma constante.

Con relación a la fase final, se realizó una actividad de cierre del evento, en el cual se hizo entrega de una certificación a cada productor, que los acredita como promotores del paquete tecnológico del cultivo de frijol generado por el Programa CRIA, haciendo saber que conlleva cierta responsabilidad en cuanto a la extensión y transferencia de conocimientos que adquirieron durante el proceso, los cuales brindaron buenos resultados de acuerdo a lo expresado, para que cada vez se difunda más esta información y sea adoptada por más agricultores, en búsqueda de la solución a la problemática que presentan, principalmente en las áreas rurales. Con base a lo anterior, los productores manifestaron que, están cumpliendo con difundir esos conocimientos en sus comunidades y que asumen el rol como promotor del paquete para compartirlo en cualquier grupo de incidencia en el que pueda ser de utilidad a la producción.

En esta actividad, también se realizó la evaluación de conocimientos adquiridos, en la cual se evidenció que, los productores comprendieron y pusieron en práctica lo aprendido; lo cual, sirve para una sistematización del proyecto, para compararlo con la línea base del conocimiento que poseían en el taller inicial.

En la tabla 3 se presenta la distribución de las parcelas implementadas durante el proyecto de promoción del paquete tecnológico para el cultivo de frijol.

Tabla 3. Distribución de las parcelas establecidas con el proyecto en el departamento de Chiquimula.

Tipo de Parcela	Lugar (municipio)	No. de parcelas	Dimensión m <sup>2</sup>
Demostrativa-aprendizaje	San Juan Ermita	1	3,500
	Ipala	2	3,500
	Quezaltepeque	1	3,500
Promoción	Jocotán	4	441
	Camotán	3	441
	Quezaltepeque	1	441
	San José La Arada	5	441
	San Juan Ermita	3	441
	Ipala	2	441

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4 se describen las responsabilidades principales y obligatorias que llevaron a cabo los involucrados en la Escuela de Campo de Agricultores.

Tabla 4. Descripción de las responsabilidades principales y obligatorias de los involucrados en la ECA

Participantes:	Facilitador:
Asistir puntualmente a las sesiones de capacitación en el horario y días acordados.	Asistir y facilitar puntualmente las sesiones de la ECA en el horario y los días convenidos.
Asistir y participar en las actividades de grupo para la preparación de suelo, siembra, labores culturales, controles, cosecha y evaluación de los experimentos.	Facilitar la preparación de los materiales necesarios para las sesiones de capacitación.
Formar grupos de trabajo, los cuales conducirán y evaluarán los experimentos y apoyarán por turnos en el desarrollo de las sesiones.	Diseñar junto con el facilitador campesino algunos experimentos que pueden ser viables en sus comunidades.
Definir un reglamento interno de compromisos y sanciones.	Evaluar las sesiones de capacitación y las actividades de investigación.

Fuente: FAO, 2011

## 5. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo de la escuela de campo para la promoción del paquete tecnológico generado por el programa CRIA, para el cultivo de frijol; llevada a cabo en el departamento de Chiquimula, Guatemala. Es importante mencionar que, durante las visitas a productores realizadas en el ciclo productivo del cultivo de frijol, de manera general, se determinó que aplicaron las distintas prácticas que conlleva el programa de producción promovido, por tanto, las parcelas fueron manejadas de la misma manera. De igual forma, cabe destacar que, las localidades en las cuales se establecieron las diferentes parcelas productivas presentan variabilidad, en cuanto a altitud, temperatura, humedad, suelo, entre otras, por tanto, tiende a haber ciertas diferencias en el crecimiento y desarrollo del cultivo entre localidades, lo que se ve reflejado en el rendimiento final, sin embargo, durante este proyecto el factor que limitó de gran manera la producción fue el régimen de lluvias.

### 5.1. Resultados de producción

Como ya se ha mencionado, la precipitación fue el factor determinante en la producción de las parcelas establecidas. El crecimiento y desarrollo del cultivo en las diversas localidades fue muy bueno, pero el período de sequía acabó con la humedad del suelo y limitó el crecimiento. Otras localidades, como las de San José la Arada, fueron aún más afectadas ya que no se registró ninguna lluvia durante 30 días del ciclo del cultivo, lo que coincidió con el período de floración y llenado de vaina. Por lo cual se puede comprender el gran efecto de

esto en el rendimiento. Los resultados de producción en las diferentes localidades se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados de producción de las parcelas demostrativas y de promoción en las diferentes localidades durante el proyecto.

<b>Parcelas de promoción</b>			
<b>No.</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Kg/ha</b>	<b>qq/mz</b>
1	Ipala	639.04	10.81
2	Ipala	834.88	14.13
3	San José la Arada	1,030.72	17.44
4	San José la Arada	855.49	14.48
5	San José la Arada	164.91	2.79
6	San José la Arada	144.30	2.44
7	San José la Arada	618.43	10.47
8	Quezaltepeque	1,700.68	28.78
9	Jocotán	742.12	12.56
10	Jocotán	288.60	4.88
11	Jocotán	1,607.92	27.21
12	Jocotán	412.29	6.98
13	Camotán	2,545.87	43.08
14	Camotán	3,040.61	51.46
15	Camotán	1,010.10	17.09
16	San Juan la Ermita	484.44	8.20
17	San Juan la Ermita	566.89	9.59
18	San Juan la Ermita	463.82	7.85
<b>Parcelas demostrativas</b>			
1	Ipala	773.04	13.08
2	Ipala	979.18	16.57
3	San Juan	845.19	14.30
4	Quezaltepeque	1,185.32	20.06

Fuente: elaboración propia

En la tabla 5 se puede observar que la localidad menos afectada por la sequía, con base al rendimiento reportado fue Camotán, ya que es la localidad que presenta mayor altitud y se registró una sola lluvia durante los 23 - 30 días que no llovió en las demás localidades. Además, se puede evidenciar que le sigue en cantidad producida la localidad de Quezaltepeque, Ipala, la parte alta de San José La Arada (El Rincón) y la parte alta de Jocotán (Tesoro Arriba). Así mismo, se observa que, las localidades más afectadas en cuanto a rendimiento, en relación a su altitud y a la falta de lluvias, principalmente, fue San Juan

Ermita, la parte baja de San José La Arada (Santa Rosa La Cuesta) y la parte baja de Jocotán (Tesoro Abajo).

## **5.2. Resultados de aceptación y adoptabilidad**

De manera general, la producción no fue la esperada, sin embargo, los productores están satisfechos con los resultados que pudieron observar por medio de la aplicación del paquete tecnológico de producción, por lo que manifiestan que, de tener buen régimen de lluvias los resultados hubiesen sido mayores.

Los productores comprendieron la importancia de utilizar un paquete de fertilización completo con macronutrientes. De los productores participantes el 40% no utilizaba fórmulas que incluyeran los macronutrientes de fósforo y potasio en su cultivo. Sin embargo, tras los diferentes talleres comprendidos en la ECA, manifestaron comprender la importancia de estos y la necesidad de incluir fórmulas que contengan los mencionados macronutrientes. Indican que el nivel de fertilización utilizado durante el desarrollo de este proyecto es de costo muy elevado, por lo cual es poco viable que lo realicen en los niveles recomendados; pero, sí incluirán fórmulas que incluyan todos los macronutrientes. Lo que será beneficioso para ellos, ya que realizarán una fertilización más completa que la que realizaban con anterioridad. De igual forma, observaron la importancia de hacer la aplicación directa al suelo, especialmente por el elevado costo de fertilizantes que actualmente aqueja a los productores del país, el 80% de los productores seguirá utilizando este método de aplicación.

El componente del paquete tecnológico más aceptado fue la variedad de frijol ICTA Patriarca, el 100% de los productores se vio satisfecho con la variedad. La variedad presentó tolerancia a la sequía, tolerancia al virus del mosaico dorado, buen rendimiento y también aceptación de palatabilidad. Ya que manifestaron que el sabor de la variedad en frijol tierno y en caldo y grano es muy bueno.

El segundo componente más aceptado fue el uso de biofermento. Los productores manifestaron mucho interés en la práctica, en los talleres respecto a esta actividad. En los talleres realizados se les enseñó a los productores la metodología completa para realizar el fertilizante orgánico del Biofermento, a partir de ingredientes sencillos y de fácil acceso para ellos. El 90% de los productores manifestaron que utilizarán la metodología aprendida para producir biofermento para utilizar en sus futuros ciclos del cultivo de frijol, y en los demás cultivos que ellos también producen.

El uso de corrector de pH es una práctica de la cual es difícil cuantificar el efecto en el ciclo del cultivo. Por parte del grupo de investigadores se hizo lo posible por enfatizar en la importancia de utilizar este agroinsumo en las fuentes de agua de la región, pero, como ya mencionamos, es difícil la cuantificación directa de su efecto. Los productores entendieron las razones y el 70% manifestó estar convencido y su uso continuo en los siguientes ciclos

de cultivo. A continuación, se presenta una gráfica que resume la aceptación y adoptabilidad de los componentes comprendidos en el paquete tecnológico.

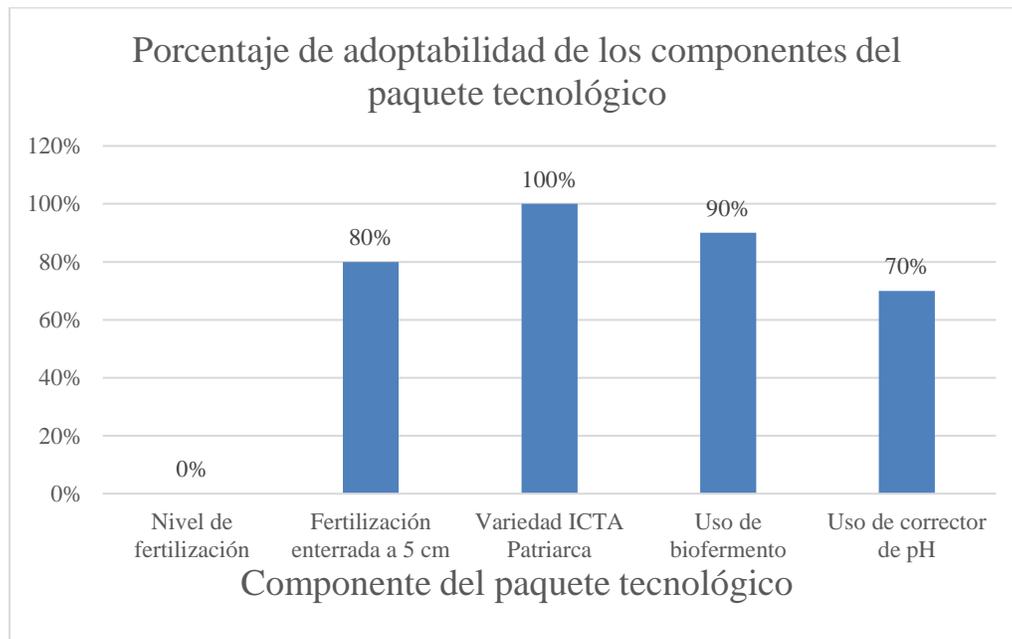


Figura 1: Porcentaje de adoptabilidad de los componentes del paquete tecnológico generado por el programa CRIA, por los productores participantes del proyecto de Escuela de Campo. Chiquimula, 2021.

## 6. CONCLUSIONES

- Se promovió el uso del paquete tecnológico generado por CRIA Oriente, mediante el uso de la metodología de escuelas de campo, en veintidós parcelas ubicados en las zonas de producción del cultivo de frijol de seis municipios del departamento de Chiquimula.
- El paquete tecnológico promovido por CRIA Oriente, fue generado por los resultados positivos obtenidos de diferentes investigaciones, las cuales surgieron de las debilidades en los sistemas productivos de los agricultores de la región; por lo cual, mediante el proyecto de escuelas de campo para la promoción de dicho paquete tecnológico se fortaleció las capacidades productivas de los participantes del proyecto.
- Los productores participantes en el proyecto de escuelas de campo, mostraron una alta adoptabilidad de diferentes componentes del paquete tecnológico, principalmente el uso de la variedad ICTA Patriarca (100%), del biofermento (90%) y del método de aplicación de fertilizante químico chuseado al suelo (80%); convirtiéndose en agentes de cambio en sus respectivas comunidades al promover, multiplicar y seguir utilizando los componentes aprendidos en el proyecto.
- El resultado promedio de rendimiento en todas las parcelas fue de 951.54 kg/ha; el cual se ve muy rebajado por las parcelas más afectadas por la sequía durante el desarrollo de la investigación. Las parcelas que presentaron mayor rendimiento fueron las ubicadas en la parte alta de Camotán; la de mayor rendimiento obtuvo un valor de 3,040.60 kg/ha; en contraste, las de menor rendimiento estuvieron ubicadas en la localidad de San José la Arada, en las cuales se obtuvo 144.30 kg/ha en la más afectada. Esto muestra una abismal disparidad a causa del régimen pluvial, durante el desarrollo del proyecto. Puesto en perspectiva, el resultado obtenido en la localidad más afectada corresponde únicamente al 5% del obtenido en la localidad que mayor rendimiento.

## 7. RECOMENDACIONES

- Crear un programa de promoción en conjunto con las instituciones y organizaciones que conforman el consorcio de actores locales de la cadena de frijol, que permitirá promover el paquete tecnológico de forma intensiva y extensiva en el departamento de Chiquimula.
- Generar alianzas estratégicas con instituciones y organizaciones que no pertenezcan al consorcio regional de actores locales de la cadena de frijol, para que promuevan el desarrollo rural; como lo son las municipalidades y mancomunidades; con el objetivo de promover el paquete tecnológico generado por CRIA Oriente en sus diferentes áreas de interés o influencia.
- Promover el uso de la metodología de escuelas de campo con las diversas instituciones y organizaciones que participan en extensionismo y desarrollo rural de la región oriente, la cual les permitirá facilitar los procesos de transferencia de tecnología, desarrollando en los productores el empoderamiento a través del aprendizaje de la investigación y experimentación dentro de sus propios sistemas productivos.

## 8. LITERATURA CITADA

Franco, C. (2020). *Evaluación de dos tipos de fertilización combinados con bioestimulantes en frijol negro (Phaseolus vulgaris L), variedad ICTA Ligero, en dos localidades del departamento de Chiquimula, Guatemala, 2018*. Centro Universitario de Oriente - CUNORI. Guatemala.

Fundación Suiza para la Cooperación del Desarrollo Técnico – Swisscontact. (2012). *Guía metodológica de Escuelas de Campo de Agricultores de Cacao*. Perú: Proyecto Norte Emprendedor.

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA); Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2011). *Guía Metodológica de Escuelas de Campo para facilitadores y facilitadoras en el proceso de extensión Agropecuaria*. Nicaragua: Serie: Asistencia Técnica. Guías para Extensionistas Agropecuarios.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2011). *Apoyo a la rehabilitación productiva y el manejo sostenible de microcuencas en municipios de Ahuachapán a consecuencia de la tormenta Stan y la erupción del volcán Ilamatepec; Guía metodológica para el desarrollo de Escuelas de Campo*. El Salvador.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2011). *Plan de Agricultura Familiar; Guía para el establecimiento de las escuelas de campo*. El Salvador: FAO- El Salvador.

Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2005). *Guía metodológica sobre ECAs Escuela de Campo de Agricultores*. *ResearchGate*, 185.

Suchini, R., & Cerín, J. (2016). *“Determinación de la calidad del agua utilizada para la aplicación de agroinsumos, en fincas productoras de frijol del corredor seco de Chiquimula y Zacapa, Guatemala 2016*. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos -USDA-; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA-. Guatemala.

Villafuerte, H; et all. (2019). *Validación del programa de fertilización química 50-60-100 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.), en siembra de primera, en el oriente de Guatemala*. Guatemala, 2019. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos -USDA-; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA-. Guatemala.