

26922

DIAGNOSTICO DE LA PRODUCCION DE FRIJOL  
EN LA PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, PERU, 1985



Pedro Arbulú Díaz  
Norha Ruiz de Londoño  
Douglas Pachico

Documento de Trabajo No. 12  
Junio 1986



### Antecedentes

El conocimiento de la problemática que rodea al cultivo de frijol en Perú es importante para que los investigadores y extensionistas puedan priorizar sus actividades teniendo en consideración los recursos con que cuentan. Sobre todo, deben tener en cuenta que los resultados que se obtengan sean a corto plazo benéficos para los productores de frijol, así como para la población peruana.

Con tales propósitos el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) programó el Primer Curso Intensivo Postgrado de Investigación en Chacra en coordinación con la jefatura del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA) y con apoyo económico de la Fundación Ford. Su objetivo fundamental fue adiestrar a un grupo de agrónomos, funcionarios del INIPA, provenientes de 12 regiones del Perú, sobre la realización de diagnósticos que sirvan como base para el diseño de pruebas de tecnología de frijol a nivel de chacra en sus zonas de trabajo, pruebas que buscan solucionar los problemas de los productores dentro del marco de sus recursos y restricciones.

El curso comprende tres fases: 1) entrenamiento para formulación de diagnósticos de la producción de frijol, selección de soluciones y diseño de ensayos en chacra; 2) formulación de diagnósticos, soluciones y diseño de ensayos en chacra para sus zonas de trabajo; 3) análisis agronómico y económico de los ensayos realizados y

formulación de planes de investigación de frijol a nivel de chacra a partir de los resultados obtenidos.

La primera fase del Curso Intensivo sobre Investigación en Frijol en Chacras de Agricultores se cumplió en la provincia de Chota entre el 18 de febrero y el 4 de marzo de 1985. El grupo estuvo conformado por 12 extensionistas, 11 investigadores y un agroeconomista. Aun cuando su propósito fue fundamentalmente didáctico, fue posible obtener, como producto de la práctica realizada, información sobre las circunstancias de la producción de frijol en Chota y el diagnóstico preliminar de sus problemas.

Chota está situada en el Departamento de Cajamarca (Fig. 1), el cual ocupa el primer lugar en área sembrada con frijol en Perú y muestra los más bajos rendimientos. Durante la primera fase del curso se realizaron 140 encuestas en 4 de las localidades o distritos con mayor área productora de frijol. Son ellas Lajas, Sivingan, Conchán Alto y Conchán Bajo.

Este informe presenta el análisis de la información recolectada en las 140 encuestas, la cual permitió una identificación preliminar de la problemática del frijol en Chota. Con base en ella y en la Metodología sobre Investigación en Chacras se presentan algunas recomendaciones de tipo técnico.

A lo anterior contribuyeron todas y cada una de las entidades y personas involucradas en este curso, cuyos nombres se consignan a

continuación. Especial mención merecen los agricultores entrevistados por la forma desinteresada y gentil con que suministraron la información que hoy permite presentar este diagnóstico.

#### Coordinadores Generales

Ing. César Apolitano S.	INIPA, Líder del Programa Nacional de Leguminosas de Grano
Dr. Guillermo Hernández Bravo	CIAT, Colíder del Programa Nacional de Leguminosas de Grano
Dr. Jonathan Woolley	CIAT, Agrónomo de Sistemas de Cultivos, Programa de Frijol
Dr. Douglas Pachico	CIAT, Jefe del Programa de Economía de Frijol

#### Coordinadores del Curso

Ing. Elmer Rojas Alvarado	INIPA, Cajamarca
Ing. Marceliano López	CIAT, Programa de Capacitación

#### Profesores

Ing. Norha Ruíz de Londoño	CIAT, Economía de Frijol
Ing. Jorge Alonso Beltrán G.	CIAT, Sistemas de Cultivos
Dr. Jonathan Woolley	CIAT, Sistemas de Cultivos
Dr. Marcial Pastor Corrales	CIAT, Fitopatología de Frijol

<u>Participantes</u>	<u>CIPA</u>
Ing. Rosa Irigoyen Quiñonez	II
Ing. MSc. Luis Guerra Lázaro	II
Ing. MSc. Pedro Arbulú Díaz	II
Ing. Gabriel Capriestrán Paz	III
Ing. Juan Antonio Sánchez Novoa	III
Ing. Andrés Antezana Guillén	IV
Ing. Gerardo Pando Cárdenas	V
Ing. Victor Torres Saravia	VI
Ing. Román Palomino Espinoza	VI
Ing. Eduardo Goche Balcázar	VII
Ing. Juan Deza Deza	IX
Téc. Héctor Vargas Collantes	IX
Téc. Ramón Astopilco Jave	IX
Téc. Alberto Sánchez Mendoza	IX
Ing. Segundo Terrones	IX
Ing. Segundo Bravo Oblitas	IX
Ing. Elmer Rojas Alvarado	IX
Ing. Eladio Cantoral Quispe	XI
Ing. Carlos Bada Flores	XII
Ing. Dante Guillén Chávez	XIII
Ing. Justiniano Jones Aguero	XIII
Ing. Juan Molina Orozco	XIV
Ing. Roger Venero Ludeña	XIV
Ing. Silvestre Ramos Aquino	XV
Ing. Carlos Quiroz Pinedo	XVI

### Introducción

Para que sea adoptada por los agricultores, una nueva tecnología de producción debe comportarse agronómicamente bien y satisfacer los criterios económicos y de manejo de los agricultores. La investigación económica que contribuye al diseño y la evaluación de la nueva tecnología de producción comienza con la identificación de los factores limitantes críticos de la productividad actual de los agricultores, como también de su capacidad para adoptar tecnologías alternativas. El estudio cuidadoso de la situación de los agricultores permite la identificación de los factores limitantes.

El objetivo de este diagnóstico de la producción de frijol en Chota, Perú, es ayudar a planificar los ensayos a nivel de chacra (2, 3, 5). El conocimiento sobre los sistemas actuales de producción de los agricultores se considera esencial para asegurar que las tecnologías evaluadas en ensayos a nivel de chacra son adecuadas. Asimismo, es útil tanto para establecer apropiadamente las tecnologías testigo como para sugerir algunos factores claves en la respuesta de los ensayos.

### Metodología

Encuesta exploratoria. Para realizar la caracterización del sistema de producir frijol en Chota, Perú, se utilizó una encuesta exploratoria. Un reconocimiento breve con entrevistas informales puede proporcionar una impresión inicial sobre la naturaleza general de un sistema de producción. Sin embargo, no es suficiente para establecer con seguridad razonable la frecuencia de las características que pueden no ser universales (por ejemplo, la fecha de siembra o la presencia de un problema) ni para medir variables claves cuantificables (por ejemplo, distancia de siembra, dosis de fertilizantes). Para é ello es necesaria la recolección sistemática de datos de una pequeña muestra de agricultores. Por eso en este estudio se utilizó una encuesta exploratoria.

La información reunida en la encuesta exploratoria incluye parámetros tales como problemas principales del cultivo, variedades locales, fechas y métodos de siembra, cultivos asociados, rotaciones, dosis y métodos de aplicación de pesticidas y fertilizantes, disposición de la cosecha de frijol y de otros cultivos producidos. Además, la encuesta incluye una evaluación sanitaria del cultivo realizada por el agrónomo en el lote del agricultor.

Los temas tratados generalmente no son ni delicados ni controvertibles, y los agricultores por lo general se sienten relativamente cómodos divulgando tal información. En esta etapa, los investigadores no son bien conocidos en el área de estudio, y por ello

se evitan discusiones detalladas sobre los rendimientos, la rentabilidad, el endeudamiento o los recursos de las chacras. Aunque esta información puede ser útil, no es esencial para la preparación del primer ciclo de ensayos a nivel de chacra, y el traerla a colación en la primera reunión con los agricultores bien puede suscitar resistencia por su parte. La entrevista es relativamente breve, tomando alrededor de 30 minutos por agricultor.

Se realizaron 140 encuestas en 2 1/2 días en cuatro localidades de la provincia de Chota (Cuadro 3). Se anexa una copia de la encuesta al presente documento. La información recogida en 70 preguntas, más las observaciones agrobiológicas de los lotes de frijol, fueron procesadas con el propósito de realizar un diagnóstico de la producción de frijol en Chota. Además, este estudio podrá ser utilizado en futuros diagnósticos de la producción de frijol en cada una de las regiones productoras en Perú.

#### Región del Estudio

Ubicación y Recursos. La provincia de Chota está ubicada en el Departamento de Cajamarca, comprendido dentro de la región natural de la Sierra peruana (Fig. 1). Se encuentra a una altitud de 2290 m.s.n.m. y abarca 16 distritos (Cuadro 1). Chota tiene un clima templado, con temperatura promedio de 15.5°C. La precipitación pluvial en promedio es de 958 mm, y el suelo es de origen aluvial predominantemente franco arenoso, con un pH de 7.4 (4). La humedad relativa en promedio es de 81%. Datos climáticos de dos lugares

cercanos a Chota demuestran que la zona norte de la Sierra peruana se caracteriza por una época de sequía desde mayo hasta septiembre. Las lluvias comienzan en octubre, y son más intensas entre febrero y marzo (Cuadro 2). De la superficie agrícola solamente el 10.4% se encuentra bajo riego y el 89.6% se cultiva en seco (Cuadro 1).

Los distritos o localidades estudiados dentro de la provincia fueron Lajas, Sivingan, Conchan Alto y Conchán Bajo, que contribuyen un alto porcentaje de la producción de la provincia (4). Los distritos de Conchán Alto y Bajo se encuentran más apartados de la población de Chota y muestran una topografía un poco más quebrada que los dos primeros. También se observa en ellos una temperatura menor que se explica parcialmente por una pequeña diferencia en altura sobre el nivel del mar (100-200 metros más altos). Es posible que estas circunstancias determinen también algunas diferencias en la producción.

Producción agrícola. Los cultivos más importantes en la provincia de Chota son papa, maíz, frijol, arveja y trigo. En la campaña agrícola 1983-1984, de un total de 19,522 hectáreas sembradas, el 88% correspondió a la asociación maíz-frijol, 7.5% a papa, 3% a arveja y 1.5% a trigo.

Del área total en frijol en los 16 distritos de Chota, el 52.5% se encuentra en los distritos de Chota y Lajas, los más importantes, productores de frijol.

## Resultados

Este informe describe y analiza las características más importantes de los sistemas de producción de frijol en las cuatro localidades estudiadas. Aun cuando los cuadros agrupan toda la información por localidad, el análisis de los resultados generalmente se presenta para la provincia de Chota como un todo.

Si bien se observan algunas diferencias entre localidades (como son hábito de crecimiento del frijol --mayormente volubles en Conchán y mezcla de arbustivos y volubles en Sivingan y Lajas-- menor frecuencia de rotación de cultivos, de compra de semilla y de ventas de frijol en Conchán Alto y Bajo), aquéllas no son absolutas; solamente cuando se observan diferencias marcadas entre localidades se hace un análisis parcial.

Rotaciones y fechas de siembra. Las características de las diferentes chacras y sus sistemas de producción de frijol se resumen en el Cuadro 4. En Chota el frijol lo producen pequeños agricultores, en su mayoría propietarios de la tierra, con chacras de un tamaño en promedio de 2.2 ha. El frijol se produce en asociación con maíz, asociación que es la actividad más importante en la chacra, ocupando en promedio el 59% de su área total. La asociación es cultivada por el 100% de los agricultores de la zona. A pesar de la importancia del frijol para estos agricultores y sus familias, sus rendimientos son muy bajos, --aproximadamente 180 kg/ha-- o, en los términos de los agricultores, un kilo de sembradura rinde en promedio siete kilos.

El segundo lugar en cuanto a frecuencia en las chacras estudiadas lo ocupa la papa y el tercero la arveja. La tierra se usa consecutivamente en la asociación maíz-frijol en un 60% de las chacras. Solamente 26% de los agricultores cambian cada año de cultivo, y 14% hacen rotación cada dos años. Esta se hace principalmente con papa, quizás buscando aprovechar los residuos de la fertilización en la producción maíz-frijol. El orden de importancia de los cultivos de rotación es: papa 47%, arveja 20%, descanso 21%, trigo y cebada 10%. Es de anotar que el descanso consiste en dejar crecer las malezas y los pastos para pastoreo del ganado.

En las rotaciones se observan marcadas diferencias entre localidades. Aparentemente en Conchán Alto y Bajo es mínimo el cambio de cultivo entre años, mientras que en Sivingan es la situación más frecuente. Es posible que condiciones micro-climáticas, por ejemplo, temperaturas más bajas, no favorezcan la práctica de cultivos alternativos en Conchán.

El sistema maíz-frijol ocupa el terreno durante unos 8 a 9 meses. El período restante, antes de la preparación para la próxima siembra, se usa en pastoreo del ganado, aprovechando los residuos vegetales y las malezas que han proliferado después de la última desyerba.

La siembra de maíz y frijol se efectúa principalmente en los meses de octubre y noviembre, aprovechando la llegada de las lluvias (Figura 2, Cuadro 2). Al terminar esa siembra hay una emigración de mano de obra desde Chota hacia la selva peruana, específicamente hacia

Jaén, para trabajar en el cultivo de arroz. Los trabajadores vuelven a Chota en febrero para la siembra en marzo, y para aprovechar el comienzo de la cosecha de frijol, que dura desde marzo hasta julio.

Preparación del suelo. Se observó que la preparación del terreno la realizan predominantemente con bueyes y que un 61% de las yuntas son alquiladas (Cuadro 5). Poco más de una tercera parte de los entrevistados manifiesta no tener problemas para efectuar la preparación. El resto menciona la escasez de bueyes como el principal problema, seguido por la escasez de mano de obra y de dinero. Hay algunas diferencias entre localidades que vale la pena mencionar: Sivingan tiene la mayor frecuencia de alquiler de bueyes, lo cual contrasta con Conchán Bajo donde hay un alto porcentaje de bueyes propios. Coherentemente, la dificultad más mencionada en Sivingan para realizar la preparación es la escasez de yuntas (Cuadro 5). La práctica más común consiste en arar el terreno y luego surcarlo para la siembra del maíz.

Sistema de siembra. El 91% de los agricultores realizan una sola siembra de frijol al año, la mayor parte en octubre y noviembre, cuando empiezan las lluvias (Cuadro 6). La siembra de frijol se hace predominantemente al voleo. El 67% de los agricultores utiliza este método que consiste en que una vez el terreno está preparado se siembra el maíz en sitios, y posteriormente el frijol se esparce en el lote. No se tapa la semilla, lo cual puede estar incidiendo en pérdidas de semilla y quizás en el anclaje del frijol. Unos pocos agricultores (14%) combinan los dos sistemas de siembra, voleo y

surcos, con tendencia a sembrar los arbustivos al voleo mientras los volubles son sembrados sobre el surco de maíz. La siembra de frijol en surcos solamente tiene alguna importancia en Lajas y Sivingan, pero aun allí, la siembra al voleo es el sistema más importante.

La resiembra de frijol no es una práctica cotidiana, quizás por no contar con la semilla suficiente y por la importancia secundaria del frijol en el sistema. La densidad promedio encontrada en Chota fue de 36,000 plantas/ha de frijol y 51,000 de maíz. En las distintas localidades se observan variaciones, presentando Lajas la mayor densidad (44,000 plantas/ha) y Conchán Alto la menor (24,000 plantas/ha) (Cuadro 6). Esta diferencia parece estar relacionada con el tipo de frijol que predomina en cada localidad. La menor densidad se observa en Conchán Alto, donde hay mayor proporción de volubles.

En términos absolutos, el número de plantas (de frijol) por hectárea parece baja, comparada con poblaciones experimentales (6). Sin embargo, es posible que en relación con la disponibilidad de semilla y la fertilidad y humedad del suelo, y/o la competencia con el maíz, siendo éste el cultivo principal de la asociación, la densidad encontrada sea la deseable. Este punto merece ser estudiado en más detalle.

Las relaciones entre la densidad y el sistema de siembra y entre la densidad de siembra y la procedencia y clase de semilla fueron examinadas (Cuadro 7 y 8). Se observa que no hay relación entre la población de plantas de maíz y plantas de frijol, pero si hay una

tendencia a mayor población de frijol en las siembras en surcos: 29,160 plantas/ha contra 24,500 en siembras al voleo. En cuanto a la procedencia de la semilla, los agricultores que la compran tienen en promedio una población mayor de plantas que los que la guardan de la cosecha anterior. La práctica de selección de la semilla no muestra correlación con mayores poblaciones de plantas de frijol.

Obtención de la semilla. El mayor número de chacras (79%) guardan su propia semilla de la cosecha anterior, y un grupo menor la obtiene de comerciantes y/o de otros agricultores (Cuadro 9). La consecución de la semilla es fácil en Conchán Alto y Bajo donde la mayor parte de los agricultores guardan su propia semilla; sin embargo, en Lajas la mayoría consigue una parte de su semilla fuera de la chacra, y casi la mitad informa que a veces es difícil obtener semilla por falta de dinero. Sólo 38% de los agricultores realizan selección de la semilla como una práctica cotidiana. (Cuadro 10).

Los pocos agricultores que seleccionan la semilla lo hacen escogiendo los mejores granos. Un reducido número realiza tratamientos a la semilla, los cuales consisten en aplicar productos químicos como Aldrín, DDT y Lexone (Cuadro 10).

Variedades sembradas y sus características. Los agricultores no identifican las variedades de frijol con nombres específicos. En general definen dos grandes grupos: los grandes y los tiachos. 'Los grandes' hacen referencia comúnmente a los blancos del tipo Blanco Caballero y 'los tiachos' a las variedades de semilla mediana a

pequeña cuyo color es ampliamente variable (amarillos, bayos, rojos o negros pintados con blanco). También 'tiacho' tiene una connotación de arbustivo. Esta falta de especificidad de las variedades quizá tiene su origen en el uso de mezclas de semilla que involucran no sólo diversos colores, formas y tamaños, sino también diversos hábitos de crecimiento, y dentro del mismo hábito, mezclas de semillas con diferentes períodos vegetativos.

En el Cuadro 11 se puede observar que la gran mayoría de los agricultores usa semillas de diferente período vegetativo. Generalmente los volubles tienen un período vegetativo más largo que los arbustivos, pero dentro de los volubles se encuentra un rango amplio de variación de 6 a 9 meses. Este parece ser utilizado por los agricultores de Conchán Alto para obtener cosechas escalonadas, así como en las otras localidades (Lajas y Sivingan) las obtienen al mezclar hábitos de crecimiento. Las mezclas de semilla parecen tener varias finalidades:

- Reducción de riesgo ante situaciones de falta de agua, el problema más ampliamente mencionado por los agricultores (véase Cuadro 23).
- Reducción del riesgo por diferencias en resistencias o tolerancias ante incidencia de diversos problemas sanitarios.
- Cosechas escalonadas que permitan disponibilidad prolongada de frijol verde. (Un alto porcentaje de los agricultores informó que consume principalmente frijol verde, ver Cuadro 18.)

Con respecto a las mezclas de semillas es importante además anotar lo siguiente: aparentemente el color, tamaño y forma del frijol parecieran no importar a los agricultores de Chota, dada la amplia variación de características fenotípicas de la semilla usada. No obstante, resalta el hecho de que los frijoles grandes del tipo Blanco Caballero si son identificados e individualizados por los agricultores del resto de las semillas que entran bajo los nombres genéricos de 'grandes' y 'tiachos'. Ello quizás se deba a que el Blanco Caballero recibe el mejor precio en el mercado local y en las ciudades de la Costa. Aun cuando estos agricultores no están orientados al mercado como productores de frijol, es probable que variedades con características agronómicas deseables del tipo Blanco Caballero puedan tener mejor probabilidad de aceptación entre ellos, ya que de producir excedentes para el mercado, las variedades de semillas blancas y grandes tendrían condiciones favorables de precio.

Un comentario frecuente entre los agricultores entrevistados fue que han reducido los blancos grandes en las mezclas porque éstos ya no producen como antes. Aunque sería un área donde se podría trabajar con algún éxito, no excluye el hecho de que los agricultores están cultivando para su propio consumo gran diversidad de colores y tamaños del grano. Esto implica considerable flexibilidad potencial en las clases de grano de nuevas variedades de frijol aceptables para los agricultores y sus familias para el autoconsumo.

### Prácticas culturales

Control de malezas. Una práctica cultural común después de la siembra es la desyerba, que es en realidad una labor indirecta que resulta del aporque al cultivo de maíz. Ambas se realizan manualmente, para lo cual utilizan una lampa. La escasez de mano de obra en el momento oportuno para realizar esta labor es la principal dificultad (Cuadro 12). Las desyerbas y los aporques son las prácticas que más frecuentemente utilizan mano de obra contratada (Cuadro 20).

Soporte. Suministrar apoyo a los frijoles volubles es una práctica que no parece importante para los agricultores de Chota. El sistema de siembra empleado, al voleo, no contribuye mucho a que el maíz pueda ser utilizado como soporte del frijol dadas las distancias variables que se establecen en este tipo de siembra. Es posible que un mejor apoyo al frijol contribuyera a una mejora en sus rendimientos. Sin embargo, es improbable que se usen varas pues ésto implicaría un costo mayor. De otro lado, reubicar las plantas de frijol para que utilicen más el maíz como soporte significaría: (1) Modificar el sistema de siembra de frijol, aumentando así el requerimiento de mano de obra en la siembra; (2) probablemente deteriorar un poco los rendimientos del maíz.

Tales soluciones pueden no estar acordes con los objetivos y las restricciones del agricultor y, además, no es seguro que resultaran en un aumento en rendimientos que justifique los mayores costos.

Abonamiento. Ningún agricultor informó el uso de abono químico en frijol, el cual se utiliza casi exclusivamente en el cultivo de la papa. Los residuos de este abonamiento favorecen posteriormente al cultivo de frijol y maíz sembrado en el lote. Otra utilización indirecta de abono en el cultivo de frijol es la del excremento del ganado que pastorea en los lotes después de la cosecha aprovechando las cañas del maíz y las malezas. En el momento de arar el terreno este abono orgánico es incorporado al suelo (Cuadro 13).

Uso de pesticidas y estado fitosanitario del cultivo. Sólo el 7% de los agricultores usan pesticidas y quienes los usan buscan controlar 'la rancha', término regional para las enfermedades que presentan necrosis foliar, y algunos insectos como los gusanos trozadores que se presentan con mayor incidencia (Cuadro 14). Los productos Poliram Combi, Parathión, Cuprex, Antracol, DDT y Aldrín son los pesticidas que utilizan los pocos agricultores que realizan control de enfermedades e insectos. La dificultad principal para el uso de pesticidas es que el frijol muy rara vez produce ingreso monetario que permita la compra de insumos. De la misma manera, muchos agricultores se quejan de que éstos son muy caros en el mercado. Finalmente, aunque algunos agricultores tienen experiencia en la aplicación de pesticidas al cultivo de papa, muchos (46%) mencionan que desconocen cuáles pesticidas son los más adecuados.

Desde el punto de vista de frecuencia o número de lotes de frijol afectados en la provincia de Chota por alguna enfermedad, las observaciones hechas por los agrónomos en los lotes de los

agricultores indican que *Ascochyta* y virus ocupan primer lugar y *Oidium* segundo lugar (Cuadro 15). La antracnosis sólo aparece en el 29% de las chacras. A nivel de localidades la situación varía un poco pues el virus es el problema más frecuente en Lajas y el *Oidium* en Conchán Bajo, en tanto que la antracnosis cobra importancia en Conchán Alto.

Con respecto a la intensidad del daño causado por las diversas enfermedades, el virus tiene la mayor intensidad, con un ataque muy severo en Conchán Bajo. Se observó un daño muy intenso de *Ascochyta* en Conchán Alto y Conchan Bajo, pero menor intensidad de ese problema en Sivingan. La Antracnosis también causó graves daños al cultivo en Conchán Alto, mientras la pudrición radicular fue importante en todas las localidades salvo Conchán Bajo. No parecen existir problemas de nemátodos por ahora; solamente se encontraron algunas plantas atacadas en dos chacras de las 140 estudiadas.

Entre los insectos que afectan los lotes de frijol, el primer lugar es para los comedores de follaje (*Diabrotica*); en segundo lugar los chupadores (*Empoasca*, trips, pulgón y mosca blanca); y en tercer lugar los minadores (mosca minadora y pulguilla) y trozadores (gusano de tierra y trozador). A nivel de localidades la situación varía un poco pues los trozadores serían el problema más frecuente en Conchán Alto, en tanto que los minadores ocupan segundo lugar en Lajas (Cuadro 15). Aunque se observan daños de insectos en lotes de muchos agricultores, por lo general el grado es bajo y no muy significativo (Cuadro 16). Sin embargo, en el momento en que se efectuó la

encuesta los cultivos de frijol estaban en la etapa de floración-fructificación, no apta para evaluaciones de trozadores de tallo. Por eso las evaluaciones sobre éstos deben ser revisadas, buscando la etapa vegetativa adecuada para realizarlas, ya que este problema fue mencionado por los agricultores como el más grave en el establecimiento del cultivo.

Uso de riego. El 83% de los agricultores no riega el frijol debido a que no tienen oportunidad de hacerlo por las características naturales de la región, de ahí que cultivan el frijol con agua lluvia. De los pocos (17%) que tienen oportunidad de regar el frijol por medio de canales de regadío, solamente una tercera parte lo hace. Las razones aducidas por quienes pueden regar y no lo hacen son: a) Porque lo consideran innecesario ("no hace falta regar, pues siembro con las lluvias", o "lo que produzco es suficiente para mis necesidades"). b) Los rendimientos no se mejoran regando. Algunos anotan que el cultivo de frijol se amarilla con el riego (Cuadro 7).

#### Destino de la producción de frijol y otros productos de la chacra

El frijol se produce más para el consumo del agricultor y su familia que como una fuente de ingreso (Cuadro 18). Solamente un 20% de los agricultores venden parte de su cosecha. Se estima que, en promedio para Chota, el porcentaje de frijol vendido por chacra no supera el 6%. La casi totalidad (90%) de los agricultores realizan cosechas de frijol verde; parece haber entre ellos una preferencia por consumir el frijol en este estado.

Aunque el cuestionario no entraba en detalles sobre consumo de frijol en la chacra, en vista del alto autoconsumo identificado, se realizó un sondeo con algunos agricultores y/o sus esposas (14 en total) para recopilar mayor información. En 9 de las 14 chacras se encontró compra de frijol cuando se agota la provisión de la cosecha. Esto permite presumir que la producción de frijol por chacra no alcanza, en muchos casos, a abastecer el consumo de la familia campesina de Chota. Por lo tanto, una tecnología que incremente marginalmente la productividad de frijol no tendría que ser necesariamente evaluada en términos de mercado. Por ejemplo, los precios de una nueva variedad y los retornos monetarios no tendrían importancia a corto plazo. Este hecho puede señalar una gran flexibilidad en cuanto a aceptación de variedades de rendimiento alto y estable, sin importar mucho el color y tamaño de grano.

Con base en los rendimientos estimados en la encuesta general y las compras estimadas con la submuestra, se pudo estimar en promedio un consumo per capita anual de 30 kilos. El consumo promedio en Perú es de 2 kilos per capita por año. No obstante la importancia del frijol en el consumo de la familia campesina, es más importante el maíz. Este se consume todos los días en las tres comidas y bajo diferentes preparaciones. Se estimó que el consumo de maíz es 5 a 6 veces el de frijol. Esto implica que las soluciones tecnológicas que se formulen para el cultivo de frijol, dado que se trata de un sistema asociado con el maíz, no deben provocar reducciones en los rendimientos de éste.

El destino de la producción de otros cultivos sembrados en las chacras se presenta en el Cuadro 19. Un 80% de los agricultores que producen papa venden su producto, representando para ellos principalmente una fuente de ingreso monetario. La producción de los demás cultivos es predominantemente para consumo familiar, pero con pequeñas ventas.

#### Uso de la mano de obra

Es común contratar mano de obra durante el proceso productivo del frijol (Cuadro 20). Un 35% de los agricultores pagan con trabajo, lo cual se expresa en el dicho "ayúdame que yo te ayudaré". Este implica que el número de días que un vecino labore en el lote de un agricultor es retribuido por éste de la misma manera. Se contrata mano de obra principalmente (90%) para las labores de aporque y desyerba, y en menor porcentaje para las labores de siembra, preparación del terreno y cosecha (Cuadro 20).

La baja productividad de los cultivos y el pequeño tamaño de los predios (2.20 ha en promedio) no proveen al agricultor de la provincia de Chota un ingreso monetario suficiente. Esto se evidencia en la alta emigración de jóvenes y adultos, hasta aproximadamente los 40 años, quienes se desplazan temporalmente hacia la Selva, especialmente hacia Jaén, a trabajar en el cultivo de arroz. La emigración se inicia una vez que el maíz ha sido aporcado. En la Selva reciben un salario de 8000 soles diarios (aprox. 1 dólar US) más alojamiento y comidas o 15,000 soles sin aquéllos. En Chota obtenían en el mismo año y época (enero de 1985), 3000 soles/día. Su estancia en la Selva dura de dos a tres meses, de diciembre a febrero aproximadamente, hasta que

se acaban los trabajos en los arrozales. Entonces retornan a sus chacras para preparar sus suelos para la próxima siembra de papa. Cuando quedan pendientes algunas labores del cultivo, las mujeres las realizan o buscan ayuda de los agricultores que por su edad o salud no salen hacia la Selva. Este trabajo se paga generalmente con trabajo. Esta es una economía de canje, no de mercado, lo cual crea restricciones para nuevas tecnologías.

El ingreso que se recibe por trabajar en el cultivo de arroz es relativamente alto comparado con la productividad de la mano de obra en Chota (medida por el salario diario allí). Igualmente, el ingreso que recibe una persona en 60 días de trabajo en la selva alcanza un total equivalente al valor adicional de duplicar el rendimiento del frijol en el área cultivada con éste en una chacra de tamaño promedio en Chota. Estos hechos hacen recomendable que cualquier nueva tecnología propuesta para el frijol no involucre aumento en requerimientos de mano de obra durante la época en que emigra a trabajar en la Selva.

#### Uso de recursos en frijol y en otros productos de la chacra

El 60% del área de la chacra está ocupada por el sistema maíz-frijol. Por eso se puede concluir que este es un cultivo importante, en términos del área destinada a frijol dentro del sistema maíz-frijol. En términos de uso de recursos monetarios es una actividad secundaria si se la compara con la papa, dado el hecho de

que ésta es un cultivo principalmente para la venta, mientras el frijol es casi totalmente para el autoconsumo.

Como ejemplo, los agricultores de Chota no utilizan crédito para cultivar frijol, pero un alto porcentaje (78%), sí lo usan para otros cultivos, específicamente para el cultivo de la papa (Cuadro 21). En relación con el uso de abono en el frijol, sólo se usa el abono orgánico proveniente del pastoreo del ganado, y ningún agricultor utiliza abono químico. En cambio el 72% usa abonos químicos durante el proceso productivo de la papa. La aplicación de riego, considerando sólo aquellos que tienen disponibilidad del mismo, es un poco más frecuente en otros cultivos que en frijol. Sólo el 7% de los agricultores fumiga el frijol; en cambio un 57% fumiga otros cultivos y un 93% la papa.

#### Diagnóstico del agricultor

Además de las observaciones y evaluaciones de campo realizadas por los agrónomos que formularon la encuesta, y de las preguntas específicas sobre problemas acerca de cada tema tratado con el agricultor, se obtuvo un diagnóstico por parte de éste sobre sus problemas con el frijol. Para esto se hicieron tres tipos de preguntas:

- a. Problemas en el establecimiento del cultivo (se refieren a la etapa desde la germinación hasta antes de la floración).
- b. Problemas generales en la producción de frijol y su orden de importancia.

c. Problemas generales en la producción de frijol en la última cosecha.

Los agricultores expresaron que el principal obstáculo para el buen establecimiento del frijol es el ataque de insectos trozadores (Cuadro 22). En segundo lugar, pero con menor frecuencia, mencionaron la sequía. La pudrición de raíces también es importante, especialmente en Sivingan. Otro problema importante es el descrito por los agricultores como "apenas germina se muere". Si éste tiene relación con pudriciones de la raíz, éstas tendrían especial importancia en el buen establecimiento del cultivo. La calidad de la semilla es un problema escasamente mencionado, con excepción de Conchán Alto.

Con respecto a los problemas del cultivo después del establecimiento, obviamente el problema más grave para el agricultor de Chota en general es la escasez de agua (Cuadros 23 y 24). Pero de otro lado, el exceso de agua en algunas etapas del cultivo también parece ser un problema muy importante.

Dado que la situación puede variar entre cosechas, se preguntó a los agricultores cuál había sido su principal problema en la 'última cosecha' y sus respuestas muestran diferencias con los problemas cotidianos, pues en 1985 no se menciona la escasez de agua como el problema prioritario sino la incidencia de plagas y enfermedades (Cuadros 25 y 26, Fig. 3) especialmente en Conchán Alto y Bajo. Este dato es muy consistente con las observaciones hechas en los lotes del agricultor en este período.

### Conclusiones y Recomendaciones

Con base en la información recogida por la encuesta exploratoria, es posible definir una serie de problemas que pueden estar incidiendo sobre los bajos rendimientos de frijol (180 kg/ha) en la provincia de Chota, tanto según el criterio del agricultor como según el concepto del investigador (Cuadros 27 y 28).

Existe mucha coherencia entre los problemas percibidos por los agricultores y los observados por los investigadores, aunque existen también ciertas diferencias por el simple hecho de que los investigadores observaron el cultivo durante una sola siembra, mientras que los agricultores tienen una perspectiva de años de experiencia con él. Para éstos los tres problemas principales son agua, enfermedades, y falta de capital. Para los investigadores son densidad, enfermedad y fertilidad.

Analizando algunas soluciones tecnológicas a los problemas (la lista de soluciones no incluye todas las posibilidades que se pueden considerar), tres sobresalen: variedades mejoradas, cambios en siembra, y uso de agroquímicos.

#### Variedades mejoradas

La introducción de nuevas variedades resistentes o tolerantes a los problemas sanitarios identificados y al estrés de agua sería posiblemente la solución más expedita, sin acompañarla de

modificaciones en las prácticas de siembra. La escogencia de variedades para la zona tendría cierta flexibilidad en cuanto a características fenotípicas de la semilla, dada la amplia gama de colores, formas y tamaños que actualmente se cultivan. Es posible que cierta preferencia por los frijoles blancos de tamaño grande sugiere darle mayor énfasis a éstos en una escogencia de variedades. Esta solución no requiere cambios ni en las prácticas de siembra ni en las mezclas de variedades. Tampoco necesita ir más allá de abastecer el consumo de la chacra sin pretender mayor participación en el mercado.

#### Cambios en siembra

Los cambios de densidad y de arreglos de siembra tienen potencial como nuevas tecnologías en Chota debido al bajo número de plantas de frijol por hectárea. Sin embargo, es posible que en relación con la fertilidad del suelo, la disponibilidad de agua, la escasez de semilla y la competencia con el maíz --siendo éste el principal cultivo de la asociación-- la densidad encontrada sea la deseable para el agricultor dentro de sus circunstancias y restricciones de producción. El cambio de arreglos de siembra buscando la mejor ubicación de los volubles con respecto al soporte del maíz, conlleva quizás limitaciones similares a la anterior solución, ésto es, posiblemente más frijol y menos maíz.

Cambiar el sistema de siembra al voleo por sitios, que también modifica los arreglos de siembra, implica mayor cantidad de mano de obra en la siembra del frijol que quizás los agricultores no quieran o no puedan emplear por no ser eficiente dentro de sus objetivos

globales. Es claro que el único cultivo (de los tres principales de la región: papa, maíz, frijol) que se siembra al voleo es el frijol, lo cual indica que no se desconocen otros sistemas.

#### Insumos

El uso de insumos como solución a los problemas identificados va desde los fungicidas e insecticidas para proteger la germinación hasta los fungicidas e insecticidas foliares. También es posible ensayar la aplicación de fertilizantes. Se puede evaluar si estas soluciones ayudan a mejorar la productividad del frijol, pero es altamente improbable que puedan ser adoptadas por el agricultor dada su orientación a una producción de autoconsumo que no le genera ingresos monetarios que le permitan incurrir en gastos.

Cualquier esfuerzo por aumentar rendimientos a través de la introducción de agroquímicos en el cultivo de frijol debe ser acompañado por un estudio económico de la posibilidad de su comercialización. Es claro que los agricultores aplican agroquímicos en el cultivo comercial de papa, y la causa de que no los apliquen en frijol no es por su desconocimiento, sino quizás por falta de un retorno económico adecuado o por su propia orientación como productores de frijol. Tradicionalmente el cultivo de papa fue, como el cultivo de frijol hoy en día, un cultivo producido sin el uso de agroquímicos con destino al autoconsumo. La comercialización de la papa conllevó el inicio de la aplicación de agroquímicos. Por eso,

para considerar su uso en el frijol, es imprescindible analizar la posibilidad de comercializar el cultivo.

Posibilidades de comercialización. Existen ciertas posibilidades para la comercialización del frijol en Chota. La zona tiene la ventaja de que la cosecha de frijol llega durante los meses de abril a junio, antes de la siembra de frijol en la costa y cuando su precio es el más alto durante el año. Por eso los productores de Chota podrían recibir precios altos por su producto en los mercados de la costa. Sin embargo, debido a la precaria infraestructura vial de la región, Chota enfrenta un costo de transporte muy alto y está aislada de los mercados principales del país. A pesar de ello, se comercializa papa en Chota, por lo cual el problema del frijol podría solucionarse también.

La posibilidad de comercializar el frijol en Chota depende de factores económicos: los precios del mercado, los costos de comercialización y los costos de producción.

Aun incrementando los rendimientos y generando excedentes para el mercado que produzcan flujo de dinero, queda otro problema por superar: las mezclas. En este momento ellas significan para el agricultor ventajas frente a los riesgos climatológicos y de incidencia de plagas y enfermedades, además de disponibilidad de frijol verde durante un buen período de tiempo. Pero es claro que las mezclas de variedades, como las usadas en Chota, tienen serios

problemas cuando se pretende llevarlas al mercado. Probablemente su precio sería fuertemente castigado.

Como se ve, la introducción de insumos encuentra una serie de tropiezos que en el corto plazo parecen difíciles de superar. Existe en este momento un círculo vicioso: no hay inversión en frijol porque no hay ingreso monetario y no hay ingreso monetario porque no hay inversión en tecnologías que produzcan excedentes para el mercado. Sin embargo, es importante anotar que, dado el déficit de oferta de 4'863 toneladas/año de frijol en el departamento de Lambayeque (1), la producción de Chota podría en un corto plazo cubrir esa demanda. Esto sería posible si se lograra aumentar el rendimiento actual de 180 kg/ha en seco a 360 kg/ha con pequeños cambios tecnológicos de bajo costo. Si de un promedio de 17,200 ha sembradas inicialmente de maíz-frijol, 200 kg de la producción mejorada son para la venta, se tendrían 3'440 toneladas/año de frijol para cubrir el déficit de oferta en Lambayeque. Además, la producción de Chota es cosechada escalonadamente durante los meses de marzo a julio, lo cual representaría una ventaja para los consumidores de Lambayeque, quienes obtendrían frijol a menor precio. Para ellos aquél es el período de menor oferta ya que las siembras de frijol en Lambayeque se inician apenas en junio-julio y su cosecha principalmente en septiembre-octubre. Mejorar las vías terrestres de Chota a Chiclayo puede hacer mucho más económica la comercialización de frijol.

### La encuesta exploratoria

Con esta clase de estudio de diagnóstico del sistema de producción y de la problemática del cultivo no se pretende dar una solución a los problemas de los agricultores. Es apenas el primer paso en un proceso de investigación, tanto agronómica como socioeconómica. El objetivo principal de la encuesta exploratoria es hacer un análisis preliminar del cultivo para orientar futuras investigaciones.

La encuesta exploratoria identifica ciertos problemas para estudio agronómico a través de ensayos en chacra. A veces es necesario seguir la etapa del diagnóstico con ensayos exploratorios para precisar la importancia relativa de los problemas identificados por la encuesta exploratoria. En otros casos, es posible comenzar con ensayos de niveles económicos o de verificación para probar directamente soluciones a los problemas. De todos modos, los resultados de la encuesta exploratoria ayudan a orientar al agrónomo en el diseño de ensayos en chacra, indicando problemas principales, definiendo el testigo de los ensayos y los niveles de las variables no-experimentales, y llamando la atención a factores económicos que limitan el uso de una solución potencial.

Con base en los resultados de la presente encuesta exploratoria, se definió así el testigo de los ensayos en chacra: la preparación de todo el lote se realiza con bueyes; el maíz se siembra primero en sitios sobre surcos, y después se siembra el frijol al voleo; no se aplican ni fungicidas, ni insecticidas, ni abono químico y sólo se usa exigamente de abono orgánico procedente del pastoreo del ganado en el

lote antes de la preparación del suelo; finalmente, se usa como variedad testigo la mezcla de variedades del agricultor en las proporciones usadas por él.

### Tecnologías promisorias

Los problemas observados en la encuesta exploratoria sirvieron como base para el diseño de ensayos en busca de nueva tecnología para la zona. Analizando los resultados de dicha encuesta, los agrónomos del INIPA identificaron como tecnologías promisorias para estudio a través de ensayos en chacra, los cambios en variedad, sistema y arreglo de siembra, fertilización y tratamiento de semilla.

Las nuevas variedades de frijol podrían aumentar los rendimientos, reducir la incidencia de enfermedades, y tolerar mejor la sequía. Los cambios en sistema y arreglo de siembra, y los tratamientos de semilla podrían aumentar la densidad del frijol, logrando así mejores rendimientos, mientras la fertilización también puede contribuir a ellos.

De estas nuevas alternativas, algunas, como la introducción de variedades de frijol, están al alcance del agricultor y se prueban directamente en ensayos de verificación. Otras, como la introducción del tratamiento de la semilla o el uso de fertilizante químico, se prueban en ensayos exploratorios para determinar si los problemas de suelo y semilla son realmente limitantes a nivel de chacra (7).

### Estudios socioeconómicos

Mientras se adelanta la realización de ensayos en chacra, muchas veces es necesario realizar paralelamente estudios socioeconómicos. En el caso concreto de la presente investigación en chacra, se pueden mencionar algunos temas para estudios socioeconómicos:

1. Un análisis en más detalle sobre los conceptos acerca de las variedades de frijol usadas actualmente por los agricultores, para entender por qué prefieren sembrar mezclas y cuáles son las características deseables que buscan en una variedad.
2. Un análisis más profundo del por qué los agricultores siembran frijol al voleo y en una densidad baja.
3. Un estudio del potencial y problemas de la comercialización de frijol en Chota. Tal comercialización permitiría el uso de una tecnología que incluya agroquímicos. Además, afectaría la variedad de frijol apropiada para la zona.
4. Determinar los costos y retornos del sistema maíz/frijol, y de otros cultivos, de los cuáles el más importante es la papa. Esta información es crítica para la evaluación económica de nueva tecnología para frijol.
5. Determinar los patrones de consumo de frijol en Chota y medir el balance entre producción y consumo. Esto daría un estimativo de

la demanda de producción adicional que puede ser absorbida sin depender del mercado. También podría indicar si los agricultores aprovecharían una variedad de ciclo corto, o preferirían mantener cosechas escalonadas.

6. Identificación de las implicaciones de la emigración estacional de la mano de obra para trabajar fuera de Chota, hecho que puede afectar la clase de tecnología apropiada para esta zona.



Cuadro 1. Superficie agrícola (ha) en la Provincia de Chota, Cajamarca, Perú.

Distritos	Riego	Secano	Total
Chota	635	8,811	9,446
Paccha	25	5,052	5,077
Lajas	1,200	3,855	5,055
Pion	1,386	3,129	4,515
Huambos	200	4,274	4,474
Querocoto	215	3,884	4,099
Tacabamba	703	3,126	3,829
Chimban	192	3,600	3,792
Miracosta	862	2,728	3,590
Llama	30	3,477	3,507
Conchán	280	2,970	3,250
Cochabamba	258	1,785	2,043
Chadín	-	2,020	2,020
Chiguirip	50	1,890	1,940
Angüía	-	1,068	1,068
Tocmoche	-	300	300
Total	6,036	51,969	58,005

FUENTE: Documento entregado por el Ing. Elmer Rojas Alvarado en Primera Fase del Primer Curso Intensivo Postgrado de Investigación en Chacras (Febrero 1985, Perú).

Cuadro 2. Precipitación y temperatura de Cajamarca y Chachapoyas, Perú.

	<u>Enero</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>	<u>Junio</u>	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>	<u>Septiembre</u>	<u>Octubre</u>	<u>Noviembre</u>	<u>Diciembre</u>
<u>Cajamarca</u>												
Precipitación (mm)	89	102	126	93	37	13	6	8	34	76	58	78
Temperatura promedio (°C)	14.4	14.3	14.3	14.1	13.7	13.4	13.4	13.9	14.4	14.2	14.3	14.3
<u>Chachapoyas</u>												
Precipitación (mm)	85	96	113	69	39	16	24	27	49	99	64	72
Temperatura promedio (°C)	15.9	15.7	15.1	15.4	15.8	15.2	14.5	15.1	15.2	15.9	16.5	16.2

FUENTE: Dr. Peter Jones, CIAT.

Cuadro 3. Número de encuestas realizadas  
en la Provincia de Chota,  
Perú.

---

Localidades	Encuestas (no.)
Lajas	55
Sivingan	35
Conchán Alto	32
Conchán Bajo	18
	--
Total Chota	140

---

Cuadro 4. Características de las chacras de frijol en Chota, 1984-1985.

Características de las chacras	Provincia	Localidades			
	Chota	Lajas	Sivingan	Conchán Alto	Conchán Bajo
<b>Area</b>					
Area de la chacra (ha)	2.20	1.7	2.2	2.2	2.8
Area en frijol (ha)	.95	.9	1.0	.8	1.1
Porcentaje promedio del área de la chacra en frijol (%) <sup>1/</sup>	59	57	58	61	60
<b>Tenencia de la tierra (% de agric.)</b>					
Lote propio	95	91	97	100	94
Lote alquilado	4	7	3	0	6
Lote dado en aparcería	1	2	0	0	0
<b>Sistema de producción de frijol (maíz-frijol)</b>					
<b>Cultivos principales (% de agric.)</b>					
Maíz-frijol	100	100	100	100	100
Papa	69	65	71	78	67
Arveja	34	33	37	41	17
<b>Rotaciones más frecuentes (% de agric.)</b>					
Maíz.Frijol-maíz-frijol-maíz-frijol	60	54	47	80	70
Maíz.Frijol-maíz-frijol-otro cultivo <sup>2/</sup>	14	22	9	3	18
Otro cultivo-maíz frijol-otro cultivo <sup>3/</sup>	26	24	44	17	12
<b>Rendimiento del frijol:</b>					
Kilos cosechados/kilos sembrados	7	7	9	6	5
Kilos/hectárea	180	185	196	161	180

<sup>1/</sup> El porcentaje promedio del área de la chacra en frijol es igual a:

$$\frac{(AF \times 100)}{N} \quad \text{donde } AF = \text{Area en frijol en cada chacra}$$

A = Area de la chacra  
N = Número de chacras

<sup>2/</sup> Referido a la rotación cada dos años, otros cultivos incluye cereales (cebada, trigo), tubérculos (papa, camote), leguminosas (arveja) y hortalizas (repollo, cayhua, calabaza).

<sup>3/</sup> Se refiere a la rotación anual.

Cuadro 5. Preparación del terreno en el cultivo de frijol en Chota (% fincas) 1984-1985.

<u>Preparación del terreno</u>	<u>Provincia</u>		<u>Localidades</u>		
	<u>Chota</u>	<u>Lajas</u>	<u>Sivingan</u>	<u>Conchán Alto</u>	<u>Conchán Bajo</u>
Cómo prepara el terreno: <sup>a</sup>					
. Con bueyes alquilados	61	64	66	41	33
. Con bueyes propios	46	40	34	56	67
. A mano	4	2	0	13	0
. Con maquinaria	0	0	0	0	0
En la época de preparación tiene dificultad para conseguir: <sup>a</sup>					
. No tiene dificultad	37	35	26	50	44
. Bueyes	31	29	51	9	17
. Mano de obra (escasez)	27	29	26	19	28
. Dinero	22	27	20	13	33
. No dieron respuesta	2	0	0	9	0

<sup>a</sup> Los porcentajes totales por localidad y/o Chota pueden sumar más de 100% cuando los agricultores citan más de una alternativa.

Cuadro 6. Características del sistema de siembra de frijol en Chota, 1984-1985.

Características del sistema (% fincas)	Provincia			Localidades	
	Chota	Lajas	Sivingan	Conchán Alto	Conchán Bajo
<u>Número de siembras de frijol/año</u>					
Una siembra	91	93	85	100	83
Dos siembras	9	7	15	0	17
<u>Epoca de siembra</u>					
Octubre	37	34	40	38	33
Octubre-noviembre	33	42	27	16	50
Noviembre	13	13	18	12	11
Septiembre-octubre	9	4	0	34	6
Noviembre-diciembre	8	7	15	0	0
<u>Métodos de siembra<sup>a</sup></u>					
. Al voleo	67	47	71	92	76
. En surcos (golpes)	19	32	18	4	6
. Al voleo y en surcos	14	21	12	4	18
<u>Hacen resiembra de frijol</u>					
. No le gusta resemenbrar	37	38	40	31	39
. Sí, a veces	22	24	20	16	28
. No puede resemenbrar	17	25	20	6	6
. No necesita resemenbrar	12	7	15	16	16
. Sí, siempre	5	6	5	0	11
. No dieron respuesta	7	0	0	31	0
<u>Distanciamiento de siembra (cm)</u>					
. Entre surcos de maíz	83	78	85	85	90
. Entre plantas de maíz	76	72	55	80	90
<u>Número de plantas (por m<sup>2</sup>)</u>					
. frijol	3.6	4.4	3.8	2.4	3.0
. Maíz	5.1	4.9	5.1	5.4	5.1

<sup>a</sup> Los porcentajes totales pueden sumar más de 100% cuando los agricultores citan más de una alternativa.

Cuadro 7. Densidad de siembra de frijol y su relación con otras variables (% fincas), Chota, 1984-1985.

	Metodo de Siembra		Compra semilla		Selecciona semilla	
	<u>Voleo</u>	<u>Surcos</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>
<u>Población de plantas de frijol</u>						
- 15,000 plantas/ha	24	24	13	28	25	27
15,001 - 20,000	20	8	19	14	17	15
20,001 - 30,000	32	20	26	35	29	35
30,001 - 40,000	13	24	15	15	14	17
+ 40,001 -	11	24	28	8	15	17
<b>Total</b>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
 Promedio de población de plantas de frijol	 24,500	 26,160	 29,259	 24,128	 25,690	 27,167

Cuadro 8. Relación poblacional entre plantas de frijol y maíz en las fincas de Chota (% fincas), 1984-1985.

<u>Población de plantas de frijol</u>	<u>Población de plantas de maíz</u>				
	<u>-25,000</u>	<u>25,001-35,000</u>	<u>35,001-45,000</u>	<u>45,001-60,000</u>	<u>+60,000</u>
- 15,000 plantas/ha	45	24	16	19	5
15,000 - 20,000	10	24	16	16	13
20,001 - 30,000	30	28	40	29	32
30,001 - 40,000	0	12	16	26	9
+ 40,001 -	15	12	12	10	41
Total	100	100	100	100	100
Promedio de población de plantas de frijol (no./ha)	21000	29000	26000	26000	29000

Cuadro 9. Obtención y selección de semilla de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.

Obtención y selección de semilla	Provincia			Localidades	
	Chota	Lajas	Sivingan	Conchán Alto	Conchán Bajo
<b>Obtención de la semilla de frijol<sup>a</sup></b>					
. Obtiene la semilla:					
La chacra	79	69	83	91	83
Comerciantes	34	40	43	19	22
Otro agricultor	11	22	6	0	6
. La consecución de la semilla de frijol es: <sup>a</sup>					
Fácil: guarda la semilla necesaria	61	36	66	88	78
Fácil: consigue toda la necesaria	36	64	23	12	28
A veces es difícil	29	47	26	6	22
. Las dificultades para conseguir la semilla son: <sup>b</sup>					
No tiene dinero	72	100	29	0	0
Alto precio	54	38	100	50	75
Mala calidad	26	8	43	50	100
Escasez de semilla	3	0	0	50	0

<sup>a</sup> Los totales suman más de 100% debido a que los agricultores obtienen la semilla de frijol de más de una procedencia y las dificultades para conseguirla son dos o más.

<sup>b</sup> % sobre el grupo de agricultores que mencionaron tener dificultades para la consecución de la semilla.

Cuadro 10. Selección y tratamiento de la semilla de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.

	Provincia		Localidades		
	<u>Chota</u>	<u>Lajas</u>	<u>Sivingan</u>	<u>Conchan Alto</u>	<u>Conchan Bajo</u>
<u>Selección de semilla de frijol</u>					
. Selecciona la semilla de frijol antes de sembrar:					
Sí, siempre	38	45	26	38	39
No	37	22	63	38	33
Sí, a veces	25	33	11	24	28
. El proceso de selección es: <sup>a</sup>					
Escoge los mejores granos	99	98	100	100	100
Escoge las mejores plantas	1	2	0	0	0
. Realizan algún tratamiento a la semilla:					
No	84	84	91	78	83
Sí	16	16	9	22	17
. El tratamiento consiste en: <sup>b</sup>					
Aplicar productos químicos (Aldrín, DDT, Phostoxín y Lexone)					
Guardar los granos con vainas	77	44	100	100	100
	23	56	0	0	0

<sup>a</sup> Porcentaje sobre los que seleccionan la semilla de frijol.

<sup>b</sup> Porcentaje sobre los agricultores que tratan la semilla.

Cuadro 11. Variedades: período vegetativo, color y tamaño de la semilla y uso de soporte en el cultivo de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.

Variedades: Período vegetativo, color y tamaño	Provincia			Localidades	
	Chota	Lajas	Sivingan	Conchán Alto	Conchán Bajo
<u>Período vegetativo<sup>a</sup></u>					
. De 6 a 9 meses	78	85	86	63	72
. De 3 a 6 meses	86	100	100	50	78
<u>Color de la semilla</u>					
. Varios colores (blanco, bayo, amarillo, rojo, pintado)	100	100	100	100	100
<u>Tamaño de la semilla</u>					
. Mezcla	80	76	77	88	83
. Frijol grande	10	7	14	9	11
. Frijol pequeño mediano	10	17	9	3	6
<u>Hábito de crecimiento<sup>b</sup></u>					
. Volubles	95	82	93	100	100
. Arbustivos	60	76	88	9	39
<u>Soporte</u>					
<u>Tipo de soporte<sup>b</sup></u>					
. Maíz	100	100	100	100	100
. Varas	1	2	0	0	2

<sup>a</sup> Los totales suman mas de 100% porque en las mismas chacras siembran frijoles con período vegetativo corto y largo.

<sup>b</sup> Los totales suman más de 100% debido a que los agricultores siembran más de una clase de semilla.

Cuadro 12. Control de malezas del cultivo de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.

<u>Control de malezas</u>	Provincia	Localidades			
	<u>Chota</u>	<u>Lajas</u>	<u>Sivingan</u>	<u>Conchán Alto</u>	<u>Conchán Bajo</u>
Hace desyerbas al cultivo de frijol:					
Sí	100	100	100	100	100
No	0	0	0	0	0
Controla las malezas:					
Manualmente (lampa)	100	100	100	100	100
Con maquinaria	0	0	0	0	0
Con herbicidas	0	0	0	0	0
Dificultad para controlar las malezas:					
Escasez de mano de obra	44	40	63	25	50
No tiene dificultad	30	33	6	53	28
Escasez de dinero	26	27	31	22	22

Cuadro 13. Tipo, época y método de aplicación de abonos en el cultivo de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.

Tipo, época y método de aplicación de abonos	Provincia	Localidades			
	Chota	Lajas	Sivingan	Conchán Alto	Conchán Bajo
Usa abono químico en frijol:	0	0	0	0	
Pastoreo de ganado antes de sembrar maíz-frijol					
No	51	47	57	63	33
Sí, siempre	24	22	37	9	28
Sí, algunas veces	23	29	6	28	33
Usa abono químico en otros cultivos:	72	71	80	66	72
Sí usa, en cuáles cultivos:					
Papa <sup>a</sup>	100	100	100	100	100

<sup>a</sup> Representa el 100% de los que sí usan abono en otros cultivos.

Cuadro 14. Control de plagas en el cultivo de frijol en Chota (% de agricultores), 1984-1985.

<u>Control de plagas</u>	Provincia	Localidades			
	<u>Chota</u>	<u>Lajas</u>	<u>Sivingan</u>	<u>Conchán Alto</u>	<u>Conchán Bajo</u>
Usa pesticidas en frijol (fungicidas e insecticidas):					
No	93	93	90	94	100
Si, algunas veces	6	7	8	6	0
Si, siempre	1	0	2	0	0
Dificultades para usar pesticidas:					
Son muy caros	61	69	55	63	45
No tiene dinero para comprar	35	31	40	37	33
No tiene con qué aplicarlos	4	0	5	0	22

Cuadro 15. Enfermedades e insectos en el cultivo de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.  
(Observación en campo por los agrónomos.)

<u>Enfermedades e insectos</u>	<u>Provincia</u>		<u>Localidades</u>		
	<u>Chota</u>	<u>Lajas</u>	<u>Sivingan</u>	<u>Conchán Alto</u>	<u>Conchán Bajo</u>
<u>Enfermedades<sup>a</sup></u>					
. Ascochyta	56	35	63	81	67
. Virus	55	71	57	22	61
. Oidium	46	51	40	28	72
. Antracnosis	29	22	20	59	17
. Pudrición radicular	13	13	20	13	17
. Roya	13	22	9	3	11
. Mildeo	3	5	0	0	6
. Mustia	1	4	0	0	0
<u>Insectos<sup>a</sup></u>					
. Comedores follaje (diabrotica)	51	58	54	31	56
. Chupadores (Empoasca, trips, pulgón, mosca blanca)	39	45	43	31	22
. Minadores (mosca minadora y pulgilla)	31	51	29	9	17
. Trozadores (gusano tierra y trozador)	30	13	37	59	17

<sup>a</sup> Totales suman más de 100% debido a que cada agrónomo hizo varias observaciones tanto de enfermedades como de insectos dentro de una misma finca.

Cuadro 16. Intensidad de enfermedades e insectos en el cultivo de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.

Enfermedades e Insectos	Provincia			Localidades											
	Chota			Lajas			Sivingan			Conchán Alto			Conchán Bajo		
	Poco	Regular	Mucho	Poco	Regular	Mucho	Poco	Regular	Mucho	Poco	Regular	Mucho	Poco	Regular	Mucho
<b>Enfermedades<sup>a</sup></b>															
. Ascochyta	50	30	20	84	16	0	73	27	0	15	39	46	25	42	33
. Virus	26	40	34	23	49	28	40	35	25	29	42	29	9	18	73
. Oidium	53	39	8	64	32	3	43	43	14	44	44	12	46	46	8
. Antracnosis	49	34	17	58	42	0	57	43	0	37	26	37	67	33	0
. Pudrición radicular	50	33	17	43	43	14	72	14	14	25	50	25	0	0	0
. Roya	67	28	5	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
. Mildeo	50	50	0	33	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
. Mustia	50	50	0	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Insectos<sup>a</sup></b>															
. Comedores follaje (Diabrotica)	52	44	4	56	38	6	63	32	5	20	80	0	50	50	0
. Chupadores (empoasca, trips, pulgón y mosca)	67	31	2	64	32	4	93	7	0	40	60	0	50	50	0
. Minadores (mosca minadora y pulgilla)	75	25	0	79	21	0	80	20	0	33	67	0	67	33	0
. Trozadores (gusano tierra y trozador)	43	45	12	43	43	14	54	46	0	42	47	11	0	33	67

<sup>a</sup> Porcentajes del grado de intensidad de las enfermedades e insectos que se tienen en las diferentes fincas.

Cuadro 17. Uso de riego en el cultivo de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.

<u>Uso de riego</u>	<u>Provincia</u>		<u>Localidades</u>		
	<u>Chota</u>	<u>Lajas</u>	<u>Sivingan</u>	<u>Conchán Alto</u>	<u>Conchán Bajo</u>
Riega el frijol:					
No	83	82	83	94	67
Si	17	18	17	6	33
Porqué no riega el frijol: <sup>a</sup>					
No lo cree necesario	67	-	-	-	-
Se amarilla	33	-	-	-	-

<sup>a</sup> Totales de 6 agricultores que tienen oportunidad de regar pero no lo hacen.

Cuadro 18. Destino de la producción de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.

Destino de la producción de frijol	Provincia	Localidades			
	<u>Chota</u>	<u>Lajas</u>	<u>Sivingan</u>	<u>Conchán Alto</u>	<u>Conchán Bajo</u>
El frijol se produce para:					
. Consumo solamente	80	59	77	94	94
. Consumo y mercado	20	31	23	6	6
Cosecha frijol verde:					
. Sí	90	86	95	96	83
. No	10	14	5	4	17
Porcentaje promedio del frijol: <sup>a</sup>					
. Consumido en la chacra	94	95	88	97	99.5
. Mercadeado	6	5	12	3	0.5
El precio recibido en la última cosecha fue de:					
. En seco (soles/kg)	3,197	3,069	3,050	3,208	3,460
. En verde (soles/kg)	475	450	500	-	-

<sup>a</sup> Calculado con base en aquellos que venden una parte de su producción de frijol.

Cuadro 19. Destino de la producción de otros productos cultivados en las chacras en Chota (% fincas), 1984-1985.

Destino de la producción de otros productos	Provincia	Localidades			
	<u>Chota</u>	<u>Lajas</u>	<u>Sivingan</u>	<u>Conchán Alto</u>	<u>Conchán Bajo</u>
<u>Para el consumo:</u>					
. Maíz	89	91	86	84	94
. Papa	18	25	- <sup>a</sup>	32	-
. Arveja	87	83	100	85	67
. Hortalizas (arracacha, repollo, cayhua y calabaza)	90	91	-	100	78
. Cebada	92	100	100	80	75
. Camote	75	50	-	100	-
. Trigo	75	50	-	100	-
<u>Para la venta:</u>					
. Maíz	11	9	14	16	6
. Papa	82	75	- <sup>a</sup>	68	100
. Arveja	13	17	100	15	33
. Hortalizas (arracacha, repollo, cayhua y calabaza)	10	9	-	-	22
. Cebada	8	0	-	20	25
. Camote	20	22	-	-	-
. Trigo	25	50	-	-	-

<sup>a</sup> Datos no disponibles.

Cuadro 20. Uso de mano de obra en el cultivo de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.

<u>Uso de mano de obra</u>	Provincia	Localidades			
	<u>Chota</u>	<u>Lajas</u>	<u>Sivingan</u>	<u>Conchán Alto</u>	<u>Conchán Bajo</u>
Contrata mano de obra:					
Si	86	91	77	88	83
No	14	9	23	12	17
Paga con:					
Dinero	59	58	37	68	87
Trabajo	35	30	33	32	13
Dinero y trabajo	6	12	30	0	0
Para qué labores contrata mano de obra: <sup>a</sup>					
Aporque y desyerbas	90	88	96	82	100
Siembra	45	46	56	39	33
Preparación	42	30	56	64	13
Cosecha	25	18	19	43	27

<sup>a</sup> Los totales suman más de 100% debido a que los agricultores contratan mano de obra para diferentes labores.

Cuadro 21. Uso de recursos en frijol y en otros productos de la finca en Chota, (% fincas), 1984-85.

Uso de recursos en frijol y en otros productos	Provincia	Localidades			
	Chota	Lajas	Sivingan	Conchán Alto	Conchán Bajo
<u>Crédito:</u>					
Utiliza crédito para el frijol:	3	7	0	0	0
Utiliza crédito para otros cultivos:	78	92	54	81	91
<u>Abonamiento químico:</u>					
Usa abono en frijol:	0	0	0	0	0
Usa abono en otros cultivos: . en papa	72	71	80	66	72
<u>Riego:</u>					
Aplica riego al frijol:	17	18	17	6	33
Aplica riego a otros cultivos:	24	27	29	6	33
<u>Pesticidas</u>					
Fumiga el frijol:	7	7	10	6	0
Fumiga otros cultivos:	61	56	66	62	67
. Papa	51	49	60	62	61
. Maíz	2	2	6	0	0
. Trigo	1	2	0	0	0
. Cebada	1	2	0	0	0
. Arveja	1	2	0	0	0

Cuadro 22. Problemas para el establecimiento del cultivo de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985. (Opinión de los agricultores.)

Problemas principales para el establecimiento del cultivo <sup>a</sup>	Provincia			Localidades	
	Chota	Lajas	Sivingan	Conchán Alto	Conchán Bajo
. Trozadores (insectos)	70	65	69	78	72
. Sequía en la época de siembra	41	40	51	31	39
. Pudrición en las raíces	39	42	49	25	39
. Apenas germina se muere	32	22	34	47	33
. Exceso de humedad en la época de siembra	24	27	20	19	16
. Calidad de la semilla (no germina)	11	5	3	31	3

<sup>a</sup> Los totales suman más del 100% porque los agricultores citan más de un obstáculo para el buen establecimiento del frijol.

Cuadro 23. Principales problemas del cultivo de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.  
(Opinión de los agricultores.)

Principales problemas del cultivo de frijol	Provincia	Localidades			
	Chota	Lajas	Sivingan	Conchán Alto	Conchán Bajo
. Déficit agua	78	73	83	94	56
. Problema sanitario	49	38	63	44	61
. Exceso agua	29	38	6	41	22
. Disponibilidad de dinero	19	15	23	16	33
. Calidad semilla	16	7	9	41	17
. Disponibilidad de mano de obra	15	14	26	9	6
. Alto precio de mano de obra	4	5	6	3	0
. Alto precio de abonos	4	9	0	3	0
. Condiciones suelo	4	2	3	6	6
. Falta de yunta	2	2	6	0	0
. Vientos	1	2	0	3	0
. Dificultad en el riego (no hay canal)	1	4	0	0	0
. Heladas	1	0	1	0	6
. Disponibilidad de insumos	.7	2	0	0	0

<sup>a</sup> Los totales suman más de 100% debido a que los agricultores citan más de un problema como importante dentro del cultivo de frijol.

Cuadro 24. Orden de importancia de los problemas del cultivo de frijol según los agricultores de Chota (No. de respuestas de las fincas), 1984-1985.

Problemas que tiene el cultivo de frijol <sup>a</sup> Orden de importancia:	Provincia Chota				LOCALIDADES															
					Lajas				Sivingan				Conchán Alto				Conchán Bajo			
	1o.	2o.	3o.	4o.	1o.	2o.	3o.	4o.	1o.	2o.	3o.	4o.	1o.	2o.	3o.	4o.	1o.	2o.	3o.	4o.
Exceso agua	25	3	1	0	32	4	2	0	6	0	0	0	50	9	0	0	22	0	0	0
Déficit agua	71	6	1	0	67	4	2	0	71	9	3	0	100	9	0	0	50	6	0	0
Problema sanitario	15	30	2	1	16	18	2	2	9	48	3	3	14	50	0	0	33	18	6	0
Disponibilidad de dinero	5	4	8	2	7	4	4	0	6	6	9	3	0	5	14	5	6	6	17	6
Falta de yunta	1	1	0	0	0	2	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alto precio de mano de obra	0	1	1	1	0	4	0	2	0	0	3	3	0	0	5	0	0	0	0	0
Calidad de semilla	1	9	6	0	2	0	5	0	0	9	0	0	5	36	18	0	0	11	6	0
Condiciones de suelo	0	3	1	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	9	0	0	0	0	6	0
Disponibilidad de mano de obra	3	8	3	1	2	11	0	2	9	3	14	0	0	14	0	0	0	6	0	0
Disponibilidad de insumos	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vientos	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alto precio de abonos	0	1	1	2	0	2	2	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Dificultad en el riego (no hay canal)	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heladas	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0

<sup>a</sup> Los números dentro del cuadro representan el número de respuestas de las fincas sobre los problemas del cultivo de frijol según su orden de importancia.

Cuadro 25. Problemas en la "última cosecha" de frijol en Chota (% fincas), 1984-1985.  
(Opinión de los agricultores.)

Problemas "última cosecha"	Provincia			Localidades	
	Chota	Lajas	Sivingan	Conchán Alto	Conchán Bajo
. Problema sanitario (enfermedades, foliares y pudrición)	52	33	38	70	67
. Exceso agua	17	37	13	18	0
. Déficit agua	17	18	23	5	28
. Problema sanitario (insectos y gusano de tierra)	5	4	3	7	5
. Deshierba inoportuna	2	0	10	0	0
. Escasez de mano de obra	2	0	7	0	0
. Falta de yunta	3	4	3	0	0
. Disponibilidad de dinero	2	4	3	0	0



Cuadro 27. Problemas principales citados por los agricultores, algunas soluciones tecnológicas potenciales, y recurso limitante para el uso de la tecnología por los agricultores.

<u>Problema</u>	<u>Solución tecnológica</u>	<u>Recurso limitante</u>
Déficit de agua	Variedades precoces	
Enfermedades	Variedades mejoradas Fungicidas	Capital
Exceso de agua	Drenajes	Capital
Falta de capital	Tecnología de insumos mínimos	Ingreso monetario
Mala semilla	Tratamiento químico Selección de semilla	Capital Mano de obra
Insectos trozadores	Tratamiento químico	Capital

Cuadro 28. Problemas principales observados en el campo por los investigadores, algunas soluciones tecnológicas potenciales, y recurso limitante en el uso de la tecnología.

<u>Problema</u>	<u>Solución tecnológica</u>	<u>Recurso limitante</u>
Baja densidad	Sembrar en surcos Sembrar más semilla	Mano de obra semilla
Enfermedades (Ascochyta, virus, anthracnosis)	Variedades mejoradas Fungicidas	Capital
Fertilidad	Fertilizantes	Capital
Pudrición radicular	Rotaciones Tratamiento de semilla	Capital
Insectos trozadores	Tratamiento químico	Capital
Falta de soporte para volubles	Cambio de siembra	Mano de obra

1. ARBULU DIAZ, PEDRO. 1985. Diagnóstico de leguminosas de grano en el Departamento de Lambayeque. Notas agroeconómicas INIPA.
2. CIMMYT. 1980. Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores.
3. LONDOÑO, NORHA RUIZ DE y PACHICO, DOUGLAS. 1985. Metodología del diagnóstico de la producción de frijol. En Frijol: Investigación y Producción. CIAT, PNUD.
4. ROJAS ALVARADO, ELMER. Informe preliminar sobre la provincia de Chota. Chota.
5. WOOLLEY, JONATHAN. 1984. Avances en la investigación a nivel de finca sobre sistemas de cultivos que incluyen frijol. CIAT.
6. KORNEGAY, JULIA. Agronomía de frijol voluble. (Información personal.)
7. BELTRAN, JORGE ALONSO. 1985. Informe sobre planificación de ensayos en el primer curso sobre investigación de frijol en campos de agricultores en el Perú. CIAT.