

PROMOVIENDO EL CULTIVO Y CONSUMO DE FRIJOL COMO OPCIÓN DE AGRICULTURA PERIURBANA



2023 **Promoviendo el cultivo y consumo de frijol como opción de agricultura periurbana**

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN

Se permite la reproducción total o parcial del contenido de este documento, y por cualquier medio, siempre y cuando se cite la fuente

Depósito Legal: 2-2-2180-2023

Autores

Karina Ustariz Olivera, Ruddy Meneses Arce, Víctor Choque Colque, José Padilla Ayala.

Comité revisor

Manuel Ojeda Camacho
Eliana Alba Alba

Diagramación y digitalización

Gráfica "JV"

Fotografías

Karina Ustariz Olivera, Germán Salguero Tapia, Víctor Choque Colque, José Padilla Ayala

Impresión

Gráfica "JV"

Cita sugerida:

Ustariz, K.; Meneses, R.; Choque, V.; Padilla, J. 2023. Promoviendo el cultivo y consumo de frijol como opción de agricultura periurbana. Cochabamba, BO. UMSS. 36 p.

Dirección de contacto

Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales (FCAPyF) - UMSS

Centro de Investigación en Forrajes "La Violeta"
Dirección: Tiquipaya - Cochabamba
Fundo Universitario "La Violeta"

Teléfono: 4316856

Página web: www.cifumss.agro.bo

ANTECEDENTES

El presente documento se basa en las experiencias del Proyecto Inducido PIA.ACC II - PCI 30 (2021 a 2023), trabajando con familias productoras del Sindicato Agrario Montecillo Bajo en Tiquipaya (Cochabamba), a partir de la evaluación participativa de variedades de frijol, con apoyo del Centro de Investigación en Forrajes “La Violeta” de la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba, y del Instituto de Investigaciones Agrícolas “El Vallecito”, de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno de Santa Cruz, buscando promover el cultivo y utilización del frijol como una opción productiva en la zona, con un enfoque de agricultura periurbana, y como fuente de proteína vegetal de alta calidad para consumo humano.

Contenido:

Parte 1: Generalidades sobre el frijol y su cultivo..... Pág. 4

**Parte 2: Actividades desarrolladas por el Proyecto
PIA.ACC II – PCI 30** Pág. 19

Anexos:

**Anexo 1: Rendimiento de grano de variedades de frijol
promovidas por el Proyecto en parcelas del CIF
y de productores en Tiquipaya** Pág. 27

Anexo 2: Recetario básico a base de frijol Pág. 30



**ESTE FOLLETO ESTÁ ENFOCADO EN EL FRIJOL DEL TIPO ARBUSTIVO
(DETERMINADO E INDETERMINADO), A PARTIR DE EXPERIENCIAS
CON VARIEDADES DESARROLLADAS Y MUY CULTIVADAS
EN LOS LLANOS DEL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ**

PARTE 1:

GENERALIDADES SOBRE EL FRIJOL Y SU CULTIVO

EL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

En idioma quechua es conocido como *purutu*, de donde derivó al castellanizado *poroto*. En los valles templados de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija, se cultivan frijoles del tipo arbustivo y volubles, como ser los **k'opurus** (que se consumen tostados), los **chuis** (“vaquitas”), y en menor grado los de tipo **pallar** (*Phaseolus lunatus*).



K'opurus



Chuis



Pallar

A nivel comercial, este cultivo principalmente se siembra en la región de los llanos en Bolivia, con tipos arbustivos y en los valles cruceños, los tipo *alubias* (blancos grandes), destinados, principalmente a exportación.



Alubia blanca



Rojo Oriental

En Bolivia es común el cultivo de la “*vainita*”, una variedad de frijol para consumo en vaina verde, de consistencia suave por una baja proporción de fibra en su estructura.



Variedad arbustiva de frijol en fases de floración y formación inicial de vainas

México es considerado como el posible centro de origen del frijol y/o centro de alta biodiversidad.

Su cultivo es uno de los más antiguos; hallazgos arqueológicos indican que ya era conocido unos 5.000 años antes de la Era Cristiana.

La especie *Phaseolus vulgaris* (frijol común) es una de las leguminosas más importantes, no solamente por su amplia distribución sino también por ser un complemento nutricional muy importante en la dieta alimenticia, especialmente en Centro y Sud América.

El frijol es considerado como una fuente alimenticia de gran importancia por su alta calidad: 22% de proteína en grano, y de bajo costo de producción.

Es un cultivo de clima cálido. En general, las plantas se adaptan mejor a los días cortos; son muy susceptibles a las heladas y necesitan una temperatura mínima promedio del suelo de 18°C para germinar bien.



Si bien el potencial de producción de grano del frijol es de 5.000 kg/ha, en los países productores más importantes los rendimientos no superan los 3.000 kg/ha. En Bolivia no llega a 1500 kg/ha.

Esta gran brecha entre el potencial fisiológico y la producción a nivel del productor promedio, se debe a la incidencia de enfermedades, daños a causa del ataque de insectos y por limitantes a nivel de suelo y manejo agronómico del cultivo (densidades, riego, control de malezas, etc.)

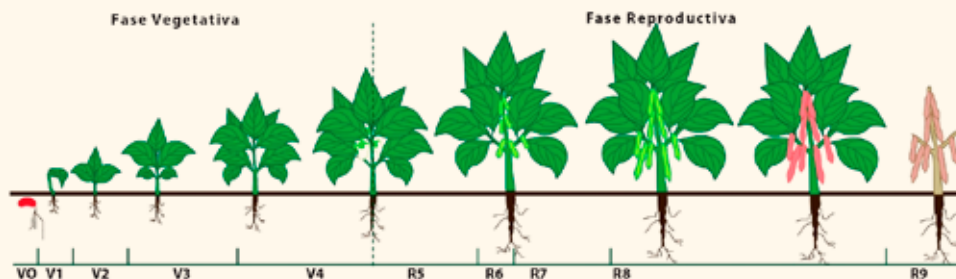
TIPO DE POLINIZACIÓN	
> 99% AUTOPOLINIZACIÓN	< 1% POLINIZACIÓN CRUZADA

El frijol como alternativa de cultivo mejorado en Bolivia, se inició a finales de la década de los años setenta, en el departamento de Santa Cruz. La Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, buscó promover un alimento que mejore la seguridad alimentaria de los consumidores y proporcione al agricultor, nuevas opciones de ingreso y un mejor aprovechamiento del recurso suelo.

Las variedades de frijol sembradas en Bolivia son de diferentes tipos varietales y comerciales, presentando diferentes colores y tamaños de grano.

ETAPAS DE DESARROLLO DEL FRIJOL ARBUSTIVO

Según la variedad y el clima, el siguiente esquema muestra la duración promedio de diferentes fases de desarrollo de esta leguminosa



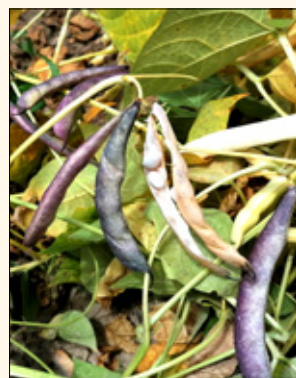
- V0 Germinación (0 a 5 días) que ocurre dentro la tierra
- V1 Emergencia (5 a 7 días) donde ya se nota la salida de la planta
- V2 Hojas primarias (7 a 11 días)
- V3 Primeras hojas trifoliadas (11 a 16 días) donde ya se nota el tipo de hoja propio de la especie
- V4 Tercera hoja trifoliada
- R5 a R6 Prefloración y floración
- R7 a R8 Formación y llenado de vainas
- R9 Maduración



V 3



R 6



R 9

Según la zona y condiciones de manejo agronómico del cultivo y las variedades sembradas, la fase vegetativa puede durar entre 35 a 45 días después de la siembra y la fase reproductiva, entre 80 a 85 días.

HÁBITOS DE CRECIMIENTO

Tipo I: Determinado arbustivo: El tallo y las ramas terminan en una inflorescencia. La altura puede variar entre 30 y 50 cm. La etapa de floración es corta y la madurez de todas las vainas es prácticamente simultánea.

Tipo II: Indeterminado arbustivo: El tallo es erecto sin aptitud para trepar, aunque termina en una guía corta. Las ramas no producen guías. Las plantas continúan creciendo durante la etapa de floración, aunque a menor ritmo.

Tipo III: Indeterminado postrado: Las plantas son postradas o semi postradas, con ramificación bien desarrollada. La altura de las plantas es superior a la del tipo I, generalmente mayor a 80 cm. Pueden presentar aptitud trepadora.

Tipo IV: Indeterminado trepador:

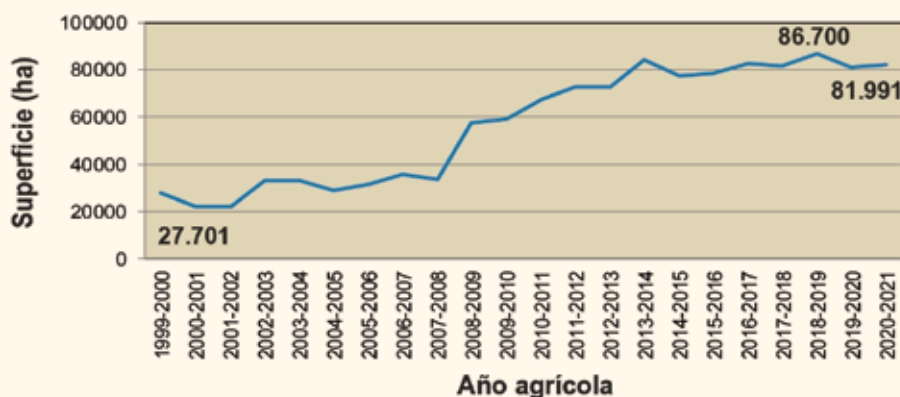
A partir de la primera hoja trifoliada, el tallo desarrolla la doble capacidad de torsión, lo que se traduce en su habilidad trepadora. El tallo puede tener de 20 a 30 nudos; alcanza más de 2 m de altura si es guiado, ya sea a través de tutores (cañahuacas por lo general) o en plantas asociadas de mayor porte (por ejemplo maíz o sorgo). La etapa de floración es más larga que en los otros hábitos, presentando al mismo tiempo y en la misma planta, etapas de floración, formación de vainas, llenado de vainas y maduración.



Típico aspecto de una variedad trepadora de frijol (Tipo IV) que requiere de tutores para su desarrollo

El frijol, como toda leguminosa, tiene la capacidad de mejorar el suelo, gracias a la simbiosis existente con bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico, por lo cual no necesitan que se aplique este elemento, mejorando las condiciones del suelo, dando condiciones ideales para otros cultivos posteriores al frijol

¿Dónde se cultiva?	¿Cuánto de frijol se consume?
En Bolivia el frijol es un cultivo poco difundido en la zona de los valles, mayormente su cultivo se desarrolla en el departamento de Santa Cruz ya que es una especie que se adapta mucho mejor a regiones de clima cálido.	En Bolivia el consumo de frijol es muy bajo (excepto en algunas zonas productoras de Santa Cruz). Por año y persona, se estima un consumo que no supera el medio kilo; muy distinto a otros países: en Brasil, el promedio es de 20 kilos; en México 18, Chile 12, Cuba 10 y Colombia 3.



Superficie cultivada de frijol en Bolivia de 1999 a 2021
(Fuente: www.ine.gob.bo -consultada en febrero de 2023-)

Por departamento - Ciclo agrícola 2020-2021 (Adaptado de INE, 2023):

Departamento	Superficie cultivada	
	En hectáreas	En %
Santa Cruz	72.136	88.0
Chuquisaca	5.260	6.4
Cochabamba	2.494	3.0

	Producción total (t)	Rendimiento promedio (kg/ha)
Bolivia	102.215	1.247
Santa Cruz	92.765	1.286
Cochabamba	3.216	1.289

La producción de frijol en Bolivia está destinada a la exportación, se estima que el 85% se exporta a distintos países y solo 15% se destina al consumo interno.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA CULTIVAR FRIJOL EN LAS ZONAS DE VALLE

PREPARACIÓN DEL TERRENO

En las zonas de valle, el frijol se puede sembrar de forma similar al maíz; cuidando que la arada sea lo más profunda posible. Se debe completar hasta con dos pasadas de rastra para nivelar el terreno, sin terrones ni malezas. El suelo no debe tener mucha humedad y se debe evitar el uso excesivo de maquinaria agrícola, ya que incrementa la compactación perjudicial del suelo.

ÉPOCA DE SIEMBRA

¿Cuándo debe sembrarse el frijol?



**MEDIADOS DE OCTUBRE HASTA LA
PRIMERA QUINCENA DE NOVIEMBRE**

La época de siembra está muy relacionada a la época de lluvias, más aún en los valles y a nivel de producción periurbana. Se debe aprovechar las primeras lluvias (en octubre), procurando que, durante el desarrollo vegetativo y el ingreso a floración y posterior formación de vainas, haya una buena disponibilidad de humedad en los suelos.

DENSIDAD DE SIEMBRA

- **50 cm entre líneas**
- **10 a 12 semillas por metro lineal
(en variedades de grano grande)**
- **12 a 15 semillas por metro lineal
(en variedades de tamaño pequeño y mediano)**

La cantidad de semilla a ser sembrada, varía según la variedad, debido a la diferencia varietal en tamaño y peso.

Considerando 10 y 12 semillas por metro lineal de surco, y para variedades de grano grande, mediano y pequeño, las cantidades de semilla para la siembra, serían:

Variedad "Pairumani": 120 kg/ha
(Grano **GRANDE**, asumiendo que 100 granos pesan 60 g)

Variedad "Negro Chané": 55 kg/ha
(Grano **PEQUEÑO**, asumiendo que 100 granos pesan 23 g)

Variedad "Manteca": 100 kg/ha
(Grano **MEDIANO**, asumiendo que 100 granos pesan 43 g)

Para la agricultura periurbana, con superficies medianas y pequeñas de terreno, se puede dar los siguientes ejemplos:

⇒ Con semilla de la variedad "Pairumani":
(Grano **GRANDE**, asumiendo que 100 granos pesan 60 g)



Para un terreno de 20 * 30 (600 m²) se requerirá
8 kg de semilla certificada

Para un terreno de 50 * 60 (3000 m²) se requerirá
36 kg de semilla certificada

⇒ Con semilla de la variedad "Negro Chané":
(Grano **PEQUEÑO**, asumiendo que 100 granos pesan 23 g)



Para un terreno de 20 * 30 (600 m²) se requerirá
4 kg de semilla certificada

Para un terreno de 50 * 60 (3000 m²) se requerirá
17 kg de semilla certificada

⇒ Con semilla de la variedad "Manteca":
(Grano **MEDIANO**, asumiendo que 100 granos pesan 43 g)



Para un terreno de 20 * 30 (600 m²) se requerirá
6 kg de semilla certificada

Para un terreno de 50 * 60 (3000 m²) se requerirá
30 kg de semilla certificada

PROFUNDIDAD DE SIEMBRA

Con buena humedad del suelo

Se debe sembrar a unos 3 a 4 cm de profundidad

Si la humedad no es adecuada

Se debe sembrar a una profundidad mayor: 5 a 7 cm

En suelos pesados (arcillosos), debe sembrarse con buena humedad del suelo, evitando que la capa superficial se encostre, procurando que la emergencia de las plántulas no requiera de un riego adicional.



Siembra de variedades de frijol en "La Violeta".

Izquierda.: Siembra tradicional en el valle, por surcos.

Derecha: Siembra con matraca, muy utilizada en zonas tropicales

SUELOS REQUERIDOS

El frijol se desarrolla mejor en suelos con pH de 6 a 7,5. Es sensible a la toxicidad de Aluminio y Manganese. Requiere suelos bien drenados con una fertilidad media, preferentemente en suelos francos a franco arcillosos.

En suelos más "pesados" (arcillosos) se debe tener mucho cuidado en la siembra, la cual debe hacerse en terrenos con buena humedad y evitando el encostramiento durante por lo menos unos 10 días pos siembra; en su caso es necesario desencostar de manera manual, con ayuda de horquetas o rastrillos.

El frijol no debe sembrarse en suelos salinos

FERTILIZACIÓN

En condiciones de valle y a nivel de una agricultura familiar periurbana, se recomienda aplicaciones básicas de fertilizante a base de fósforo principalmente. En el mercado lo que más se encuentra es el fertilizante 18:46:00, el cual puede aplicarse a razón de 2 quintales por hectárea, al momento de preparar el terreno.

No se recomienda la aplicación de úrea ya que las plantas de frijol captan nitrógeno en los nódulos de sus raíces, gracias a la simbiosis con bacterias nativas de *Rhizobium*.

Mejor que una fertilización química, es el abonamiento orgánico con estiércol bovino u otro similar, y mejor con tierra vegetal; en estos casos, mientras más abono se aplique mejor, ya que los suelos de los valles tienen escaso contenido de materia orgánica.

REQUERIMIENTO DE AGUA

Durante todo el ciclo de cultivo, el frijol requiere entre 350 a 400 mm de lluvia

En Tiquipaya, entre octubre a marzo, llueve unos 500 a 600 mm, de ahí que la zona es apta para este cultivo

El frijol no tolera periodos largos de encharcamiento, por lo que debe sembrarse en suelos bien drenados y evitar la humedad excesiva

De ser necesario, se debe aplicar riegos adicionales, durante la prefloración, floración, inicio de crecimiento de vainas y llenado de granos, momentos muy importantes para lograr buenos rendimientos

CONTROL DE MALEZAS

Se debe mantener el cultivo libre de competencia de plantas dañinas o malezas que puedan causarle daño, principalmente durante los primeros 25 días posteriores a la emergencia y después de los 70 días, cuando ingresa a las fases de pre floración y floración.

A nivel de agricultura peri urbana, donde las superficies a sembrar son pequeñas, se debe optar siempre por el control manual de malezas antes que el control químico.

PRINCIPALES INSECTOS QUE CAUSAN DAÑO AL FRIJOL

DAÑOS EN PLÁNTULAS:

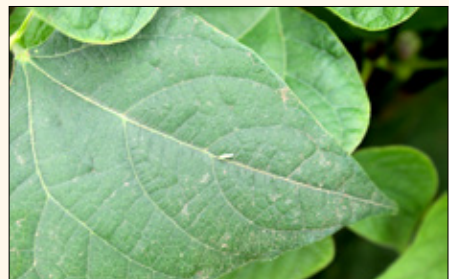
Causado por larvas que cortan los tallos a nivel del suelo. Las larvas más pequeñas raspan los tallos, debilitando a la plántula.



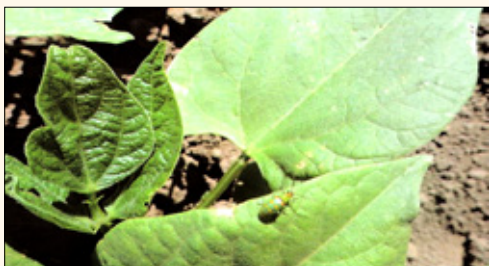
Plántula de frijol trozada por el "gusano tierrero" (*Agrotis ipsilon*)

ATAQUES POS EMERGENCIA:

Las ninfas y adultos de algunos insectos como ser *Empoasca kraemeri* (conocido como "lorito verde" o "cigarritas"), succionan la savia en el envés de las hojas, pecíolos y vainas, lo cual provoca que las nervaduras de las hojas se distorsionen, se tornen amarillentas y después de color café; finalmente los tejidos se secan y se vuelven quebradizos. Las hojas se caen prematuramente, las plantas se achaparran, produciendo pocas vainas con semillas pequeñas, lo que afecta enormemente su producción.



***Empoasca kraemeri* en hoja de planta de frijol**



**Presencia de *Diabrotica speciosa*
en planta de frijol en fase vegetativa**

Algunos coleópteros como ser *Diabrotica speciosa* (conocido como “petilla verde” en Santa Cruz), causan defoliación, dejando orificios en las hojas más tiernas, el daño ocasionado afecta todo el ciclo fenológico del cultivo reduciendo el área fotosintética. El daño más significativo ocurre en la fase inicial del cultivo.

La mosca blanca (*Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*) ataca a las plantas desde su emergencia, por los adultos y las ninfas de esta plaga. Ambos estadios se alimentan succionando la savia en el envés de las hojas, lo que ocasiona una disminución en el rendimiento. Las pérdidas económicas más importantes causadas por este insecto, son debidas a su capacidad de transmitir el virus del mosaico dorado (BGMV).



**Estados de *Bemisia tabaci*. a. Adultos en hoja de frijol;
b. Huevos, ninfa y adultos en el envés de hoja de frijol**

ATAQUE EN GRANOS ALMACENADOS:

El mayor problema, recurrente en las zonas de valle, es el ataque de gorgojos. Cuando la plaga está activa, se observan huevos, excrementos y adultos muertos. Esta plaga en el período larvario afecta los granos almacenados de frijol, sin embargo, el insecto también puede realizar su ataque en el campo durante la fase reproductiva del cultivo y las hembras colocan sus huevos sobre las vainas que van llegando a la madurez.

Otro tipo de gorgojos atacan principalmente granos almacenados. Este daño es realizado en el estadio larvario, dejando los granos almacenados con orificios de salidas, lo cual da un aspecto físico de mala calidad, acompañado de olores desagradables. El daño es mayor cuando las condiciones ambientales son apropiadas para su desarrollo, que son 30°C y 70% de humedad relativa o cuando se almacenan granos con humedad mayor al 14%.



Ataque del gorgojo *Acanthoscelides obtectus* en semilla de frijol



Severo daño de fases larvarias del gorgojo *Zabrotes subfasciatus*

Para almacenar la semilla, ésta debe estar LIMPIA, SECA y LIBRE DE INSECTOS. La desinfestación se realiza con productos como el **fosfuro de aluminio** (comercializado como Fostox, Gastion, Gastoxin u otros), el cual controla el gorgojo que está en el campo y en el grano almacenado. Con este producto también se puede desinfestar granos destinados a consumo, con el cuidado de que **el grano tratado, se debe dejar airear por un par de días, antes de su consumo**. El producto debe ser almacenado en un lugar seguro, lejos del alcance de los niños y en sombra.

MANEJO Y CONTROL DE INSECTOS DAÑINOS:

Como estrategia de protección sanitaria, debe integrarse el manejo cultural y variedades tolerantes, con prácticas de control biológico. Se debe realizar los controles cuando el nivel de ataque supere la reacción de la planta y ponga en peligro el éxito del cultivo.

PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE CAUSAN DAÑO AL FRIJOL

A NIVEL DE RAÍCES:

El daño en la germinación, emergencia y estado de plántula reduce la población de plantas. En estado de plántula o plantas adultas, el ataque causa un marchitamiento completo. Los agentes causales son *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Pythium* spp., entre otros.



MARCHITAMIENTO O AMARILLAMIENTO EN LA PARTE AÉREA:

El hongo ataca a las plantas generalmente durante las etapas fenológicas de la tercera hoja trifoliada y periodo de floración.

Algunos agentes causales son *Fusarium oxysporum* y *Sclerotium rolfsii*.



ROYA DEL FRIJOL:

Se presenta como pústulas en ambos lados de la hoja, pero también puede ocurrir en las vainas y a veces en los peciolos. Los síntomas iniciales aparecen en el haz o envés de la hoja, pero generalmente se observan primero en el envés como pequeñas manchas blancas, ligeramente levantadas, posteriormente se forman pústulas maduras de color café-rojizo, llamados uredos. El agente causal es *Uromyces phaseoli*.



MANCHAS FOLIARES: Los primeros síntomas de la enfermedad se pueden observar en plántulas. En el envés de las hojas primarias, las nervaduras muestran lesiones de color café oscuro. Esta enfermedad puede afectar cualquier parte de la planta.

MANCHA ANGULAR: Los síntomas más característicos se presentan en las hojas basales, como manchas angulares delimitadas por las nervaduras; manchas que al unirse pueden llegar a cubrir la totalidad de la hoja causando un amarillamiento y posterior defoliación de la planta. El agente causal es *Phaeoisariopsis griseola*.



ENFERMEDADES BACTERIANAS: Causan daños en tallos, vainas y semillas, pero lo que más la caracteriza, son las manchas de aspecto húmedo de forma irregular que se presentan en el envés de las hojas. Al aumentar de tamaño las manchas, se unen y le dan una apariencia de flacidez a la hoja; en algunos casos se forma una delgada capa de color amarillo alrededor de la lesión y posteriormente todo el tejido se pone negro causando la caída prematura de las hojas. El agente causal del tizón bacteriano común es *Xanthomonas axonopodis*



ENFERMEDADES POR VIRUS: El frijol es atacado por diferentes virus, algunos se transmiten de forma mecánica por la semilla, otros (la mayoría) por insectos, en especial pulgones. Los principales síntomas del ataque son deformaciones de hojas, flores, ramas y vainas.



No hay opciones de control de virus, se debe buscar tolerancia en las variedades empleadas.

MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES: Si bien siempre existe la opción química de control, debe preferirse la utilización de variedades con resistencia y/o tolerancia hacia las principales enfermedades. Actualmente, las variedades que más se utilizan, tienen esta cualidad.

La rotación de cultivos es una práctica que garantiza la salud y estabilidad de los agro ecosistemas. Por ello se debe evitar los cultivos sucesivos de frijol en un mismo campo.

COSECHA

La cosecha consta de tres momentos: **primero** es el arrancado de las plantas, **segundo** es la trilla, que es la operación de separar los granos de las vainas y **tercero** es la limpieza de los granos trillados.

En agricultura a nivel familiar, la cosecha se realiza de forma manual, arrancando las plantas, para luego permitir su secado y posterior apilado en montones, para trillar por medio de garroteo, utilizando palos. Este proceso se ejecuta sobre una carpa tendida en el piso, pero también se puede formar armazones de palos, a manera de facilitar un cernido grueso del grano con garroteo de las vainas secas.

La cosecha de frijol se debe realizar en el momento oportuno ya que si se cosecha cuando en la planta aún hay vainas verdes, habrá granos inmaduros de aspecto descolorido; por el contrario, si la planta seca se deja por mucho tiempo en el campo, el grano se mancha o pierde color.



¿DÓNDE SE CONSIGUE SEMILLA CERTIFICADA DE FRIJOL EN COCHABAMBA?

Centro de Semillas Pairumani de la Fundación Simón I. Patiño
Tel. :+591-4-4262021 ♦ Fax :+591-4-4356647
semillas@fundacionpatino.org www.fundacionpatino.org

El frijol al ser una planta autógama, es decir que se autopoliniza, permite mantener las características de la variedad que se cultiva.






Por ello, para fines de producción y consumo, el productor puede generar su propia semilla, seleccionando el grano cosechado, eliminando los de aspecto distinto a los de la variedad sembrada, de apariencia deforme y con daños mecánicos u otros.







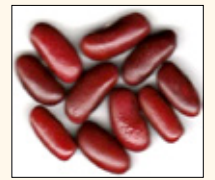
PARTE 2:

ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL PROYECTO PIA.ACC II – PCI 30

Una de las actividades del Proyecto PIA.ACC II – PCI 30, fue trabajar promoviendo el cultivo y consumo de frijol en los municipios de Tiquipaya, Vinto y Sipe Sipe, durante los años 2021 a 2023.

VARIETADES DE FRIJOL EVALUADAS POR EL PROYECTO EN EL CIF “LA VIOLETA”

Nombre de la variedad		Peso de 100 granos (g)	Procedencia / Hábito de desarrollo
Carioca Inoxidante		29.8 (mediano)	“El Vallecito” (Santa Cruz) <i>Tipo II: Indeterminado arbustivo</i>
Negro Chané		23.6 (pequeño)	“El Vallecito” (Santa Cruz) <i>Tipo II: Indeterminado arbustivo</i>
Blanco Othebo		24.3 (pequeño)	“El Vallecito” (Santa Cruz) <i>Tipo I: Determinado arbustivo</i>
Fortaleza		38.9 (grande)	“El Vallecito” (Santa Cruz) <i>Tipo I: Determinado arbustivo</i>
Negro Sen		20.3 (pequeño)	“El Vallecito” (Santa Cruz) <i>Tipo II: Indeterminado arbustivo</i>

Rojo Oriental		36.9 (grande)	“El Vallecito” (Santa Cruz) <i>Tipo I: Determinado arbustivo</i>
Manteca		34.1 (mediano)	“El Vallecito” (Santa Cruz) <i>Tipo III: Indeterminado postrado</i>
Quarentón		36.1 (grande)	“El Vallecito” (Santa Cruz) <i>Tipo III: Indeterminado postrado</i>
MIB 397		22.2 (pequeño)	“El Vallecito (Santa Cruz) <i>Tipo II: Indeterminado arbustivo</i>
Charolito		26.1 (mediano)	Pairumani (Cochabamba) <i>Tipo II: Indeterminado arbustivo</i>
Carioca		30.9 (mediano)	Pairumani (Cochabamba) <i>Tipo II: Indeterminado arbustivo</i>
Pairumani		68.8 (grande)	Pairumani (Cochabamba) <i>Tipo I: Determinado arbustivo</i>

ACTIVIDADES CENTRALES DESARROLLADAS POR EL PROYECTO CON PRODUCTORES DE TIQUIPAYA

SEPTIEMBRE / OCTUBRE 2021: SIEMBRA DE PARCELAS DE FRIJOL:

En septiembre de 2021, con apoyo de personal técnico del CIF “La Violeta” y del Instituto de Investigaciones Agrícolas “El Vallecito”, en predios de “La Violeta” se establecieron parcelas de investigación y producción de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.).

Esta actividad tuvo amplia participación de productores participantes del Proyecto PIA - ACC II - PCI 30, estableciendo también réplicas de los ensayos en sus propias parcelas.



30 de septiembre de 2021: Siembra de variedades de frijol en el CIF “La Violeta”

NOVIEMBRE DE 2021: SEGUIMIENTO Y CAPACITACIÓN EN CAMPO:

A fines de noviembre de 2021, con apoyo de personal técnico de “El Vallecito”, se capacitó a productores sobre el desarrollo del cultivo de frijol sembrado en “La Violeta”, a 56 días después de la siembra. Se aprovechó el estado de desarrollo vegetativo, y en algunas variedades, el estado reproductivo, para identificar enfermedades, plagas, hábitos de desarrollo, fases de crecimiento y en general el estado y manejo del cultivo.

La actividad contó con la participación de productores cooperantes del Proyecto, personal técnico del CIF “La Violeta” y estudiantes de la UMSS. La actividad también sirvió para revisar aspectos técnicos referentes a la utilización de mochilas aspersoras para la aplicación de controles químicos.



**25 de noviembre
de 2021:**

*Desarrollo del ensayo a
56 días de la siembra*

NOVIEMBRE 2021 A MARZO 2022: MANTENIMIENTO DE PARCELAS, EVALUACIONES Y COSECHA DE PARCELAS DE CAMPO:

Durante todo el ciclo de desarrollo de las diferentes variedades, se mantuvo trabajos de limpieza, seguimiento, evaluaciones y cosecha de las doce variedades de frijol manejadas por el Proyecto, tanto en la parcela del CIF “La Violeta”, como en las parcelas establecidas por los productores.



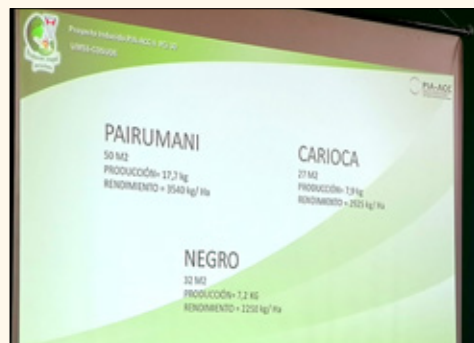
En nuestro país la vainita verde (variedad específica de Phaseolus vulgaris L.) es una verdura de gran importancia en la dieta diaria y su comercialización es muy amplia en los mercados locales.

Su producción principalmente se da en zonas templadas, con rendimientos que la convierten en una opción productiva relevante.

MAYO 2022: DÍA DE CAMPO PARA PROMOVER EL CONSUMO DE FRIJOL:

En mayo de 2022, el Proyecto realizó un día de campo con la finalidad de intercambiar experiencias emergentes de los ensayos establecidos, además de compartir un almuerzo con platos preparados con frijol como ingrediente central.

Para esta actividad, se contó con la participación de un experto, quien compartió con los asistentes, elaborando platos y trayendo otros preparados con diferentes tipos de frijol: negro, rojo, carioca, entre otros.



12 de mayo de 2022: Exposición de resultados por parte de los investigadores y productores del Proyecto, compartiendo experiencias y aprendizajes

- ⇒ Se tuvo la participación de productores, técnicos y estudiantes, la mayoría relacionados directamente con el Proyecto.
- ⇒ Se presentaron resultados preliminares de la cosecha de grano de las diferentes variedades de frijol, en el CIF y de parcelas establecidas por productores de Montecillo.

⇒ Se preparó y enseñó a preparar platos a base de frijol, los que fueron degustados por los asistentes, junto a la socialización de experiencias en la preparación de platos a base de esta leguminosa.



Compartiendo experiencias en la preparación de platos de comida a base de frijol, con apoyo del Restaurant “1975” de Cochabamba



Con las variedades de frijol producidas en los ensayos del CIF, se preparó una amplia diversidad de platos y opciones alimenticias alternativas al consumo de carne roja

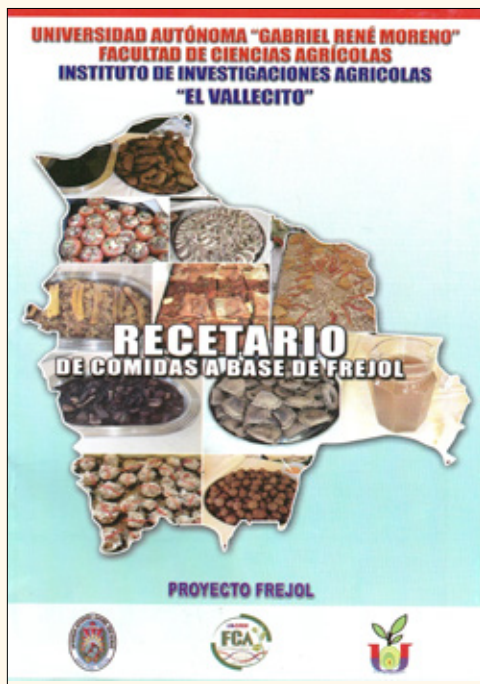


Con esta actividad, el Proyecto pretendió completar todo el ciclo productivo del cultivo de frijol en nuestras condiciones, abarcando desde la siembra, seguimiento en campo, cosecha y finalmente el aprovechamiento del grano producido.



La degustación de comidas, es una forma de promocionar el consumo, y es un momento oportuno para destacar la calidad de alimento que es el frijol

- ⇒ Se entregaron dos recetarios de platos de comida a base de frijol, con la intención de motivar a los participantes a utilizar en mayor grado este grano, en la alimentación diaria de las familias.



Material divulgativo entregado durante el día de campo, buscando promover el consumo de frijol a partir de recetas sencillas, con ingredientes de nuestro uso diario y con costos totalmente accesibles a nuestra realidad económica

PRODUCCIÓN DE GRANO Y SEMILLA CON EMPRENDIMIENTOS PROPIOS DE PRODUCTORES



El trabajo desarrollado por el Proyecto, sirvió de base para generar emprendimientos particulares, mediante la siembra, producción, procesamiento y venta de frijol para consumo y como semilla, con un enfoque de producción orgánica en zonas periurbanas de Tiquipaya, con las variedades Charolito, Carioca y Pairumani

OTRAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Difusión de las actividades y logros del Proyecto



Sindicato Agrario Montecillo Bajo



Universidad Mayor de San Simón



Feria Internacional de Cochabamba

ANEXO 1

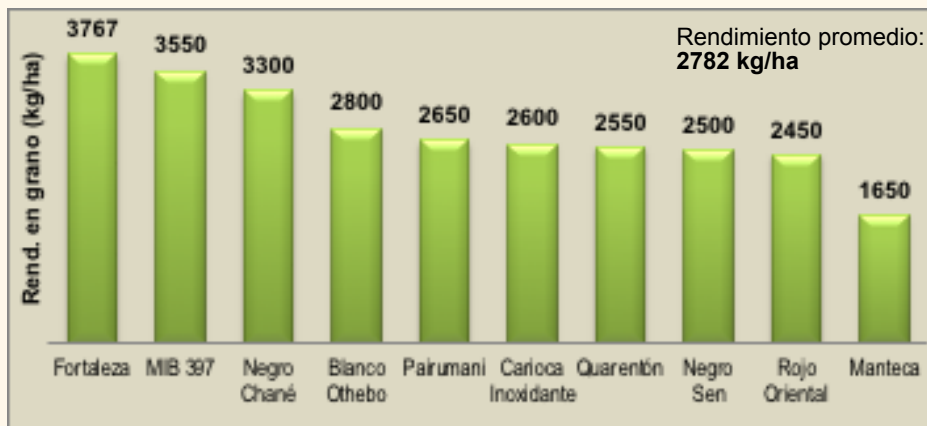
RENDIMIENTO DE GRANO DE VARIEDADES DE FRIJOL PROMOVIDAS POR EL PROYECTO EN PARCELAS DEL CIF Y DE PRODUCTORES EN TIQUIPAYA

Resultados preliminares de ensayos realizados en el CIF “La Violeta”, Tiquipaya

a) EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE 10 VARIEDADES DE FRIJOL EN “LA VIOLETA,” TIQUIPAYA”
(parcela principal, frente a las oficinas de SEFO)

- Fecha de siembra: 30 de septiembre de 2021
- Cosechas en enero y febrero de 2022

PRODUCCIÓN DE GRANO (EN kg/ha):



Variedad	Días a cosecha	Vainas por planta	Granos por vaina	Peso de 100 granos (g)
Carioca Inoxidante	124	15	7	31
Negro Chané	124	15	7	26
Blanco Othebo	113	12	5	33
Fortaleza	126	12	4	68
Negro Sen	117	15	6	28
Rojo Oriental	126	12	5	59
Manteca	117	12	6	46
Quarentón	127	12	6	53
MIB 397	113	10	5	26
Pairumani	117	10	4	85

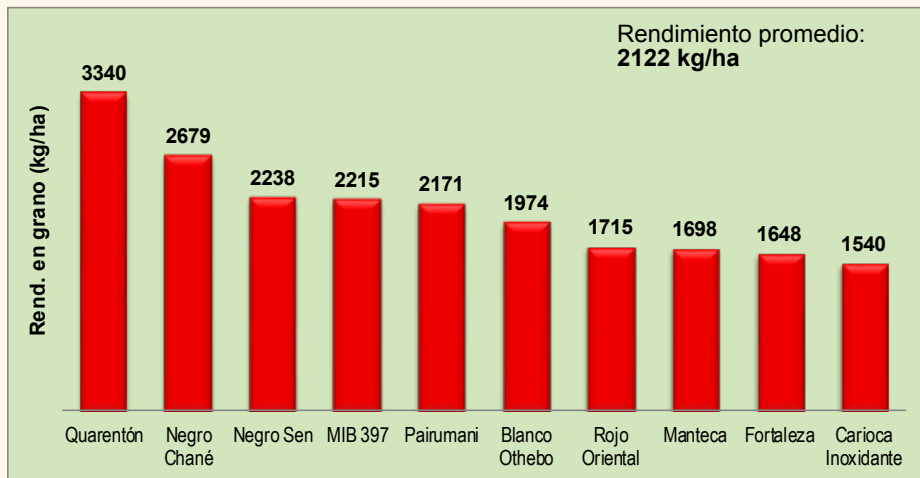
b)

**EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE 10 VARIEDADES DE FRIJOL
EN “LA VIOLETA”, TIQUIPAYA
(parcela secundaria, frente a la
Estación Meteorológica del SENAMHI)**

- Fecha de siembra: 4 de octubre de 2021

- Cosechas en enero y febrero de 2022

PRODUCCIÓN DE GRANO (EN kg/ha):

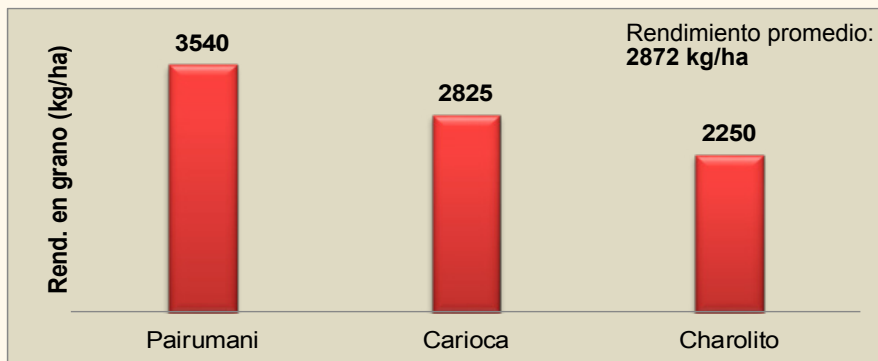


Variedad	Días a cosecha	Vainas por planta	Granos por vaina	Peso de 100 granos (g)
<i>Carioca Inoxidante</i>	134	8	4	28
<i>Negro Chané</i>	128	11	5	22
<i>Blanco Othebo</i>	113	12	3	28
<i>Fortaleza</i>	112	10	3	48
<i>Negro Sen</i>	124	12	4	22
<i>Rojo Oriental</i>	127	6	4	49
<i>Manteca</i>	130	6	4	43
<i>Quarentón</i>	135	8	5	45
<i>MIB 397</i>	113	9	4	20
<i>Pairumani</i>	112	8	3	66

c) **INFORMACIÓN TÉCNICA DE PARCELAS DE LA PRODUCTORA VIVIANA ESPINOZA, EN LA GESTIÓN AGRÍCOLA 2021-2022**

- Fecha de siembra: 6 de noviembre de 2021
- Cosecha en marzo de 2022

PRODUCCIÓN DE GRANO (EN kg/ha):



RENDIMIENTOS EN GRANO ESPERADOS: En base a la experiencia de los ensayos en el CIF (páginas 27 y 28), para condiciones de Tiquipaya y a nivel de agricultura periurbana (caracterizada por trabajar en superficies pequeñas de cultivo), se puede dar los siguientes ejemplos:

⇒ Variedad “Pairumani”:

Rendimiento promedio de los ensayos realizados: **2411 kg/ha**

En un terreno de 20 * 30 (600 m²) se produciría:

145 kg de grano

Para un terreno de 50 * 60 (3000 m²) se produciría:

723 kg de grano

⇒ Variedad “Negro Chané”:

Rendimiento promedio de los ensayos realizados: **2990 kg/ha**

Para un terreno de 25 * 38 (950 m²) se produciría:

284 kg de grano

Para un terreno de 45 * 26 (1170 m²) se produciría:

350 kg de grano

RECETARIO BÁSICO A BASE DE FRIJOL

Hamburguesas de carne y frijoles

Ingredientes (para 6 porciones):

- 300 gramos de frijoles rojos (por ejemplo la variedad “Pairumani”)
- 300 gramos de carne molida
- 2 huevos
- 200 gramos de pan molido
- 1 cebolla
- $\frac{1}{2}$ pimentón
- 3 dientes de ajo
- 1 cucharada de perejil picado
- Sal y pimienta al gusto

Preparación:

Remojar los frijoles 12 horas antes, después lavar bien y cocinarlos hasta que estén tiernos.

Picar la cebolla, el pimentón y el ajo en cubos pequeños, freír todo en un sartén, hasta que la cebolla esté cristalina, reservar. En un bol, mezclar los frijoles con la carne, cebolla, pimentón, ajo, perejil, huevo, sal y pimienta al gusto, y mezclar bien, triturando un poco a los frijoles.

Agregar el pan molido de poco en poco hasta conseguir una masa consistente.

En esa masa, con un molde circular, dar la forma de hamburguesas de 1 cm de grosor y freír o asar en una parrilla o sartén. Servir en pan con las verduras que desee, o acompañar con papas y ensalada.

Estofado de frijoles carioca y camote

Ingredientes (para 6 porciones):

- ◆ 400 gramos de frijoles del tipo blanco o carioca
- ◆ 1 kg de camote
- ◆ 6 papas medianas
- ◆ 2 zanahorias medianas
- ◆ 2 cucharadas de perejil picado
- ◆ 2 cebollas medianas
- ◆ 1 cucharilla de orégano
- ◆ 1 hoja de laurel
- ◆ 300 gramos de carne de res
- ◆ $\frac{1}{2}$ taza de arvejas
- ◆ 1 lata pequeña extracto de tomate
- ◆ 3 dientes de ajo
- ◆ 1 pimentón grande
- ◆ Sal y pimienta al gusto
- ◆ 3 tazas de caldo de res

Preparación:

Primero hacer cocer los frijoles hasta que estén tiernos.

Picar la cebolla, el pimentón y el ajo en cubitos pequeños. Freír todo en una cacerola, agregar la carne y seguir friendo, luego agregar la zanahoria previamente picada en cubitos medianos e incorporar el caldo de res y el laurel. Dejar hervir durante una hora aproximadamente. Agregar el extracto de tomate, las arvejas, la papa en cubos y el camote en cubos. Salpimentar a gusto y dejar cocer hasta que la papa esté tierna.

Una vez cocido, agregar los frijoles, mezclar bien y rectificar el sabor añadiendo el orégano, sal y pimienta a gusto.

Servir con puré de papas.



Feijoada

Ingredientes (para 6 a 8 porciones):

- ♦ 500 gramos de frijoles negros
- ♦ 130 gramos de cuero y oreja de cerdo
- ♦ 150 gramos de costillas de cerdo
- ♦ $\frac{1}{2}$ pimentón rojo
- ♦ 2 dientes de ajo
- ♦ Aceite de oliva lo necesario
- ♦ 130 gramos de chorizo criollo
- ♦ 100 gramos de panceta
- ♦ 1 cebolla mediana
- ♦ $\frac{1}{2}$ pimentón verde
- ♦ 2 hojas de laurel
- ♦ Sal y pimienta a gusto

Preparación:

Antes de comenzar se debe remojar los frijoles durante 12 horas.

Se empieza con las carnes, sellando a fuego medio, con un poco de aceite. A las costillas de cerdo se les debe retirar el hueso y luego también se las sella. Una vez selladas cortamos la oreja y el cuero de cerdo en trozos de un centímetro, las costillas en tiras, la panceta en dados y el chorizo en rodajas. Reservamos todas las carnes para su uso posterior. A continuación, se prepara un sofrito con las verduras. Cortar el ajo, la cebolla, el pimentón rojo, el pimentón verde y el tomate en cubitos finos. Se calienta el aceite de oliva en un sartén, se agrega las verduras picadas y se fríe a fuego suave durante 10 minutos; se reserva.

Se escurren los frijoles del agua de remojo y se los lava con agua fría.

Se colocan en una cacerola y se los cubre con abundante agua (unos 3 cm por encima de los frijoles).

Se lleva a cocción a fuego suave durante 20 minutos. Se incorpora las carnes reservadas, el laurel y se salpimenta a gusto.

Se deja cocer durante 30 minutos a fuego suave. Después, se agrega el sofrito a la cacerola. Se remueve y se deja cocer a fuego suave durante 40 minutos, o hasta que los frijoles estén tiernos y la mezcla cremosa.

Una vez terminada acompañar con arroz blanco y un poco de naranja.

Arroz navideño

Ingredientes (para 8 porciones):

- ♦ 300 gramos de frijoles negros
- ♦ 300 gramos de arroz
- ♦ $\frac{1}{2}$ taza de tallos picados de apio
- ♦ $\frac{1}{2}$ taza de cebollín picado
- ♦ 150 gramos de almendras
- ♦ 2 zanahorias
- ♦ 2 manzanas verdes
- ♦ 150 mililitros de salsa de soya
- ♦ Sal y pimienta a gusto



Preparación:

Remojar los frijoles 12 horas antes.

Escurren los frijoles, lavarlos bien y llevar a cocción durante una hora aproximadamente o hasta que los frijoles estén tiernos.

Por otro lado cocinar el arroz graneado, cuidando que quede bien suelto. Una vez cocido reservamos.

Saltear las verduras en un sartén profundo (mejor un wok), la zanahoria finamente picada en cubitos pequeños, junto con el apio, la manzana y el cebollín, agregando la salsa soya, rectificando el sabor con sal y pimienta.

Después se agrega los frijoles y por último el arroz, mezclar bien y listo.

Ensalada mexicana

Ingredientes:

- ◆ 2 tazas de frijoles rojos cocidos
- ◆ 2 pepinos cortados en cubos
- ◆ 3 tomates picados en cubos
- ◆ $\frac{1}{2}$ taza de cilantro deshojado
- ◆ 1 cebolla picada en pluma
- ◆ Nachos a gusto
- ◆ 150 gramos de queso fresco en cubos



En un bol mezclar todos los ingredientes y sazonar con sal, aceite y jugo de naranja a gusto y servir.

Ideal para acompañar carnes a la parrilla.

Ensalada de alubias

Ingredientes:

- ◆ 1 taza de frijoles blancos cocidos
- ◆ 1 taza de frijoles negros cocidos
- ◆ 1 taza de frijoles rojos cocidos
- ◆ 1 pimentón rojo picado fino
- ◆ $\frac{1}{2}$ taza de cebollín picado
- ◆ 4 tomates en cubos
- ◆ 1 lechuga desmenuzada
- ◆ 2 manzanas rojas picadas

En un bol incorporar todos los ingredientes mezclando bien y sazonar con aceite de oliva, limón, sal y vinagre a gusto.

Ideal para acompañar todo tipo de carne blanca.

Chicha de frijol

Ingredientes:

- ♦ 4 litros de agua
- ♦ 1 taza de harina de frijol
- ♦ Canela, clavo de olor
- ♦ Azúcar al gusto

En una olla colocar 3 litros de agua y poner a hervir con la canela y el clavo de olor. Disolver la harina en dos tazas de agua fría y agregar al agua hirviendo, dejar hervir por unos 15 minutos, endulzar a gusto.

Servir bien frío.

Buñuelos de frijol

Ingredientes:

- ♦ 1 $\frac{1}{2}$ taza de frijol cocido y molido
- ♦ 1 taza de harina de trigo
- ♦ $\frac{1}{4}$ cucharilla de sal
- ♦ $\frac{1}{2}$ cucharilla de canela
- ♦ 1 huevo
- ♦ 2 cucharadas de azúcar
- ♦ 1 cucharada de royal
- ♦ $\frac{1}{4}$ cucharilla de clavo de olor
- ♦ 1 taza de leche

Preparación:

Una vez cocido el frijol, escurrirlo muy bien y molerlo en batán. En una fuente mezclar la harina con el azúcar, sal, royal, canela y el clavo de olor; agregar la leche mezclada con el huevo y finalmente el frijol molido, batir muy bien.

En una sartén con aceite caliente, freír la masa preparada, por cucharadas hasta que estén bien doradas y no crudas por dentro. Servir los buñuelos rociándolos con azúcar en polvo o con miel de caña.

Harina de frijol

Los frijoles son ricos en sabor, fibra y proteína. Al molerlos, se obtiene una harina de frijol saludable que añade nutrición y sabor a las preparaciones con esta harina.

La harina de frijol se puede utilizar en lugar de la de trigo en la mayoría de las recetas y proporciona una alternativa a la harina de pan. Es ideal para su uso en recetas sin gluten para personas que sufren de alergias y sensibilidades al trigo.

¿Cómo moler frijoles para hacer harina?

Escoger frijoles secos y comprobar que no haya piedrecillas u objetos del suelo.

Una libra (0.45 kg) de frijoles secos puede producir unas 2 tazas de harina.

Colocar dos tazas de frijoles a la vez en una trituradora o molinillo.



Cubrir la tapa con un paño de cocina para reducir el polvo de los frijoles y comenzar a moler.

Los frijoles más grandes, deben ser triturados en una licuadora para facilitar la molienda.

La harina de garbanzos, lentejas, frijoles y habas, son ideales para hornear pan.

¿Cómo utilizar la harina de frijoles?

Al hornear, sustituir hasta 1/4 de la cantidad total de la harina de trigo requerida en una receta con la harina de frijoles.

Cuando se utiliza harina de frijoles como espesante, se debe formar una pasta con 1/4 taza y suficiente agua como para humedecerla.

Revolver la mezcla en tu sopa, guiso, compota o salsa.

¿Cómo almacenar la harina de frijoles?

La harina de frijoles debe almacenarse en bolsas de plástico herméticas o en contenedores de almacenamiento de alimentos.

Se mantendrá fresca por hasta seis meses.

La harina de frijoles se puede congelar para una vida útil más prolongada.



Cosecha de frijol de parcelas de productoras del Municipio de Tiquipaya



MAYOR INFORMACIÓN Y CONTACTOS

Centro de Investigación en Forrajes
"La Violeta" (UMSS)
Teléfonos 4316856 – 4315706
Tiquipaya - Cochabamba
Fundo universitario "La Violeta"
c.lavioleta@umss.edu.bo
www.cifumss.agro.bo

Instituto de Investigaciones Agrícolas
"El Vallecito" (UAGRM)
Teléfono 3422130
Carretera al Norte, km 71/2 Av. Cataluña
pasando la Av. Beni - Santa Cruz
<https://www.facebook.com/iia.elvallecito>

Los conocimientos generados en las acciones de investigación resultado del Proyecto de investigación, en el marco del Proyecto para la Adaptación al Cambio Climático segunda fase (PIAACC-II) con el apoyo de la Cooperación para el Desarrollo de la Embajada Suiza en Bolivia se constituye en un bien público de acceso libre, gratuito y queda totalmente prohibida su comercialización. El contenido de cada capítulo, es de exclusiva responsabilidad de sus autores.