

LA ASOCIACION DE LEGUMINOSAS EN COLOMBIA

José Hiriam Tobón Cardona*

RESUMEN

En Colombia, el fríjol (Phaseolus vulgaris L.), la arveja (Pisum sativum), el haba (Vicia faba L.) y el caupí (Vigna unguiculata), se cultivan en diversos arreglos de asociación con otras especies.

El ICA y otras entidades han desarrollado investigaciones en cultivos asociados, en diversas regiones y con diversas especies y las leguminosas han sido casi siempre consideradas.

Se presentan las numerosas y diversas zonas productoras de leguminosas, sus características y sus relaciones con la asociación de cultivos.

Para la zona Atlántica se describen las recomendaciones de las asociaciones de: Maíz x ñame // caupí, tabaco // caupí --- ajonjolí; para el clima medio las de: Maíz x fríjol arbustivo, yuca // fríjol arbustivo y caña // maíz // fríjol arbustivo; para clima frío: Maíz x fríjol // haba. Todas estas asociaciones han presentado ventajas agronómicas y económicas.

Palabras claves adicionales: Arreglos de cultivos.



* Ingeniero Agrónomo, M.S. Sección de Leguminosas, C.I. "La Selva" Rionegro (Antioquia) Colombia. Apartado Aéreo 100.

LA ASOCIACION DE LEGUMINOSAS EN COLOMBIA*

José Hiriam Tobón Cardona **

INTRODUCCION

En Colombia, el frijol (Phaseolus vulgaris L.), la arveja (Pisum sativum), el haba (Vicia faba L.) y el caupí (Vigna unquiculata), se cultivan en diversos arreglos de asociación con otras especies, y su utilidad primordial es la utilización de los granos como alimento.

Por la diversidad climática y agrológica del país se presentan diferentes sistemas de cultivos. Desde 1971 el ICA inició trabajos de investigación en cultivos asociados con frijol, arveja, maíz, papa, y posteriormente se han intensificado estudios con yuca, ñame, caupí, haba, plátano, caña panelera y de azúcar.

En la actualidad otras instituciones nacionales como universidades La CVC, Fundaec, y de otros países tales como el ICTA de Guatemala, el INIA de México, el INIAA de Perú, el INIAP de Ecuador y varias de orden internacional como el CIAT, el CIMMYT, el IRRI, el ITTA, el ICRISAT, el CATIE, también adelantan trabajos en sistemas de producción que incluyen la asociación de cultivos.

* Curso de Frijol. La Selva, Rionegro (Antioquia). Diciembre 1990.

** Ingeniero Agrónomo, M.C. Sección Leguminosas. ICA La Selva. Apartado Aéreo 100.

Para las condiciones colombianas aquí se revisan someramente algunos conceptos y resultados de investigación que permiten mejorar la producción de estos cultivos en asociación, además de considerar las ventajas agronómicas y socioeconómicas de estos sistemas de producción.

1. PRODUCTORES, AREAS DE CULTIVO Y RELACIONES CON ASOCIACION DE CULTIVOS

En la Tabla 1 se relacionan las principales subregiones naturales colombianas productoras de las especies estudiadas, siendo las características principales el estar todas ubicadas en la zona Andina, en áreas onduladas, de ladera o altiplanos, cuyos productores son pequeños con una amplia dispersión de municipios donde se cultiva. En contraste, el cultivo de soya se cultiva en el Valle geográfico del Río Cauca en zonas planas, en cultivos muy tecnificados y por productores pequeños, medianos y grandes.

En la Tabla 2 se hace una priorización de las subregiones naturales según el número de productores. Las 3.730 hectáreas de arveja son cultivadas por 4.140 productores, las 50.390 hectáreas de frijol las cultivan 28.835 y las 2.700 hectáreas de haba las cultivan 2.800 productores y un altísimo porcentaje mayor del 90%, se hace en sistemas de producción que incluyen arreglos de asociación, relevo o intercalamiento con otras especies o como cultivo múltiple (explotación de la finca con diferentes especies)

La asociación de plantas, de diferente especie, en general genera ventajas agronómicas en la economía de tiempo, espacio y capital a niveles importantes para una agricultura de economía campesina. La investigación ha demostrado un uso muy intensivo de la tierra,

Tabla 1. Principales subregiones productoras de las especies estudiadas por Divisiones político-administrativas, municipios y tipo de productor. 1983.

| LEGUMINOSAS DE GRANO | | | |
|--|-----------------------|----------|--|
| a. ARVEJA | | | |
| Áreas frías de zona cafetera | Risaralda | Pequeños | Dos Quebradas, Pereira, Santa Rosa de Cabal |
| Estribación Oriental de la Cordillera Oriental | Boyacá | Pequeños | Almeida, Gutaque, La Capilla, Suroccidente, Substanzza, Terza. |
| | Quindíamarca | Pequeños | Cabrera, Pesca, Fusagasugá, Pesca, Quetame, Silvanía, Ubaque, Ibe. |
| Zona fría Quindíoecenas | Boyacá | Pequeños | Boyacá, Caldas, Carinza, Ocaña, Gómez, Jenesano, Nuevo Colón, Paipa, Pesca, Restiriquí, Samacá, Tiberé, Tibasosa, Tamequé, Ubita, Gochetá, Páqueme, Ubaté. |
| | Quindíamarca | Pequeños | |
| b. FREJOL ARBUSTIVO | | | |
| Altiplano de Narifio | Narifio | Pequeños | Ancaya, El Tambo, Fines, Gutarilla, Lánzara, Smeriágo, Tangas, Tindinango, Yacuanquer, Villanueva. |
| Áreas frías de zona cafetera | Caldas | Pequeños | Pereira, Santa Rosa de Cabal. |
| Bajo Magdalena | Risaralda | Pequeños | Barranca de Loba, San Martín de Loba. |
| | Bolívar | Pequeños | Chidichagua. |
| | Cesar | Pequeños | Aracataca, Ariguaní, Cerro de San Antonio, Chivolo, El Banco, El Piñón, Fundación, Gama, Pivijay, Plato, Rosalino, Salamina, Sirio Nuevo. |
| | Magdalena | Pequeños | |
| Estribación Oriental de la Cordillera Oriental | Quindíamarca | Pequeños | Cóqueza, Chochí, Quetame, Ubaque. |
| Hoya del Suarez y Chiricacha | Santander | Pequeños | Capitanejo, San Gil, Socorro |
| Litoral Occidental | Bolívar | Pequeños | Arjona, Méntez, Santa Rosa, Villanueva. |
| | Córdoba | Pequeños | Los Córdoba, Puerto Escondido, San Antero, San Bernardo del Viento, Tolú. |
| | Sucre | Pequeños | Cajitío, El Tambo, Irzú, Mirales, Paez, Popayán, Tiabó. |
| Meseta de Popayán | Cauca | Pequeños | Abrego, El Carmen, La Playa, Ocaña. |
| Montaña Santandereana | Norte de S. Santander | Pequeños | Barichara, Cascaí, Curití, Chipatá, Encino, Glrón, La Paz, Manzanza, Mologavita, Macaravita, Mogotes, Piedecuesta, San José de Miranda, San Gil, San Andrés, Socorro, Vélez, Villanueva. |
| Oriente Antioqueño | Antioquia | Pequeños | Guarne, El Peñol, Marinilla, Rionegro, Santuario, San Vicente, Sonsón. |
| Valle del Alto Magdalena | Quindíamarca | Pequeños | Agua de Dios, Jerusalén, Nilo, Ricaurte, Tocaima. |
| | Hilla | Pequeños | Acevedo, Algeciras, Daraya, Garzón, Guadalupe, Iquirá, Isnos, La Argentina, La Plata, Neiva, Oporapa, Pitalito, San Agustín, Suaza, Tello, Vegalarga. |
| | Tolima | Pequeños | Carmen de Apicóla, Corral. |
| Zona Central Cafetera | Caldas | Pequeños | Ferriaventura |
| | Risaralda | Pequeños | Pereira. |
| c. NABA | | | |
| Altiplano de Narifio | Narifio | Pequeños | Buenaco, Conscá, El Tambo, Pasto, Tangas, Yacuanquer. |
| d. MANI | | | |
| Valle del Alto Magdalena | Quindíamarca | Grandes | Girardot, Narifio, Ricaurte, Tocaima. |
| e. SOYA | | | |
| Valle del Río Cauca | Cauca | Pequeños | Pavilla |
| | | Medios | Caloto, Corinto, Miranda, Puerto Tejada, Santander de Quilichao. |
| | Valle del Cauca | Pequeños | Andalucía, Toro. |
| | | Grandes | Buga la Grande, RíoPrío, Yotoco |
| | | Medios | Cali, Cardelaria, Cartago, El Carrizo, Ginebra, Guacarí, La Unión, Obando, Palenque, Roldenillo, Tuluá, Zarzal, Yumbo, Buga. |

Adaptado de: Tascón C. Rodrigo. Determinación y priorización de zonas para estudios socioeconómicos. ICA, Bogotá, septiembre 1987. 333 p.

TABLA 2. Priorización de las subregiones naturales según el número de productores y porcentaje de cubrimiento.

| Subregión Natural (1) | Productores | | |
|------------------------------------|-------------|-------------------|--------------------------------|
| | No. (2) | Porcentaje (3) | Porcentaje Acumulado (4) |
| LEGUMINOSAS DE GRANO | | | |
| a. <u>Arveja</u> | | | |
| 1. Zona Fría Cundiboyacense | 2.000 | 48,3 | 48,3 |
| 2. Estrib. Oriental Cord. Oriental | 1.890 | 45,7 | 94,0 |
| 3. Areas Frías de zona Cafetera | 250 | 6,0 | 100,0 |
| TOTAL | 4.140 | 100,0 | |
| b. <u>Frijol Arbustivo</u> | | | |
| 1. Valle del Alto Magdalena | 8.100 | 28,1 | 28,1 |
| 2. Montaña Santandereana | 6.230 | 21,6 | 49,7 |
| 3. Meseta de Popayán | 5.810 | 20,2 | 69,9 |
| 4. Oriente Antioqueño | 3.500 | 12,1 | 82,0 |
| 5. Altiplano de Nariño | 3.200 | 11,1 | 93,1 |
| 6. Zona Central Cafetera | 620 | 2,2 | 95,3 |
| 7. Hoya del Suárez y Chicamocha | 415 | 1,4 | 96,7 |
| 8. Estrib. Oriental Cord. Oriental | 320 | 1,1 | 97,8 |
| 9. Bajo Magdalena | 300 | 1,0 | 98,8 |
| 10. Areas Frías de Zona Cafetera | 200 | 0,7 | 99,5 |
| 11. Litoral Occidental | 140 | 0,5 | 100,0 |
| TOTAL | 28.835 | 100,0 | |
| c. <u>Haba</u> | | | |
| 1. Altiplano de Nariño | 2.800 | 100,0 | 100,0 |
| TOTAL | 2.800 | 100,0 | |

Adaptado de: Tascón C. Rodrigo. Determinación y Priorización de zonas para estudios socioeconómicos. ICA Bogotá, septiembre 1987. 333 p.

diversidad de la producción y de fuentes de alimentación, disminución del riesgo y de la incertidumbre de la producción agrícola para estas condiciones.

El ICA, aunque no ha cubierto todas estas áreas directamente con investigación en asociación de cultivos, ha generado recomendaciones para los arreglos principales en zonas del Valle de Tenza, Occidente de Caldas, Altiplano de Nariño, Sur de Nariño, Estribación Oriental de la Cordillera Oriental (Cáqueza y alrededores), hoya del Suárez y del Chicamocha, zonas de Lorica, Sahagún, Carmen de Bolívar, Oriente Antioqueño, Sur del Huila, Provincia de García Rovira. Además un buen cúmulo de información sobre asociaciones de maíz, frijol y yuca se tiene en el CIAT. Además algunas universidades han presentado trabajos en este sentido.

En muy diversos países de América y de Africa del 73 al 98% de la producción de leguminosas como el frijol y caupí se hace en sistemas de asociación de cultivos, (12)

2. CONCEPTOS GENERALES DE ASOCIACION DE CULTIVOS

Se define como asociación de cultivos, el desarrollo de dos o mas especies de cultivo en el mismo terreno y los cuales conviven allí parte o todo el ciclo vegetativo.

Relaciones fisiológicas múltiples y complejas se presentan entre las plantas en asociación. La habilidad para hacer fotosíntesis, aún en condiciones de limitaciones de luz, o la habilidad radicular para captar agua y nutrientes en competencia con otras especies, la capacidad de tolerancia a ambientes diversos con otras especies, la habilidad trepadora de ciertas especies, genera toda una gama de

propiedades fisiológicas de las plantas que hacen que exista una respuesta diferente de los genotipos a la asociación.

Generalmente, cuando dos o más plantas se asocian para cultivo, se produce una competencia, la cual se ve reflejada en la disminución de rendimiento con respecto al obtenido cuando se cultiva solo y esta disminución estaría representada por la menor población de plantas y/o reducción en el desarrollo de la planta misma. Se tienen evidencias de la complementación entre especies cuando se asocian, es decir que sus producciones en asociación pueden ser mejores que cuando se siembran solas. A veces esto se confunde con compatibilidad, esta se refiere más a la capacidad de asociarse una planta con otra. En teoría todas las especies podrían asociarse pero no todos los genotipos.

Muchas características de los materiales criollos, tradicionalmente aceptados como desventajosos agrónomicamente, deben ser revisadas cuidadosamente bajo este enfoque, pues en muchos casos esas características constituyen sus habilidades para competir y complementarse en asociación.

Una misma especie tendrá una respuesta diferente según la forma o arreglo de siembra. Así en asocio (x) o sea siembra simultánea el mismo día y en el mismo sitio la competencia será muy alta. En relevo (---), siembra en diferente época, cuando han transcurrido etapas importantes del desarrollo de una de las plantas se siembra la otra, la competencia es menor que en el asocio y con el intercalado (//) siembra en igual o diferente época pero en diferente sitio, la competencia interespecífica es mucho menor que las anteriores. La siembra en fajas (////) se asimila al monocultivo. La explotación de varios renglones, en la misma finca, es conocida como cultivos múltiples o una estrategia múltiple de producción. Los esfuerzos de investigación ya ofrecen algunas recomendaciones al respecto.

3. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES PARA ALGUNAS ASOCIACIONES

3.1 En la Costa Atlántica

La asociación de cultivos en la Costa Atlántica de Colombia generalmente se hace con las especies yuca, maíz, ñame y recientemente se han introducido el caupí, tabaco y ajonjolí en diferentes arreglos, en la investigación del ICA en cultivos asociados y mejoramiento del caupí.

Por tener el caupí un período vegetativo muy corto, 90 días, se reduce el período de competencia con las demás especies; su rápido crecimiento cubre el suelo disminuyendo la invasión de malezas. Las experiencias muestran que en el sistema ñame x maíz // caupí, con un surco de caupí aproximadamente 33.700 plantas/ha, se han obtenido los siguientes rendimientos:

| Arrieta (2) | Ñame x | Maíz | Caupí |
|-------------|--------|------------|------------------|
| Variedad | Peludo | ICA V 156 | Sel. ICA Palmira |
| Distancia | 1 x 1 | 1x2 p/sit. | 1 Surco |
| Densidad | 10.000 | 30.000 | 33.750 |
| Rend. t/ha | 12.5 | 1.2 | 0.5 |
| Monocultivo | 18.6 | 1.5 | 0.9 |

Considerados los rendimientos totales, con respecto al monocultivo, se estima que se requerirían 2 hectáreas para obtener igual producción esto se conoce como el Índice de Uso Eficiente de la Tierra, UET = 2. Bajo esta condición el caupí no requiere ninguna aplicación de pesticidas ni de fertilizante adicional.

Con yuca, el caupí puede asociarse con 80.000 a 110.000 plantas por hectárea, pero en lo posible adoptando un patrón de siembra rectangular de la yuca, que mantenga su población en 10.000 plantas/ha; así, se permite que se desarrolle mejor el cultivo asociado (caupí) sin afectar el rendimiento de yuca, (5). Cuando se asocian varias especies no se debe conservar necesariamente la distribución espacial y la densidad de población de plantas óptimas del monocultivo, o estas deben rearrreglarse para hacer más eficiente la asociación.

La yuca y el ñame son considerados como agotadores de la fertilidad del suelo; lo anterior señala que al incluir una leguminosa en su sistema se estaría mejorando las condiciones del suelo. Aún no es clara la fertilización que debe darse al sistema; se conserva las dadas para el cultivo principal como si fuera monocultivo, pero debe estudiarse para cada zona.

La remoción de nutrientes por parte del caupí es claramente menor que la que hace la yuca con la ventaja adicional de fijación de Nitrógeno atmosférico por el caupí y que es la especie que muestra mejor adaptación y tolerancia para asociar simultáneamente con yuca bajo condiciones de infertilidad y acidez del suelo, (5)

Un nuevo arreglo, propuesto para la Costa Atlántica, es el del tabaco al cual se le intercala caupí y relevo con ajonjolí, el cual busca diversificar la producción y la alimentación.

| | Tabaco | // | Caupí | --- | Ajonjolí |
|------------------|-------------|----|-------------|-----|------------|
| Variedad | ICA Mazinga | | ICA Palmira | | ICA Matoso |
| Distancia (m.) | 1 x 0.5 | | 0.4 x 0.2 | | 0.5 x 0.3 |
| Rendimiento t/ha | 5.8 | | 0.7 | | 0.8 |
| Epoca siembra | 17 mayo | | 17 mayo | | 20 sept. |

3.2 Asociaciones en el clima medio

El frijol común se asocia en el clima medio con especies como el maíz, café, yuca y plátano principalmente. En Enciso, Santander, el intercalamiento de frijol al plátano produjo ventajas económicas pero afectó el rendimiento de plátano (10). Análogamente cuando se intercaló maíz x frijol en medio del plátano, en experiencias posteriores, se cambió de arreglo espacial de la siembra de plátano de tresbolillo a 5.0 m. x 2.0 m. y la competencia se disminuyó sensiblemente.

El maíz x frijol arbustivo en Santander ofreció los siguientes resultados, con U.E.T. 1.32 a 1.72 (12):

| | Maíz | x | Frijol Arbustivo |
|-------------|----------------|---|------------------|
| Variedad | ICA V 304 | | Radical |
| Distancia | 1 x 1 (3 p/s) | | (1 ó 2 surcos) |
| Rendimiento | 2.5 a 3.3 t/ha | | 0.2 a 0.38 |

En la zona de Supía (Caldas), con maíz ICA H 302 asociado con frijol, se obtuvieron rendimientos de 2.267 t/ha de maíz y 0.54 t/ha de frijol, (1), en el arreglo yuca // maíz // frijol o yuca // frijol, en Riosucio (Caldas), ofreció rendimientos de 25 t/ha y 0.5 t/ha de frijol, resultando sobresaliente los frijoles PVA 698, A 36 y Limoneño, (1)

| | Yuca | // | Frijol Arbustivo |
|---------------|------------|----|--------------------------------|
| Variedad | Regionales | | Catío, Calima, Nima, ICA Toné |
| Distancia | 1 x 1 | | Doble surco (0.70 x 0.10) |
| Epoca siembra | | | Un mes después |
| Fertilización | 200 kg/ha | | Fertilizante de relación 1:3:1 |

En Santander, se ha propuesto el arreglo tabaco // frijol arbustivo (2 surcos) con condiciones similares al de la Costa y con rendimientos diferentes así: Tabaco 2.750 t/ha y 0.52 t. de frijol por hectárea, (12)

La caña panelera, especialmente en el estado de plantilla, se asocia o intercala con maíz y/o frijol.

Experiencias en Barbosa (Santander) permitieron obtener los rendimientos que se incluyen en la Tabla siguiente (6)

| | | REND. EQUIV. CAÑA |
|---|----------------|-------------------|
| Caña // Maíz regional // Frijol Diacol Calina | 160-2.81-0.365 | 190 |
| Caña // Maíz II 207 // Frijol Diacol Calina | 145-3.15-0.457 | 179 |
| Caña // Frijol Regional | 133-0.568 | 146 |
| Caña (o) | 154 | |

Aunque la caña se ve afectada en su rendimiento por la competencia, se puede ver que en algunos arreglos, el rendimiento equivalente supera esta situación ventajosamente. Diferentes genotipos de frijol arbustivo han sido estudiados en asociación con caña. Sembrando un surco doble de frijol al centro de las hileras de caña, se han obtenido los siguientes rendimientos en kg/ha: Algarrobo 2.050; ICA Tundama 1.985; ICA Tuí 1.025 e ICA Toné 1.001.

En el clima frío de Cundinamarca predominan las asociaciones de frijol, haba y maíz. Experiencias del ICA, (8) señalan que un arreglo, que tenía con poblaciones de plantas 30.000 de haba, 33.000 de maíz y 33.000 de frijol Mortiño rindió así en kg/ha:

| Variedad Maíz | Haba Blanca Común | | | Haba Línea PML | | |
|----------------|-------------------|--------|------|----------------|--------|------|
| | Maíz | Fríjol | Haba | Maíz | Fríjol | Haba |
| Morocho Blanco | 2967 | 0.543 | 3141 | 1809 | 0.579 | 2359 |
| ICA V 507 | 2616 | 0.469 | 2311 | 2097 | 0.412 | 2340 |

El maíz se afectó por la asociación con fríjol y el haba, pero si el haba se intercalaba se mejoró todo el sistema, pues disminuyó la competencia. Otro arreglo propuesto, en estas zonas frías, es el de maíz asociado con fríjoles volubles e intercalados con fríjoles arbustivos, pero aún no se impone quizás por problemas de labores de cultivo. En ICA Obonuco 1984, se obtuvieron 5.952 t. de maíz/ha y 910 kg/ha de fríjol ()

La diversidad climática, de zonas y de especies, permite presentar en el país la mas diversa gama de asociaciones de cultivos y en casi todos ellos podrán intervenir una leguminosa de importancia alimenticia. En el anterior contexto se podrán incluir leguminosas en las siembras de frutales tales como cítricos, papaya, granadilla, tomate de árbol y piña; también con hortalizas, especialmente en relevo con cultivos de espaldera como tomates tipo chonto, entre calles de plataneras o en zocas de café. Estos tipos de asociaciones aún requieren un esfuerzo significativo de investigación.

BIBLIOGRAFIA

1. ARCILA, M.I. Programa de investigación de Cultivos Asociados en fincas de agricultores en el Occidente de Caldas. ICA Comité de Cafeteros DRI. Riosucio, Caldas. Escrito preliminar sin publicar. 12 p.
2. ARRIETA, J.M. Evaluación del sistema ñame x maíz // yuca, caupí, ajonjolí en la Costa Atlántica. En: Curso de Cultivos Asociados. C.R.I. Carmen de Bolívar 1984. 10 p.
3. DIAZ, R.O. y ANDERSON, P. 1977. Descripción agroeconómica del proceso de producción de yuca en Colombia, Cali, Colombia. CIAT. Edición preliminar.
4. FONSECA, D. 1981. Efecto de poblaciones y arreglos espaciales de caupí (Vigna unguiculata) y maní (Arachis hypogaea) en asociación con yuca (Manihot sculenta Crantz) sobre producción e intensidad del uso de la tierra. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira.
5. LEIHNER, D.E.; THUNG, M.; COCK, J.A.; LINAM, J.K. Producción de yuca en cultivos múltiples. En: Yuca: Investigación, producción y utilización. CIAT. Cali, Colombia. p. 261-315.
6. MANRIQUE, E. R. Cultivos intercalados con caña en la hoya del Río Suárez. Escrito preliminar, sin publicar.
7. MONSALVE, O. Investigación en cultivos asociados en el C.R.I. Obonuco. Resultados 83 - 84 y Proyecciones 85-86. Resumen de trabajo del Programa de Cultivos Asociados. C.R.I. "La Selva". Rionegro (Antioquia) Mayo 8 - 10. 1985. 14 p.
8. MONSALVE, O. La asociación maíz - frijol en climas fríos de Cundinamarca y Nariño. En: Curso Cultivos Asociados C.R.I. "La Selva", Rionegro - Antioquia. 1 - 3 de agosto de 1988. 14 p.
9. PULIDO, I.; MORENO, J.D. La asociación maíz x frijol en clima frío. ICA - Informa (Colombia). Vol. 20 No. 1. p. 24-28. Enero - marzo 1986.
10. SEGOVIA, R.; TOBON, C. J.H. Evaluación de sistemas de cultivos asociados con plátano (Musa sp.) En: Memorias VIII Reunión Acorbat 1987. p. 495 - 512.

11. TOBON, C. J.H. Importancia de la investigación agroeconómica de cultivos asociados. Enfoques, actividades y principios básicos. En: Curso de Manejo de Ensayos en Areas de Desarrollo Rural.
12. TOBON, C. J.H. Las leguminosas en la asociación de cultivos en Colombia. Escrito preliminar sin publicar. 11 p.
13. TOBON, C. J.H. Sistemas de producción y cultivos asociados de leguminosas de grano en Colombia y Ecuador. En: Primer Congreso Internacional Intensivo de Postgrado de Investigación para la producción de haba, lenteja, arveja y garbanzo en la Subregión Andina. Pasto - Nariño. Colombia. 24 p.

A N E X O S

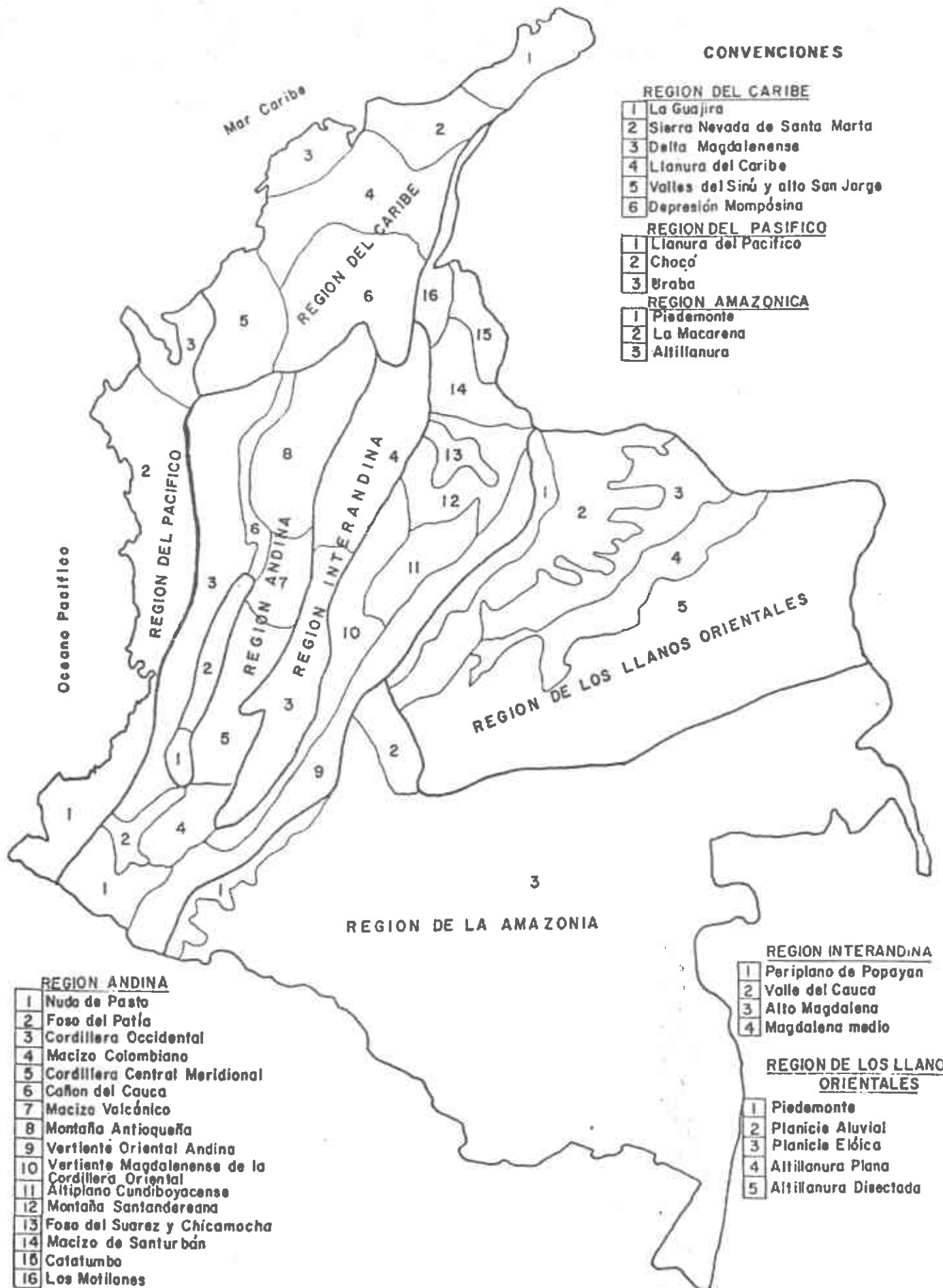


Figura 1.: REGIONES NATURALES DE COLOMBIA

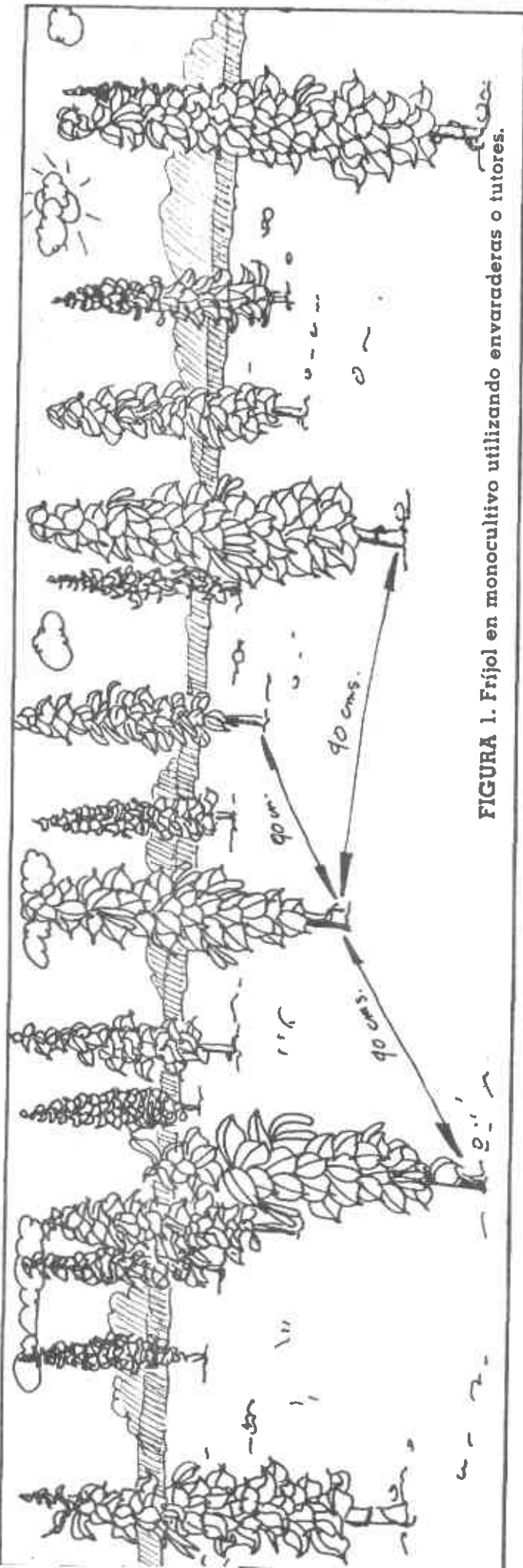


FIGURA 1. Frijol en monocultivo utilizando envaraderas o tutores.

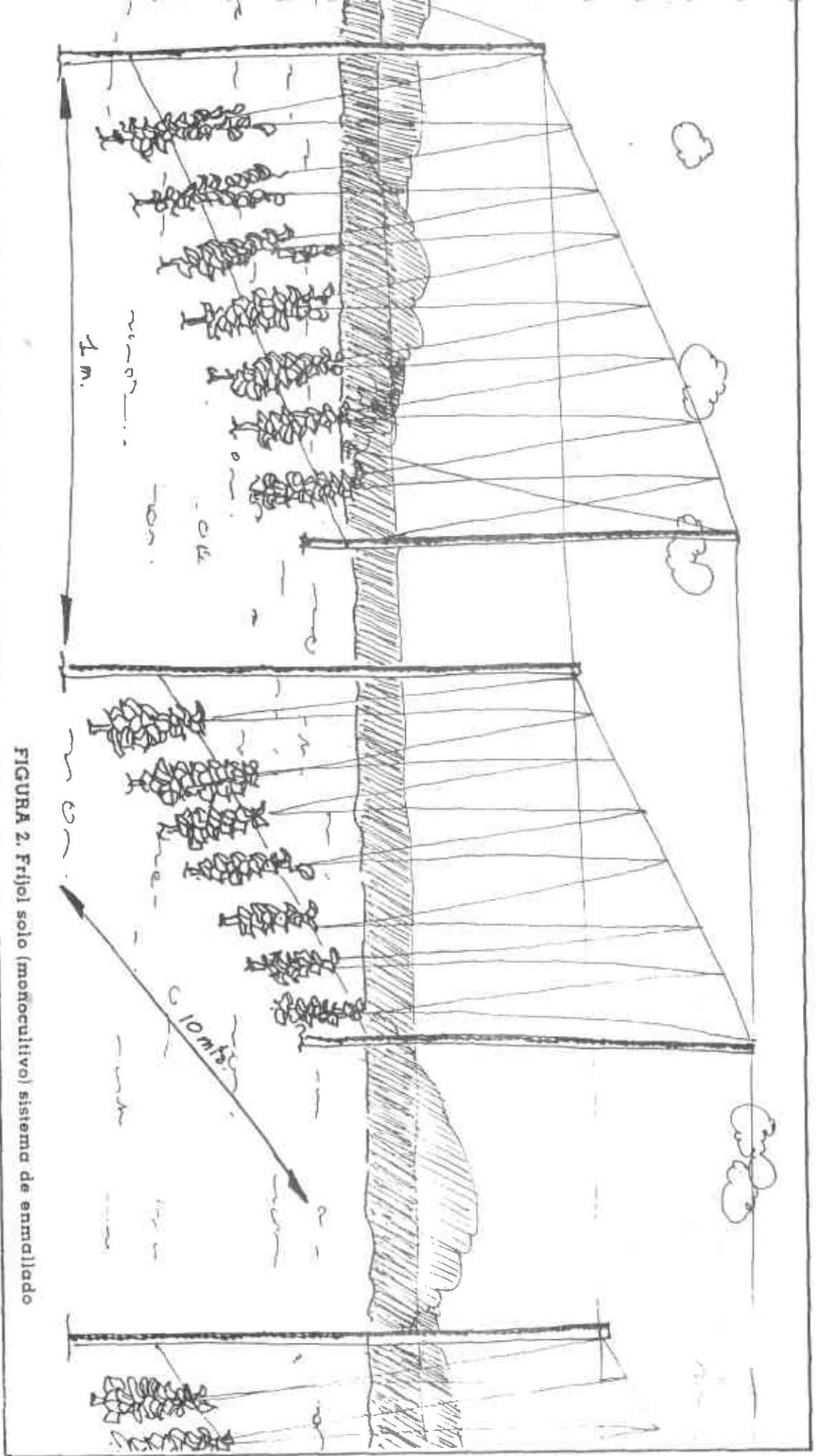


FIGURA 2. Frijol solo (monocultivo) sistema de enmallado