

## ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA LOCAL DE PRODUCCIÓN DE FRIJOL CARAOTA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ZONA DE VEGA DEL RÍO ARAUCA \*

### Local technology analysis of black bean production (*Phaseolus vulgaris* L.) in area shore of the Arauca river.

S. Yhovana Valderrama N.<sup>1</sup>, Carlos E. Núñez L.<sup>2</sup>, Alvaro Duarte D.<sup>3</sup>

#### RESUMEN

El cultivo del frijol negro o caraota constituye un importante renglón agrícola de impacto económico y social en el municipio de Arauquita (Arauca), donde cerca de 500 hectáreas se destinan para su siembra en los meses secos de Octubre y Noviembre. En este municipio la caraota es un cultivo tradicional, en el cual se emplea poca tecnología y existe poca investigación. El producto se comercializa, principalmente, en Venezuela donde existe una alta demanda.

Para analizar la Tecnología Local de Producción (TLP), se realizaron encuestas entre agricultores representativos en diferentes veredas del municipio de Arauquita, encontrándose que es un cultivo en donde la mano de obra es contratada con personal de la región y cuyas labores se resumen en: siembra "a chuzo" sobre terrenos previamente quemados, el control de malezas, y finalmente cosecha y beneficio.

En la cadena de comercialización entre Colombia y Venezuela existen por lo menos 7 pasos entre el productor y el consumidor final.

**Palabras claves:** frijol negro, *Phaseolus vulgaris* L., labores culturales, comercialización.

#### SUMMARY

The black bean crop is an important economic and social activity in Arauquita (east of Colombia). In that region, about 500 hectares are devoted to planting seeds in dry months (October-November). This is a traditional crop, with used not much technology and there is little research. The product is marketed mainly in Venezuela, where it has high demand.

This study was carried out making surveys to representative farmers on the region. In the black bean crop the farms work are contracted with personal of the region and its agricultural practices in summary are: burn of the vegetation, sowing, which is done to random hill ("chuzo"), putting several seeds by hill. Except the control of weeds, no phytosanitary control is done, isn't fertilized and its harvest and thresh are manual.

Marketing between Colombia and Venezuela has at least seven steps from the producer to final customer.

\* Recibido en Mayo de 1997

1 Ingeniera Agrónoma. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá.

2 Profesor Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, A.A. 14490 Santafé de Bogotá

3 Ingeniero Agrónomo, Granja Experimental "El Alcaraván". A.A. 18289 Arauca, (Arauca).

**Keywords:** Black bean, *Phaseolus vulgaris* L., agricultural practices, market.

## INTRODUCCION

El frijol negro o caraota (*Phaseolus vulgaris* L.), es una especie diploide, con 22 cromosomas y, debido al interés del hombre por esta leguminosa, las selecciones realizadas por culturas precolombinas originaron un gran número de variedades diferentes y, en consecuencia, diversos nombres. Es así como el frijol común se conoce como poroto en Argentina, Uruguay, Chile y Bolivia, judía o alubia, en España, habichuela, en República Dominicana, habilla, en Paraguay, para citar algunos, (Voyses, 1983).

Venezuela es el único país que identifica a *Phaseolus vulgaris* L. con un término derivado de la lengua caribe: «caraota». El término frijol se usa en Venezuela para referirse, exclusivamente, al caupí, *Vigna unguiculata*, (Voyses, 1983).

El cultivo del frijol negro o caraota constituye un importante renglón agrícola de impacto económico y social en el municipio de Arauquita (Arauca), donde cerca de 500 hectáreas se destinan para su siembra en los meses secos de octubre y noviembre, El producto se comercializa, principalmente, en Venezuela, donde existe una alta demanda y es una de las principales fuentes de proteína, por su contenido promedio del 23%. Según estadísticas recientes (Sanchez, 1997), el consumo promedio anual de caraota en el vecino país es de 80.000 toneladas y su producción, sólo, alcanza las 37.000 toneladas/año, lo cual obliga a realizar importaciones.

En Arauquita, la caraota es una alternativa de diversificación que permite, para aquellos productores que no tienen acceso a la siembra mecanizada y que manejan su parcela con mano de obra familiar, aprovechar la tierra en tiempo seco y poderla asociar con plantaciones de plátano en crecimiento y, así, mejorar la nutrición de las familias y asegurar un incremento en sus ingresos.

Según PROEXPORT, en 1995, se exportaron a Venezuela 14.317 Ton de frijol caraota (equivalentes al 99% del total de las exportaciones de frijol del país), lo cual representó un ingreso de US\$ 11.765.386 y, hasta mayo de 1996, se reportaron 4.425 Ton, con un valor de US\$ 3.633.009.

El frijol caraota se adapta muy bien en zonas de clima cálido y cálido moderado, con temperaturas medias de 20° a 28°C y lluvias mínimas de 300 a 400 mm anuales. Se recomienda sembrarla al final de la estación de lluvias, cuando éstas son menos intensas, pero suficientes para cubrir las necesidades de agua del cultivo, haciendo coincidir la cosecha con la época seca, (Bastidas, 1974).

El objetivo del presente trabajo fue conocer la Tecnología Local de Producción en el municipio de Arauquita (Arauca) y la forma de mercadeo para llevar este producto hasta los consumidores finales en Venezuela.

## MATERIALES Y METODOS

El área productora de frijol caraota en Arauquita corresponde a la zona del vega del río Arauca, con una altura sobre el nivel del mar de 155 m, una topografía plana y con pendientes que no superan el 3%, muy característica de la Orinoquía; posee una temperatura promedio de 27C, una precipitación pluvial promedio de 2.410 mm, mal distribuida a lo largo del año y, en época lluviosa, una Humedad Relativa cercana al 83% y, en tiempo seco, al 65%. En general, el clima predominante es cálido húmedo, con una distribución pluviométrica unimodal, que va de abril a noviembre y un período de acentuada sequía, de diciembre a marzo, (IGAC, 1996). Corresponde a la zona de vida denominada bosque húmedo tropical (Bh, T).

Para determinar la TLP, se realizaron, entre septiembre y noviembre de 1995, 15 encuestas a agricultores representativos en diferentes veredas del municipio de Arauquita. Para conocer la cadena de comercialización, se entrevistó a tres acopiadores colombianos en Arauquita y dos venezolanos en la población venezolana de El Nula, en el Estado de Apure.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Preparación del terreno.

Los agricultores cultivan este frijol solo o intercalado con plátano en etapa de crecimiento. En cualquiera de los dos sistemas, es necesario cortar con machete o guadañadora, las malezas para dejar despejado el terreno (socolar).

Para el caso del monocultivo, una vez socolado el terreno se espera que seque la hierba, después de lo cual se realiza una quema. Los agricultores acostumbran a sembrar al día siguiente.

Si la siembra se demora, algunos agricultores aplican un herbicida de contacto (Gramafin o Gramoxone) en dosis de 1 Lt/ 200 Lt de agua para controlar la maleza que haya emergido o para corregir parches que no fueron quemados. La siembra se puede hacer simultáneamente con la aplicación del herbicida.

Cuando el frijol caraota se siembra asociado, se ubica entre los surcos de plátano, que, generalmente, se establece con densidades amplias de siembra (4m x 2m ó 5m x 2m), que son las recomendadas para el manejo de la Sigatoka Negra, agresiva enfermedad que se reconoció en la zona a mediados de 1995.

### Siembra.

Independientemente que sea monocultivo o asociado con plátano, la siembra se hace con una estaca de 1,5-1,8 m de largo y, a este sistema se denomina "siembra a chuzo o bordón perdido" no se hace surco ni se usa azadón, porque la cobertura que se presenta en el suelo no lo permite. En cada sitio se colocan de 3 a 4 semillas, con una distancia entre plantas que oscila entre 40-50 cm, lo cual representa una densidad entre 40.000 y 62500 sitios de siembra/Ha. La densidad final dependerá del número de semillas que germinen por sitio, lo cual se observa a partir del quinto día después de la siembra y esta densidad oscila entre 185.000 y 250000 plantas/Ha. La semilla se deja destapada y germina sin problemas, debido a la alta humedad del suelo en esta época.

En Arauquita, se comienza a sembrar caraota al finalizar el período de lluvias que comprende desde octubre hasta finales de diciembre. En el primer caso, los terrenos son "altos", es decir, donde la humedad del suelo no tarda en perderse por percolación y/o escorrentía, y en período de lluvias no alcanzan a inundarse; siendo los primeros que quedan libres de agua y desde finales de diciembre, los terrenos que permanecen anegados la mayor parte del año, son muy "bajos".

### Fertilización.

La mayoría de los agricultores no acostumbran fertilizar en ninguna etapa del cultivo y no aplican materia orgánica, pero, después de la quema, quedan residuos de hojarasca que, aparte de ser fuente de materia orgánica, de Potasio, Calcio y Magnesio, sirven como cobertura del suelo que conserva la humedad. Solo muy pocos agricultores aplican Urea, como fuente de nitrógeno, durante el primer mes del cultivo.

### Control de malezas.

Del manejo fitosanitario, el control de malezas es la labor más importante. Se realizan uno o dos controles durante el ciclo del cultivo, dependiendo de la población de las mismas y se realiza con machete o a mano. La maleza más agresiva es el Gramalote o Pasto Chigüire, (*Paspalum fasciculatum* Willd).

### Control de plagas.

En la región de Arauquita, el cultivo de caraota no es afectado por una plaga específica que ocasione pérdidas económicas graves, porque se siembra una vez al año y se hacen rotaciones con plantas no leguminosas. En el estado de plántula, es atacado por trozadores del género *Spodoptera* que cortan la planta a nivel de las hojas cotiledonales; un daño similar causan los grillos (*Gryllus* spp.). Los agricultores no realizan ninguna aplicación, y se limitan al secreto o control folclórico delegado por sus ancestros, rezándole al cultivo, siendo esta una práctica muy común, sin base técnica, ni científica, pero muy arraigada dentro de la población.

Otros animales, que en la zona, atacan el cultivo son las iguanas, los araucos y las guacharacas, que se comen el follaje y los contrician dándoles muerte, en general, con escopeta.

### Control de enfermedades.

Al igual que con las plagas, no se reportó alguna enfermedad de importancia económica y ello se puede atribuir a factores como:

1. Siembra anual del frijol, lo cual hace que los residuos de cosecha no se constituyen en fuente de inóculo para el próximo cultivo.

2. Rotación con cultivos no hospedantes de patógenos que atacan esta leguminosa, como el maíz.

3. Quema de la hojarasca seca previa a la siembra, que, muy seguramente, genera la muerte de múltiples microorganismos del suelo, causantes de pudriciones radicales (*Rhizoctonia spp*, *Fusarium spp*, *Pythium spp*, etc.) o que permanecen latentes en residuos de cosecha por más de un año, como *Isariopsis griseola* Sacc., causante de la Mancha Angular y *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk., causante de la Mustia Hilachoza (CIAT 1985).

4. La barrera natural que ofrece el plátano en el caso del policultivo, lo cual evita la diseminación de patógenos por medio del viento, entre ellos *Uromyces phaseoli* Wint., causante de la Roya y *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scribner, causante de la Antracnosis, (CIAT 1985).

5. La cobertura del suelo, que evita el salpique de la gota de lluvia, favoreciendo el follaje de posibles inóculos.

6. Uso de semilla sana.

7. El color de la semilla, el cual, por reportes del CIAT (1985), parece estar relacionado con la producción de phaseolina, sustancia química efectiva contra pudriciones radicales

8. A que la zona esté libre de fuentes de inóculo.

La mayoría de los productores señalaron la presencia de «hielo» o quemazón, causada por cambios bruscos de la temperatura entre el día y la noche, para lo cual no hacen ningún control. Como manera preventiva aplican Manzate, que forma una película en la superficie de la hoja y, según ellos, esto protege la planta de los cambios bruscos del entorno.

Al observar una planta atacada por «hielo», se nota clorótica y una pérdida general de turgencia y, al examinar la raíz y tallo, se encuentra un necrosamiento a lo largo de éste, lo que determina que puede ser causada por algún hongo (u hongos) fitopatógeno del suelo, no determinados en el trabajo y no por cambios bruscos de temperatura.

### Costos de producción y comercialización

El Cuadro 1 muestra los costos promedios de producción para el cultivo de caraota en la zona de vega del río Arauca, durante el segundo semestre de 1995. (El dolar para el 1° de Enero de 1996 se cotizó a \$987,65).

La mayor parte de la producción se destina al consumo venezolano, ya que Colombia no posee una tradición de consumo de caraota, ni siquiera entre los mismos cultivadores. Todos los productores venden, en Colombia, a un acopiador mayorista quien se encarga de venderla a los acopiadores venezolanos.

En Colombia el acopiador compra la producción directamente en la finca del agricultor y, si es necesario, en ocasiones, le hace un préstamo antes de la cosecha el cual se paga con parte de la producción.

La caraota se comercializa en quintales (bultos de 50 Kilos) y, para febrero de 1996, el kilo se pagó al productor a \$ 320 (19 de Febrero de 1996). Teniendo en cuenta que en promedio, un agricultor recoge aproximadamente 30 quintales por hectárea (1,5 Ton) la producción tendría un valor de \$480.000. Dicho valor depende del costo del Bolívar, que en los primeros meses de 1996 tuvo un descenso, cotizándose hasta \$2.50. Para mayor claridad lo anterior se resume así:

**Cuadro 1. Costos promedios de producción para una hectárea de caraota, (1995B).**

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b><u>COSTOS VARIABLES</u></b>			
<b>1. MANO DE OBRA<sup>1</sup></b>			
Socla del terreno y quema.	12 Jornales	\$ 4.500	\$ 54.000
Siembra	10 Jornales	\$ 4.500	\$ 45.000
Control malezas	5 Jornales	\$ 4.500	\$ 22.500
Fertilización	0 Jornales		
Control de enfermedades	2 Jornales	\$ 4.500	\$ 9.000
Cosecha y Beneficio	24 Jornales	\$ 5.500	\$ 132.000
<b>Total Mano de Obra</b>	<b>60 Jornales</b>		<b>\$ 262.500</b>
<b>2. INSUMOS</b>			
Semilla	27 Kilos	\$ 1.200	\$ 32.400
Manzate	1 Kilo	\$ 6.600	\$ 6.600
Gramafin			
Empaque <sup>2</sup>	1 Garrafa	\$ 28.000	\$ 28.000
Transporte de insumos y del producto <sup>3</sup>			\$ 5.000
<b>Total Insumos</b>			<b>\$ 72.000</b>
<b>3. IMPREVISTOS</b>	<b>10%</b>		<b>\$ 33000</b>
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>			<b>\$ 367.500</b>
<b><u>COSTOS FIJOS</u></b>			
Valor de la Tierra <sup>4</sup>	3 meses	\$ 20.000	\$ 60.000
Intereses de Capital <sup>5</sup>	3 meses	3%	\$ 38.000
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>			<b>\$ 98.000</b>
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCION</b>			<b>\$ 465.500</b>

1. Todos los agricultores encuestados utilizan mano de obra contratada. El jornal es libre de todo gasto y su valor es de \$3000, (a febrero de 1996), la alimentación y el hospedaje los suministra el agricultor, lo cual eleva el costo del jornal en \$1.500 más. La jornada diaria es de 8 horas. La cosecha y desgrane se pagan a \$4000 por ser labores más dispendiosas. Estos valores se mantuvieron estables en todos los encuestados. El número de jornales por labor varía de un agricultor a otro y dependen, también, de la aptitud para el trabajo del obrero y de las condiciones en que se encuentre el cultivo.

2. El empaque lo aporta el comprador.

3. El costo de transporte del grano de la finca al centro de acopio lo asume el comprador, porque el agricultor vende directamente en la finca.

4. El valor promedio de arriendo de una hectárea de tierra en la zona productora de caraota en Arauquita es de \$ 60.000, durante el ciclo del cultivo, que es de tres meses.

5. Para efectos prácticos, se asume la inversión total al comienzo del cultivo, sin tener en cuenta intereses.

RENDIMIENTO: (A).....1.500 Kg/Ha  
 PRECIO DE VENTA KILO: (B).....\$ 320,00  
 COSTO DE LA  
 PRODUCCION / HECTAREA: (C).....\$ 465.500,00  
 COSTO DE PRODUCCION KILO: (C/A)...\$ 310,33  
 INGRESO NETO (A x B)-C = E..... \$ 14.500,00  
 RELACION  
 BENEFICIO-COSTO (E/C) x 100.....3,1%

El valor de la relación beneficio-costo, 3,1% (12,4% anual) es bajo, pero, teniendo en cuenta que todos los agricultores son propietarios y que no hacen uso de crédito, los costos fijos le quedan al productor, aumentando la rentabilidad del producto.

En general, los agricultores no manifiestan algún problema con la comercialización, salvo los bajos precios, como consecuencia de la caída del Bolívar. La demanda de la caraota es alta y siempre hay quien la compre y, además, se paga de contado.

#### **Mercadeo del producto.**

Una vez el agricultor cosecha, beneficia y empacada la caraota en sacos de fique de 50 Kg., la lleva a un centro de acopio en Arauquita, de donde se transporta en camión hasta Cúcuta, para venderla al acopiador venezolano, (flete de \$35 Kg.) o en bote, cruzando el río Arauca, para venderla en La Victoria, localidad venezolana al frente de Arauquita.

El comercio por Cúcuta es más costoso, pero con menos riesgo, tanto para el comprador como para el vendedor, debido a su legalidad. Se transporta en camiones con capacidad para 20 toneladas de grano. El precio del kilo pagado al productor ha fluctuado, en los últimos dos años, entre \$ 300 y \$650, dependiendo del valor del Bolívar y, así, a mayor cotización se puede pagar más al productor, pero lo mejor es que el Bolívar se mantenga estable.

Los acopiadores almacenan grano en espera de un mejor precio, algunos lo protegen con tabletas volátiles (Detia-gas), en do-

sis de una por 3 toneladas de grano durante 24 horas, otros almacenan el grano con tamo en timbos herméticamente sellados para evitar la entrada del gorgojo; ambos métodos son efectivos.

Los acopiadores recalcan el cuidado que el grano exige; no se puede mojar porque inicia su germinación, el grano con la manipulación se rompe y se debe empacar grano sin residuos de tierra y tamo, lo cual obliga a realizar selección para evitar la devolución del producto.

En promedio, los tres acopiadores entrevistados compraron, cada uno en todas las veredas productoras de Arauquita 200.000 Kilos de grano y ellos estiman que se cultivan más de 500 Has en este municipio, que es el único carácter del Departamento.

Además de acopiadores, los compradores de grano en Venezuela son transportadores que llevan el grano hasta Barquisimeto, capital del Estado Lara, compran el grano en bolívares y el precio fluctúa entre Bs.100 y Bs.200 el kilo, dependiendo de la oferta y la demanda, de las importaciones que el gobierno venezolano haga de China, Chile y México y del precio del bolívar.

En Barquisimeto, el producto se concentra en la Central de Abastos (Mercabar), donde se distribuye a mayoristas y detallistas, quienes, según los encuestados, son las personas que más ganancias obtienen en esta cadena de comercialización y finalmente llega al consumidor, (Figura 1).

#### **CONCLUSIONES**

- La Tecnología Local de Producción empleada en la zona de vega del Río Arauca, para el cultivo de caraota, se limita a la socola, siembra, control de malezas, cosecha y beneficio del grano. Este cultivo no presenta alguna enfermedad o plaga de importancia económica, que requiera manejo especial y, en general, presenta buenos rendimientos de grano (1,5 Ton/Ha, aproximadamente).

- Durante el ciclo de cultivo los agricultores no llevan registros de ingresos ni egresos y, generalmente, subestiman el empleo de jornales por labor, cuyo número no es realmente viable.

- El cultivo de frijol caraota es importante en la zona de vega del río Arauca y, tiene una alta demanda en Venezuela, pero su principal problema es la fluctuación del precio del bolívar.

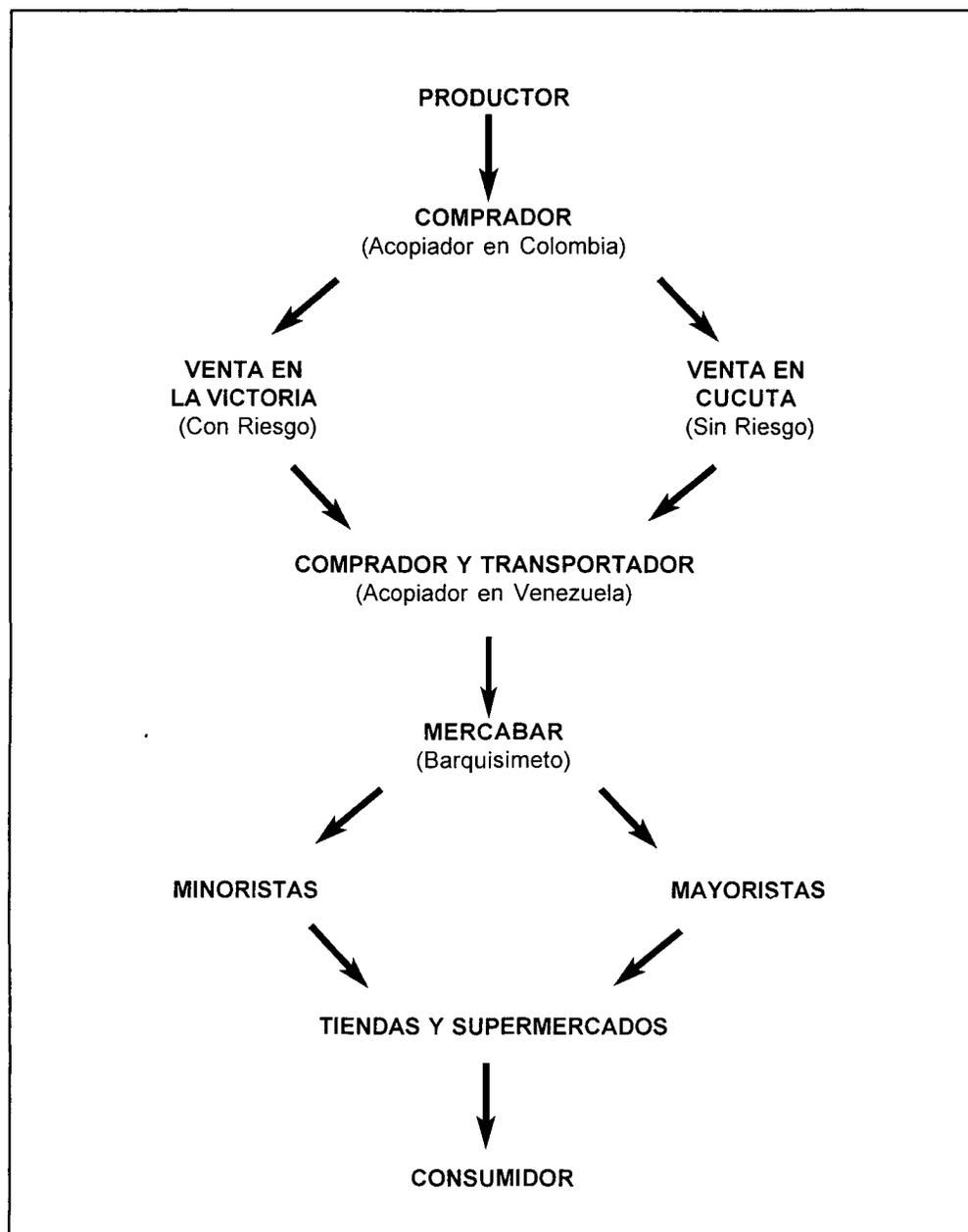


Figura 1. Cadena de Comercialización de frijol caraota.

- El cultivo de frijol caraota en la zona de vega del río Arauca posee un ambiente agroecológico muy específico para la época de siembra, y éste y el tipo de suelo son aspectos determinantes en el desarrollo del cultivo.

Este sistema de producción es ecológicamente aceptable, porque, aunque se quema, no se degrada el suelo y se hace un uso eficiente de coberturas, no utiliza ningún tipo de agroquímico que contamine el ambiente y se obtiene un producto completamente orgánico.

## **BIBLIOGRAFIA**

**BASTIDAS, G.** Frijol caraota, producción, variedades y uso. ICA Informa, Vol 9 (12): 3-6. 1974.

**CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT).** Frijol: Investigación y Producción. Cali, Colombia. 417 p. 1985.

**DEBOUCK, D.** Mejoramiento de frijol gracias a sus formas silvestres. Hojas de Frijol, Boletín Informativo del Programa de Frijol del CIAT, Vol 9 (2). pp. 7-10. 1987.

**INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI - IGAC.** Diccionario Geográfico de Colombia, en CD-ROM. Santafé de Bogotá, Colombia. 1996.

**SANCHEZ, C.** Situación nacional e internacional de las leguminosas: Problemas y perspectivas. En: Curso sobre leguminosas de grano, Febrero de 1997, SENA - SAC - FENALCE. Lugar: ICA-Tibaitatá. Colombia. 1997.

**UMATA ARAUQUITA.** Diagnóstico Agropecuario 1993. Presentado por la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria de Arauquita, Arauca. 1993.

**VOYSEST, O.** Variedades de frijol en América Latina y su origen. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali. 87 pp. 1983.