

## **La Utilización de Leguminosas en Sistemas Agrícolas de Regiones de Altura**

### **Noticias Sobre Cultivos de Cobertura**

**es una publicación del Centro Internacional de Información sobre Cultivos de Cobertura: CIDICCO.**

**CIDICCO es una organización privada financiada por la Fundación Interamericana; INTERCOOPERATION Programa/ONGs en Honduras e HIVOS de Holanda.**

**En esta edición colaboraron: Anacleto Sajbochol (especies en México), Mario Ardón (fotos del chinapopo) y los agricultores de Santa Elena, La Paz, Honduras.**

**Recopilación: Milton Flores, Raúl Alemán, Thomas Solomon y Roberto Zepeda.**

**Si desea compartir sus experiencias a través de esta publicación, envíelas a:**

**CIDICCO Apartado Postal 4443 Tegucigalpa M.D.C Honduras**

**o al correo electrónico: [cidicco@cablecolor.hn](mailto:cidicco@cablecolor.hn)**

### **Introducción**

Durante los últimos dos años, CIDICCO ha recopilado información sobre el tema de especies leguminosas que pueden utilizarse como cultivos de cobertura o abonos verdes en regiones de altura (por arriba de los 1600 metros sobre el nivel del mar) de países tropicales. Una de las razones es que, la mayoría de las especies tropicales conocidas (Canavalia, Dolichos, Cajanus y Mucuna) no se adaptan bien a tales elevaciones. La otra razón es que hemos recibido numerosas consultas sobre este tema.

Aun y cuando miles de personas realizan su agricultura en condiciones ecológicas de altura, no parece haber abundancia de referencias o estudios hechos sobre la utilización de leguminosas como abono verde o cultivo de cobertura en este tipo de sistemas agrícolas de Latinoamérica. De toda la bibliografía que hemos revisado, la mayoría se refiere al uso de leguminosas de zonas templadas como tréboles o alfalfa con fines de suplemento proteínico de animales. No hay mucho escrito sobre especies nativas con potencial de utilizarse como abonos verdes o cultivos de cobertura.

Por eso en esta ocasión queremos compartir con nuestros amigos y colaboradores, información que muestra algunos ejemplos de plantas leguminosas nativas que tienen potencial como abono verde o cultivo de cobertura en varios sistemas de agricultura tradicional.

La mayoría de datos que se presentan en este boletín se recabaron directamente con agricultores que practican la utilización de esas especies durante nuestros viajes a distintas regiones. Por tal razón, no siempre se pueden hacer referencias exactas por ejemplo a densidades y rendimientos de las especies, pero pensamos que era necesario escribir este boletín aún sin esa información, porque las especies a que nos referimos no han recibido mayor atención por parte de investigadores o programas de mejoramiento agrícola de las regiones donde estas especies se desarrollan.

Por el contrario, la atención se ha enfocado en la introducción de especies ajenas a las condiciones ecológicas prevalecientes. Estas especies muchas veces presentan serios problemas de adaptación, resistencia a plagas y enfermedades y su uso está desvinculado del contexto social y cultural de la región.

Por eso es nuestro deseo que esta información sea de utilidad para quienes trabajan con agricultores pobres de regiones altas. Así mismo les animamos a iniciar o continuar documentando la utilización de prácticas que podrían ser de uso tan común que no se valoran como de importancia. También deseamos que otros grupos se sumen al esfuerzo de investigar con mayor profundidad la importancia de estas especies en los distintos agroecosistemas donde se cultivan.

## **El uso del frijol chinapopo**

El frijol chinapopo (*Phaseolus coccineus*) es una leguminosa trepadora muy cultivada entre los agricultores campesinos de las zonas altas del occidente de Honduras. Es conocida también en muchos otros lugares de Centroamérica, México e incluso se conoce en países templados con distintos nombres (ej: scarlet runner bean, butter bean, ayocote, botol, judía escarlata, uri). Se supone que esta especie es originaria de las tierras altas tropicales y húmedas de México<sup>1</sup>. Tradicionalmente, su uso principal ha sido como cultivo alimenticio sustituyendo incluso al frijol común por su adaptación a las condiciones de altura.

En Centroamérica esta especie se cultiva, casi exclusivamente, en asociación con los cultivos de maíz en el mismo terreno y durante el mismo ciclo sin interferir con el desarrollo del maíz.

El chinapopo tiene un potencial grande como leguminosa de cobertura asociado con el maíz. Ambos cultivos se complementan muy bien. El maíz proporciona el tutor que la leguminosa necesita para el desarrollo de follaje y la leguminosa contribuye una enorme cantidad de materia verde durante todo su ciclo de crecimiento. Este follaje contribuye a la conservación de niveles adecuados de material orgánico, así como la humedad, y mantiene las malezas a niveles mínimos.

Se estima además que la planta proporciona ciertos beneficios en términos de fijación de nitrógeno al cultivo acompañante. Los cultivos de maíz tradicionales sin la asociación del chinapopo se observan menos vigorosos que aquellos donde el maíz crece asociado con esta leguminosa. Hasta ahora, CIDICCO no cuenta con datos de campo sobre fijación simbiótica estimada para esta leguminosa.

Sin embargo, su uso como abono verde es poco factible debido a que su ciclo de permanencia en el campo coincide con el ciclo del maíz; en otras palabras, el chinapopo se desarrolla durante aproximadamente un año, precisamente cuando el terreno está ocupado con maíz. Después de fructificar, se seca y se defolia completamente, por lo tanto no hay material verde que incorporar. En el diagrama de permanencia (diagr. 1.) se puede ver esto con más claridad.

Los agricultores consideran que es mucho más ventajoso cultivar el chinapopo en asociación con maíz, que el cultivo de las demás variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) porque es resistente a plagas y enfermedades. La información obtenida indica que las plagas más comunes de la zona son los "pulgones" (*Epitrix* spp), gusanos cortadores (*Felta subterranea*) y chicharritas (*Empoasca* spp) y éstas afectan mucho menos a la especie *Coccineus*<sup>2</sup>. Han habido temporadas en que el frijol común ha sido casi completamente eliminado por las plagas, pero el chinapopo produce una cosecha normal. De allí que el precio del chinapopo ha venido subiendo en los últimos años hasta igualarse al del frijol común. Se estima que en la zona donde se han recopilado datos para este reporte, el 80% de los agricultores tradicionales cultivan el maíz en asociación con el chinapopo. En otras palabras, el chinapopo tiene buena aceptación entre la población de éstas regiones en donde lo consumen de diferentes maneras: mayormente cocinado en agua (como frijol común); las vainas verdes y su raíz tuberosa pueden ser usadas como

alimento humano<sup>3</sup>. El valor nutricional del chinapopo es similar al del frijol común (*Phaseolus vulgaris*) e incluso lo supera en algunos elementos, como se ve en la tabla 1.

La segunda es una ventaja económica: con la asociación maíz-chinapopo se hace una utilización más racional y eficiente del terreno. El maíz es el cultivo principal y el interés primordial de los agricultores es obtener una buena cosecha del grano para cubrir las necesidades alimenticias del año. Pero adicional a esto, del mismo terreno obtienen una cosecha, aunque baja, de chinapopo que puede ser usado en el consumo familiar o vendido para obtener ingresos en efectivo.

Los rendimientos del chinapopo por área varían mucho entre los agricultores; dependen de si es primer o segundo año de siembra de la leguminosa. El primer año el desarrollo de la planta es considerablemente menor que en años subsiguientes. Depende también del uso de fertilizantes. Pero no es extraño observar una relación maíz-chinapopo de 3:1, es decir 1 lb de chinapopo por cada 3 lbs de maíz producida. Esto sin embargo, no debería considerarse como una generalidad.

Los cuidados que se deben tener al asociarlo con maíz son muy pocos, lo principal es tener cuidado de que el frijol no cubra el maíz. Para ello algunos podan por lo menos dos veces las guías del frijol y así se controla su agresividad. Pero la mayoría siembran densidades menores de la leguminosa para evitar las podas.

## **Descripción de la zona de cultivo**

La zona en donde se recopiló la información sobre el uso de ésta planta presenta las siguientes características:

Altitud: Esta planta crece desde los 1400 hasta los 2000 mts sobre el nivel del mar.

Temperatura Promedio: entre 15 y 18° C5.

Precipitación: alrededor de 1500 a 2000 mm/año<sup>5</sup>.

Suelos: Según algunos estudios hechos en zonas ecológicamente similares, los suelos de éstas zona se clasifican como Ultisoles. Son suelos profundos con niveles moderados a normales de materia orgánica, pero bajos en nutrientes. El pH va de 4 a 6.5.

Actividades agrícolas: El maíz y frijol (común y chinapopo) son los cultivos tradicionales de la zona. También se observa en menor grado el cultivo de la papa, frutales de clima templado y la recolección de mora silvestre para venta en el mercado local. La gente que tiene ganado realiza el pastoreo libre de animales durante la época de verano en terrenos que antes fueron ocupados para la siembra de maíz y chinapopo.

Ciclo de siembra y permanencia en el campo: En éstas zonas las lluvias inician a finales del mes de Abril y se extienden hasta finales de Diciembre. Las lluvias son más intensas en el mes de Septiembre. El maíz se siembra a inicio de las lluvias. El chinapopo se mantiene creciendo asociado con el maíz desarrollando un follaje abundante.

## **Descripción de la planta**

Aunque no se han hecho estimaciones de biomasa, la experiencia con otras leguminosas, que desarrollan condiciones de follaje similares a las del chinapopo, nos indica que la cantidad de follaje puede llegar a ser del orden de 7-10 lbs/m<sup>2</sup> (alrededor de 35 Ton/Ha). Con todo y eso, aparentemente no hay interferencia para el desarrollo del maíz en las densidades tradicionales.

Florece en el mes de Octubre y en esas fechas comienza a secarse. Las vainas se cosechan en los meses de Diciembre a Enero.

Su sistema radicular produce una raíz tuberosa que permanece por mas de cuatro años en el sitio. O sea que se puede considerar una planta perenne. Los agricultores que han manejado ésta leguminosa de manera tradicional manifiestan que no aran los terrenos, o aran con sumo cuidado para no voltear las raíces del chinapopo. Esa es una razón por la que muchos continúan sembrando sin labranza y con "barreta" (método tradicional).

## **Establecimiento**

El chinapopo se establece de dos maneras. En lugares en donde no ha habido frijol chinapopo, los agricultores lo siembran con el sistema tradicional colocando 1 semilla por 1.5 m. en cuadro. Esto da una densidad de 3100 - 3200 plantas/Mz de chinapopo. El maíz se siembra a 1m. entre surco y aproximadamente 1.10 m. entre posturas con 3 semillas por postura lo que suma entre 19000 y 19100 plantas de maíz/Mz (1Mz= 7000m<sup>2</sup>).

Hay otro sistema en que los agricultores siembran dos semillas de maíz espaciado 35 cm entre planta y 1.20 m entre surcos, y una semilla de chinapopo cada tres posturas, surco de por medio. Esto da una densidad de 2700 - 2800 plantas/Mz de chinapopo y 33300 - 33400 plantas de maíz/Mz.

En las parcelas donde se ha sembrado anteriormente, la leguminosa comienza a emitir brotes a partir de la raíz tuberosa que ha quedado enterrada y que se formó durante los cultivos anteriores.

## **Rendimientos**

Comentarios provenientes de algunos agrónomos de la zona, indican que el chinapopo, es de bajísimo rendimiento. Precisamente a esto le atribuyen ellos, el hecho que no se haya estudiado más la especie. Pero un agricultor, que ha tomado datos confiables, nos decía que él obtiene, en promedio, unos 30qq de maíz (1948 kg/ha) y unos 8qq de chinapopo (519 kg/ha) por manzana cuando fertiliza su maíz<sup>6</sup>. Si se considera que éste rendimiento se obtiene de una densidad de 2700 - 2800 plantas por manzana, fácilmente se puede deducir que no se podría hablar de rendimientos bajos sino que en condiciones de asociación con maíz, los rendimientos del chinapopo se dan en proporción directa con el número de plantas sembradas y no tanto que es característica de la especie ser de bajo rendimiento. Son muy interesantes las observaciones de los agricultores en este sentido. Por ejemplo, un agricultor que dejó que una planta se extendiera en su terreno sin ningún limite obtuvo 8 lb de semilla de una sola planta.

## **Conclusiones**

Por ahora podemos concluir que el Chinapopo es una especie que, como parte de la cultura indígena de las regiones de altura de Honduras y otros países, ha sido usada como cultivo asociado con el maíz y que la contribución de ésta especie al sostenimiento productivo de la agricultura de las regiones en donde se cultiva ha sido significativa.

La búsqueda de leguminosas como coberturas o abonos verdes para las zonas altas se ha dejado de lado por muchos investigadores. Han sido los agricultores de éstas zonas quienes, como en el caso del chinapopo, nos presentan una especie prometedora para ser usada en otras zonas con similares características a las descritas en este artículo. Sin embargo, mayor investigación con éstas especies es necesaria. La investigación debe enfocarse a aspectos de manejo y la

determinación de densidades de siembra , producción de biomasa, contribución al control de malezas, rendimientos y nodulación.

En el reciente pasado, se ha tenido poco aprecio por las especies nativas, su historia, diversidad genética y adaptación a las condiciones ecológicas culturales y económicas de las poblaciones en donde se cultivan. Pero el gran potencial del frijol chinapopo demuestra que estas especies deberían seguir jugando un papel de primer orden en el sostenimiento de los sistemas agrícolas de las regiones altas de países tropicales.

### **Bibliografía Consultada**

1. Kay E. Daisy. "Crop and Product Digest No.3 - Food Legumes", London. Tropical Products Institute. 1979. pp 355-364
2. Ricardo Rivera. "El Cultivo del Frijol en las Zonas Altas del Depto. de La Paz." Secretaría de Recursos Naturales. Proyecto de Desarrollo Agropecuario de las Areas Fronterizas de Honduras. SRN-IICA. Honduras, Dic. 1979
3. National Academy of Sciences. "Tropical Legumes: Resources for the Future." Washington D.C. 1979. pp 42
4. Instituto de Nutrición de C.A. y Panamá. "Tablas de Composición de Alimentos Para Uso en América Latina." Junio 1961.
5. R. Felber y C. Foletti, "Estudio Sobre Agricultura Migratoria en la Zona de Guajiquiro - Opatoro", Secretaría de Recursos Naturales, Programa Margoas. 1988
6. Mendoza, Florentino. Entrevista Personal. Santa Ana, La Paz, 1992.

### **Algunas especies encontradas en México**

En Octubre de 1991 CIDICCO visitó la región de Mixteca Alta en el estado de Oaxaca, Mexico con el objetivo de identificar otras especies leguminosas que pudieran tener potencial para ser usadas en las zonas altas. La zona visitada está comprendida entre 2000-2500 m snm. El siguiente es un resumen de las especies más importantes encontradas.

**El Trébol Dulce.** (Aparentemente del genero *Melilotus*). Es una especie perenne, resistente a las heladas. Fue introducida a la zona por los técnicos del gobierno hace muchos años, con fines de utilizarla como forraje para el ganado. El trébol se siembra en Junio y comienza a florecer en Octubre. Después queda creciendo durante el tiempo seco, lo que significa que podría usarse como abono verde. Los agricultores reportan que ésta planta debe ser podada, para estimular el desarrollo de follaje. Crece bien en suelos poco fértiles. Hasta ahora los agricultores de la zona ven ésta planta con mayor potencial para ser usada como alimento de animales que como abono verde, pero hay que ver las posibilidades de utilizarla en asociación con el maíz. Según las observaciones, esta planta se asocia bien con el trigo y la avena que se cultiva en la zona. También es frecuente observar el desarrollo de plantas de trébol creciendo esparcidas por todo el terreno donde se cultiva maíz en forma tradicional. Una planta bien desarrollada de trébol puede arrojar un promedio de 3-5 lbs de materia verde.

En las observaciones de nodulación, durante la floración, no se observó formación abundante de nódulos. Al contrario los nódulos eran pequeños y escasos, o no se encontraban del todo en las raíces de varias plantas observadas.

**El Ebo o Janamarga** (*Vicia villosa*). Es una planta anual que se siembra al voleo al momento del aporque. Los agricultores reportan que se puede usar como alimento de animales a los tres meses de haber sido sembrada; es una planta muy apetecida por los conejos. El ebo comienza a florecer en Octubre y a finales de Noviembre ya la semilla está lista. Se asocia bien con la avena

y trigo y es una leguminosa muy resistente a las heladas. En nuestra visita pudimos observar varios campos en donde el ebo crecía intercalado con avena. No se observaron nódulos.

**La Haba** (*Vicia faba*) es otra leguminosa que ha jugado un papel importante dentro del agroecosistema de las zonas altas en donde la siembra tradicional del maíz incluía varias especies en el mismo terreno (maíz, haba, calabaza). No obstante que la diversidad de especies es una característica deseable en un agroecosistema, en este caso sembraban densidades demasiado altas de maíz. Por eso, los beneficios de la asociación no eran tan evidentes en los rendimientos.

Podría ser que disminuyendo la población de maíz se pueda asociar el haba intercalada con este cultivo de manera sistemática. Según los agricultores de la zona, el haba se siembra al mismo tiempo que el maíz, empieza a dar frutos en Octubre y conforme la planta va madurando, sus hojas se van secando y cayendo sobre el suelo. Esta es una característica diferente a la de otras leguminosas de grano que también se han cultivado tradicionalmente asociadas con el maíz, pero cuyo follaje se saca del campo al momento de la cosecha del grano. El haba por el contrario, permanece agregando hojas al terreno durante todo su ciclo de crecimiento. De todas las plantas observadas en la zona de Mixteca Alta, el haba es la especie con nódulos más grandes. El haba además es una especie comestible de uso generalizado en la región.

Además, en ésta zona se encontró también el frijol chinapopo (*Phaseolus coccineus*) con el nombre común de ayocote. Su utilización es similar al caso de Honduras ya discutido. Se cultiva también otra especie conocida como garbanzo (*Cicer arietinum* L.) que tiene la particularidad de resistir las heladas. Esta especie se siembra en Octubre, precisamente cuando comienza a bajar la temperatura. Aunque las heladas afectan su desarrollo, una vez pasada esta temporada, comienza a producir follaje y grano que también es comestible.

El uso de estas especies no es sistemático en la zona, aunque de hecho en casi todos los campos de agricultores se encuentran una o más especies de leguminosas; por eso se estima que podrían ser objeto de estudio desde el punto de vista de abonos verdes o cultivos de cobertura. Hace falta determinar con mayor claridad aspectos de manejo de las leguminosas en asociación con cultivos como el maíz, trigo o avena que son granos básicos en estas zonas. Además falta evaluar aspectos de fijación simbiótica de nitrógeno en los suelos.

### **El Choreque (*Lathyrus nigrivalvis*)**

Es una especie leguminosa trepadora, resistente a las heladas, muy usada en el altiplano de Guatemala donde agricultores indígenas lo siembran asociado con el maíz. El género *Lathyrus* comprende más de cien especies anuales y perennes. La especie conocida como "choreque" es anual y se cultiva en elevaciones entre 1750-2300 msnm. Los agricultores en Guatemala lo siembran de dos formas, en un sistema se siembra al voleo al momento del aporque del maíz, y el otro sistema consiste en poner de 6-7 granos de choreque entre cada dos matas de maíz. Sembrando de esta manera se necesitan aproximadamente de 80-120 lbs de semilla por manzana respectivamente. En el altiplano de Guatemala, el choreque se debe sembrar entre el 15 de Julio y el 15 de Agosto. En terrenos muy secos es mejor sembrar en el mes de Julio para que el choreque se establezca bien antes de el verano, aunque esta especie es resistente a la sequía.

A veces las heladas de Enero, que alcanzan temperaturas menores de cero grados centígrados, pueden secar al choreque pero ya la fijación de nitrógeno se ha llevado a cabo en las raíces y esto quedará disponible para el próximo cultivo de maíz. En algunas zonas, los agricultores recomiendan incorporar el choreque al momento de su floración para abonar mejor la tierra, aunque generalmente los agricultores lo incorporan unas 4 semanas antes de sembrar el siguiente cultivo de maíz.

En un estudio realizado por Rudy Villatoro se estableció que en un período de seis meses esta especie produjo 100 Ton/Ha de material verde. Según los análisis de laboratorio este material contenía alrededor del 3% de N y 1.9% de P. Las parcelas donde se incorporó residuos del choreque, rindieron 5.12 Ton/Ha maíz sin la aplicación de fertilizantes químicos, en comparación a solo 2.63 Ton/Ha que se obtuvo en las parcelas en donde no se incorporó residuos de la leguminosa.

Parece que el primer año que se siembra choreque en un terreno no se va a dar muy bien. El segundo año los resultados son mucho mejores. Esto puede deberse a las poblaciones existentes de rhizobium las cuales son estimuladas durante el primer año. El mismo fenómeno se observa con otras especies leguminosas como el frijol de abono (*Mucuna spp*) cuando es sembrado por primera vez en un terreno.

Los beneficios del choreque reportados por los agricultores que lo siembran son entre otros la incorporación de nitrógeno al suelo; la provisión de forraje para los animales; dura todo el verano; mejoramiento de las condiciones físicas del suelo; preservación de humedad y cultivo de cobertura durante la época de verano.

Vemos que esta es una especie que se ha usado por agricultores de Guatemala como cobertura, abono verde y en algunos casos como forraje con buenos resultados. Al igual que las demás especies encontradas en las zonas de altura, el choreque, necesita mayor investigación para determinar con mas claridad los aspectos de su manejo y beneficio que dejan para la agroecología de una determinada zona.

1. Villatoro, Rudy. Evaluación del Efecto del Choreque como Abono Verde y Cinco Niveles de Fertilización Química en Maíz. 1977. Tesis Universidad de San Carlos, Guatemala.