

Serie agrícola



# Taso yuca

Control biológico de plagas en el cultivo del maíz mediante el uso del Nim (*Azadirachta indica*)



Cartillas de buenas prácticas



ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA



**Proyecto:** “Preparación y reducción de riesgos en respuesta a los eventos climáticos extremos y los problemas de disponibilidad de agua en comunidades vulnerables del altiplano de Bolivia y Perú”.

**Elaboración:**

Rosendo Mendoza  
Einstein Tejada Vélez

**Revisión:**

Rosse Mery Noda Videa

**Edición:**

Raúl Pérez Albrecht

**Fotografías:**

FAO Bolivia

**Diseño y diagramación:**

Pedro Felipe Condori Miranda

**Impresión:**

Punto de Encuentro

**Depósito Legal:**

N°

**Cita Bibliográfica:** Cita Bibliográfica: Mendoza R., Tejada E., 2013. Control biológico de plagas en el cultivo del maíz mediante el uso del Nim (*Azadirachta indica*). Cartillas de Buenas Prácticas, Serie Pecuaria, FAO Bolivia.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene, no implica, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución -No Comercial- Compartir Igual 3.0 Unported.

Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en esta publicación para fines educativos y otros no comerciales, sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre y cuando se cite claramente la fuente.

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en esta publicación para fines educativos y otros no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción para reventa y otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor.

© FAO Bolivia, febrero 2013

# Introducción

El maíz (*Zea maíz L.*) forma parte de la alimentación básica de los habitantes de la región del chaco y sobre todo de las familias guaraníes, en torno al cual se dan una serie de rituales religiosos y festivos.

En la zona se cultivan diferentes tipos de variedades e híbridos de maíces, siendo esta región el centro de producción de una gran serie de variedades criollas que tienen diferentes colores, formas, tamaños, pesos y por consiguiente distintos usos en la alimentación de las familias.

El cultivo del maíz en la región es atacado por larvas o gusanos de lepidópteros, como el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), que provoca graves daños en la planta de maíz, llegando a provocar la pérdida total de la producción. Este hecho obliga al productor, especialmente a los más pequeños, a realizar resiembras con la consecuente pérdida de recursos, esfuerzos y tiempo.

Los productores con mejores ingresos invierten muchos recursos económicos tratando de realizar controles fitosanitarios, en base a insecticidas químicos, mismos que atentan al ecosistema y la biodiversidad.

Para obtener preparados naturales existen varias plantas y subderivados que son utilizados para ayudar a controlar las plagas y algunas de las enfermedades más comunes. Por ejemplo el tabaco es empleado para el control de muchas especies de insectos dañinos, aprovechando su contenido de nicotina. Otros ejemplos son: el uso del “clavel de muerto” para el control de los nematodos del suelo las hojas y frutos del árbol del paraíso, comúnmente empleadas como insecticida en las fases larvarias.

Además de estas tres especies vegetales mencionadas, sobresale la especie del árbol del “Nim”, por su efectividad como insecticida biológico. Esta especie posee una considerable diversidad de usos en el agro, por su fácil preparación como insecticida y por la relativa sencillez con la que puede ser multiplicada bajo condiciones ecológicas subtropicales, especialmente en el Chaco Boliviano. Esta nueva especie, sin duda es apta para ser aplicada y difundida como la mejor alternativa insecticida en esta región.





## Origen y distribución

El Nim es una especie nativa de los bosques secos de India, Pakistán, Sri Lanka, Malasia, Indonesia, Tailandia y Burma, se ha cultivado mucho en las regiones áridas de India y África, prospera en las áreas secas de los trópicos y subtrópicos.

Técnicamente se puede referir que el Nim corresponde a la familia botánica de las Meliaceae, su nombre científico es (*Azadirachta indica*), y es conocida como Nim (Neem en inglés). En lengua guaraní recibe el nombre de Taso yuca (bautizado por José Cumandiri, Mburuvicha Comunal y Mauricio Torres, Responsable de Producción de la comunidad de Camatindi), lugar donde se utilizó por primera vez esta especie para el control del gusano cogollero.

El Nim es una planta muy parecida al árbol del paraíso (*Melia azederach L.*), que tiene amplia difusión en el chaco y que es aprovechado como proveedor de sombra, tanto para el ganado como para la gente.



## Descripción de la especie



Es una especie de rápido crecimiento, siempre verde, de porte mediano, fuste corto y recto.

Su copa es redonda u ovalada, posee una corteza gris moderadamente gruesa, su duramen rojizo es duro y resistente, los frutos son drupas oblongas, numerosos de color amarillento cuando permanecen verdes, y rojizos cuando alcanzan la madurez. Los endocarpos poseen una sola semilla grande y se estima que hay aproximadamente hasta 4.000 semillas/kg.

El Nim llega a crecer aproximadamente hasta los seis metros de altura, sus hojas son muy parecidas a las del árbol del paraíso, pero de mayor tamaño.



## Requerimientos ambientales

### Rango altitudinal:

Puede crecer desde el nivel del mar hasta los 1.500 m.s.n.m. de altitud, siendo entonces la región del Chaco una potencial posibilidad para su desarrollo.

### Temperatura:

Sobrevive a altas temperaturas incluso hasta los 44 grados centígrados en sombra y temperaturas mínimas cercanas a los cero grados. En el Brasil crece y se desarrolla sin problemas hasta los 38 grados centígrados, mientras que en Centro América se le ha observado crecer satisfactoriamente a temperaturas entre 21,8 a 26,8 grados centígrados.

### Precipitaciones:

Crece en forma natural en zonas con precipitaciones entre 300 hasta 1.150 mm, pudiendo soportar sequías prolongadas por un lado y precipitaciones mayores a los 1.700 mm por año en el otro extremo de tolerancia.

### Condiciones edáficas:

Para su desarrollo, esta especie se desarrolla bien en la mayoría de suelos, incluyendo suelos secos, pedregosos, arcillosos y poco profundos. Sin embargo, no prospera en arenas secas profundas donde la capa freática durante la estación seca, se encuentra a más de 18 m de profundidad. Las raíces extraen nutrientes y humedad incluso en suelos muy lavados y arenosos.

### Suelo:

EL Nim Prefiere un pH superior a 6.2, aunque también se comporta óptimamente con un pH de hasta 5, ya que su hojarasca contribuye a que la capa superficial del suelo alcance un pH neutro. Su principal limitante para el desarrollo son los suelos salinos y la sequía extrema, la especie crece lento en suelos compactos y no tolera un pH muy ácido (inferior a 5,0); densidades altas en suelos con poca humedad disponible, también produce la muerte de la especie.

## Otros usos y características

### Leña:

El Nim es muy difundido en varios países, donde se cuenta con enormes plantaciones para ese fin y uso, al mismo tiempo que para su empleo como postes en cercos. La leña tiene un poder calórico de 4.780 kcal/kg.

### Construcciones:

La madera es moderadamente pesada, tiene aproximadamente 0,68 g/cm<sup>3</sup>. Se utiliza para postes, mueblería, barcos, ebanistería, tallados construcción e instrumentos para agricultura.

### Energía:

Las semillas contienen hasta un 40% de aceite. Es utilizado como combustible de lámparas y como lubricantes para maquinaria. La pulpa que rodea la semilla es un substrato prometedor para la producción de gas metano.

### Suelos:

Se utilizan sus hojas y ramas para mejorar la estructura, textura y protección de los suelos (mulch). El residuo que queda después que se extrae el aceite de la semilla es un excelente fertilizante con un contenido de nutrientes, mayor que el que se encuentra en el estiércol. Esta especie ha tenido éxito en la recuperación de terrenos baldíos y áridos.

La principal bondad natural de esta especie, que es la motivación de esta mini publicación de consulta popular y masiva en el Chaco boliviano, es su eficiente propiedad de repelente de insectos; las semillas y hojas producen "azadirachtina", un compuesto que repele los insectos; es un pesticida sistémico.

Muchas plagas, especialmente los escarabajos prefieren padecer de hambre antes que comer plantas previamente tratadas con extracto de Nim.



### Química:

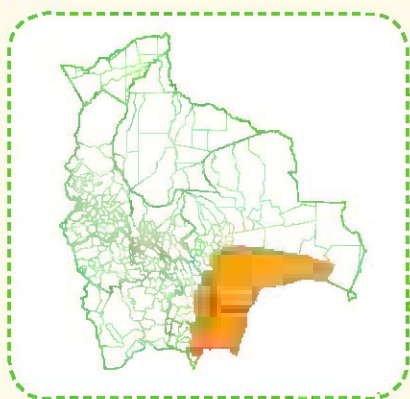
La corteza contiene de 12 al 14% de taninos que son mayormente utilizados en la fabricación de jabones y productos farmacéuticos y cosméticos.



## ¿Cómo llegó el Nim al Chaco boliviano?

El Nim es un árbol que fue introducido al chaco (Charagua) por el Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) aproximadamente el año 2.002. Sin embargo, debido a diversas causas institucionales y no precisamente de orden técnico, hasta la fecha, las bondades insecticidas de esta especie no han podido ser apropiadamente difundidas; pese al gran interés y aprecio por parte de los agricultores de subsistencia que pudieron comprobar los beneficios insecticidas de esta especie.

La misma que ha logrado controlar una gran variedad de insectos de importancia agrícola en algunas parcelas demostrativas, dentro los proyectos de rehabilitación contra emergencias de la FAO en Bolivia.





## Principales expectativas de su uso en parcelas del Chaco

En esta frágil región resulta muy frecuente la presencia y los ataques severos del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) o del gusano militar (*Spodoptera exigua*) o taso, nombre común en guaraní, y de un gran número de plagas que dañan los cultivos, especialmente del maíz.

Estas plagas se acentúan cuando se presentan estiajes hídricos recurrentes en la región chaqueña (fenómenos climáticos que se caracterizan por la ausencia de lluvias en periodos cortos de hasta un mes) que logran que el cultivo de maíz se torne muy vulnerable al ataque ocasionado por estos insectos; lo que provoca pérdidas significativas al agricultor, quien pese a sus escasos recursos económicos debe recurrir a la resiembra hasta dos o tres veces, perdiendo en muchas ocasiones, todo el cultivo con el consecuente riesgo de poner a la familia en total estado de inseguridad alimentaria.



El Nim sirve también en esta región para realizar el control de plagas en otros cultivos y usos tales como un bio-pesticida, no tóxico para los humanos y otros seres vivos que conforman el agro ecosistema de las comunidades chaqueñas.

Los agricultores consideran que el insecto que ha podido ser controlado, no desarrolla resistencia cuando se utiliza este producto, porque alegan que es un producto orgánico natural. Asimismo mencionan que funciona eficientemente como acaricida, (que combate ácaros) nematicida, (que controla nematodos) fungicidas que controla enfermedades fungosas como las manchas de la hojas en maní.

## Efectos del extracto de Nim sobre los insectos

1. "Regula el crecimiento del insecto"; este generalmente no pasa de una etapa de crecimiento y muere.
2. "Anti-gustativo" o supresor de la ingestión. Esta actividad es muy importante en la agricultura, puesto que protege el cultivo al evitar su ingestión por las plagas presentes.
3. "Repelente" que ahuyenta las plagas del cultivo tratado.
4. Actúa como una sustancia tóxica específica para insectos, porque elimina a la plaga.

La semilla o granos pueden también emplearse utilizando aproximadamente  $\frac{1}{2}$  kg de semilla, del mismo modo que con las hojas y tallos, se los tritura y se los remoja en dos litros de agua para luego introducirlos a la mochila fumigadora, cuidando de colar el producto en un colador de tela para no dejar pasar sólidos que dañen las boquillas de la mochila. Finalmente también se completa con agua hasta llenar la mochila fumigadora.

## ¿Cómo se lo prepara y utiliza?

En la preparación se utiliza tanto las semillas como las hojas de acuerdo a los siguientes pasos:

1. Se cortan los gajos o tallos que tiene abundantes hojas.
2. Se los tritura, especialmente los granos donde se concentra más el contenido químico orgánico de esta especie.
3. Se calcula más o menos 1 kg de hojas, granos y tallos (esa cantidad alcanza para 25 litros de agua).
4. Una vez triturado el material vegetal, el mismo debe ser remojado en dos litros de agua.
5. Vaciar a la mochila fumigadora, para ello se debe colar con un colador hecho de tela para evitar que pueda pasar material grueso y trancar la boquilla de la mochila.
6. Una vez vaciados los dos litros de concentrado, se le adiciona agua hasta llenar la mochila y se procede a rociar el cultivo.



## Momento adecuado para su aplicación en el cultivo

La aplicación del producto obtenido debe realizarse en forma preventiva, a los 20 días de la siembra, a fin de poder aprovechar su efecto repelente, así también resulta conveniente fumigar la planta cuando se presenten los primeros ataques de los insectos. Como este producto no provoca resistencia a los insectos, se puede aplicar varias veces hasta controlar totalmente la plaga.

### Primeras experiencias de Extensión Agrícola en el uso del Nim como Insecticida, a nivel comunal

La comunidad de Salinas, ubicada a 32 km al sur de la localidad de Camiri, en el Municipio de Cuevo, departamento de Santa Cruz de la Sierra, es una zona de alta vulnerabilidad edafoclimática, posee suelos pobres y alcalinos; la actividad agrícola es un desafío permanente asumido por las familias de escasos recursos, ya que debido a las características edafológicas, sumadas a la escasa precipitación pluvial y la alta incidencia de plagas en los cultivos, de maíz principalmente, la pérdida de los cultivos en comunidades indígenas es un factor más de empobrecimiento de esos núcleos familiares en particular.

### (Caso: grupo de mujeres de la comunidad de salinas)

Durante la gestión 2.010, un grupo de mujeres organizadas, decidieron asumir el reto de demostrar a la comunidad que con interés y mediante la aplicación de tecnologías de bajos insumos, era posible hacer producir en los suelos de su comunidad, es así que el grupo de mujeres, conformado por 13 señoras, algunas de ellas jefes de hogar, en la actualidad, guiadas por una acción emprendedora, tienen a su cargo la producción de una parcela de poco más de cuatro hectáreas, donde ellas siembran maíz (*Zea maíz*) y kumanda, con la aplicación de sencillas tecnologías sostenibles y la recuperación de algunas prácticas tecnológicas de la región.

Para puntualizar, entre esas buenas prácticas conocidas y recurrentemente aplicadas por ese “pionero grupo de mujeres agricultoras” que hasta se autodenominan “investigadoras agrícolas”, se les realizó una entrevista informal a fin de que pudieran compartir sobre la experiencia que tuvieron con la utilización del Nim; a continuación un resumen de esas circunstancias.

## Entrevistador (E) a Señoras Agricultoras (SA)

Diferentes señoras agricultoras (SA) que respondieron indistintamente en turnos o en grupo:

María González, Elvia Marcos, Lucia Torres, Lucila Nogales y Epifania Araira

**(E): Buenos días estimadas señoras, ¿podrían contarnos qué opinan del uso del Nim entre sus prácticas adoptadas agrícolas recientemente?**

**(SA):** Buenos días señor ingeniero, El Nim es una planta que sirve para controlar a los gusanos del maíz. Esa planta nos da un insecticida natural que no nos daña a la salud de nuestras familias ni hace daño a las aves que hay en nuestro chaco. Es una planta muy útil para poder controlar la plaga del maíz.

**(E): ¿Conocían anteriormente esta planta?**

**(SA):** No la conocíamos pero cuando la vimos, se parece a la planta de paraíso, aunque sus hojas son mas verdes y más gruesas.

**(E): ¿Ustedes han probado alguna vez en el pasado el empleo de este insecticida en su cultivo?**

**(SA):** No, solo hemos probado el tabaco, pero cuesta caro comprarlo en Camiri, y no lo mata al gusano cuando ya está grande. Además se siente poco picante en las manos y al olerlo cuando se lo está preparando.

**(E): ¿Cómo han preparado y como han utilizado este producto?**

**(SA):** Nosotros lo hemos preparado ordenadamente de la siguiente forma:

1. Primero hemos agarrado una rama de Nim que pesa aproximadamente 1 kilo y lo hemos picado, tanto las hojas como los pedazos de gajitos.
2. Luego lo hemos aplastado en un tacú, también se puede utilizar un batan.
3. Después de eso, lo colocamos el producto ya molido en un lavador y le echamos agua y estrujamos las ramas y hojas picadas para que salga todo el producto insecticida y se mezcle con el agua.

4. Una vez que hemos estrujado bien las hojas y los tallos triturados, hemos colado la mezcla y posteriormente los hemos emvasado en una botella desechable, sale aproximadamente dos litros de producto posteriormente hemos colocado el producto en una mochila y fumigamos al gusano.

**(E): Cuando estaban preparando el producto, han sentido algún olor o sabor desagradables como mencionaron en el caso del tabaco?**

**(SA):** No, no hemos sentido ningún mal olor ni sabor desagradable.

**(E): ¿Les ha picado las manos cuando estaban preparando el producto?**

**(SA):** No. No pica las manos.

**(E): ¿Cuánto tiempo les dura preparar el producto para fumigar?**

**(SA):** Más o menos media hora.

**(E): Cuántas veces han utilizados este producto en sus parcelas?**

**(SA):** Hemos utilizado tres veces, el año pasado dos veces y este año solo una vez.

**(E): ¿Cómo consideran ustedes que ha controlado este producto al gusano?**

**(SA):** Hemos fumigado en las parcelas que tenían gusanos de diferentes tamaños y los ha controlado todos.

**(E): ¿Les parece que este producto puede utilizarse en las demás comunidades?**

**(SA):** Si, pensamos que este producto o planta puede plantarse en cada una de las comunidades, además por su facilidad en la preparación; las demás comunidades, en los días de intercambio de experiencia que hemos realizado visitando nuestra parcela para mostrarles nuestro trabajo y nuestra organización, todas las comunidades que han participado, nos han solicitado poder también tener estas plantas.

**(E): ¿Cuáles sería sus recomendaciones para los agricultores de otras comunidades vecinas?**

**(SA):** Recomendamos a los demás compañeros de las otras comunidades que utilicen esta planta para controlar al gusano. Solicitamos a las instituciones para que nos apoyen y podamos colocar un vivero en nuestra comunidad para producir muchas plantas y así poder tener disponible para las otras comunidades.

**(E): ¡Muchas gracias y felicidades por su trabajo!** por su espíritu investigador y muy práctico y sobre todo por su forma de organización, son un verdadero modelo de grupo productivo para todas las demás comunidades, no solamente del Chaco, sino de toda Bolivia y de muchos otros países, gracias nuevamente.

## Conclusiones generales

- El Nim o Taso yuca puede convertirse en una planta aliada de los pequeños productores, principalmente debido a su bajo costo y porque no significa ningún esfuerzo ni trabajo dificultoso poder hacer crecer la planta en las comunidades o en los propios patios cerca a las viviendas.
- Es necesario contar con esta planta a nivel familiar o al menos poder contar con al menos un árbol para cada comunidad, a fin de que cada agricultor pueda preparar sin costo alguno su propio insecticida de manera sana, segura, orgánica y casi gratuita. Constituye una ventaja de la especie, que la misma permite la regeneración natural bajo sus copas.
- Además de evitar la contaminación de nuestra tierra y sus recursos naturales con elementos químicos peligrosos y muy costosos e insostenibles en cuanto a su disponibilidad, la adopción de esta sencilla estrategia permite tener a la mano un recurso de absoluta garantía que contribuirá a liberar oportunamente de plagas los cultivos, cuidando paralelamente la salud de nuestra comunidad, de nuestra familia y de nuestros animales en el Chaco



- Esta buena práctica agrícola, muy innovadora y promisoría, puede ser fácilmente replicable en otras regiones del país con características semi-tropicales o tropicales similares.
- Es una especie con una gran posibilidad de adaptación y promete una gran gama de bienes y servicios.
- Debido a su gran adaptación y múltiples usos, es importante seguir evaluando su adaptabilidad en otras regiones, así como considerar la necesidad de evaluar su rentabilidad en diferentes sistemas de producción.
- Es necesario establecer más parcelas de crecimiento en diferentes sitios, así como más ensayos que incluyan diferentes procedencias para poder recomendar las mejores de acuerdo al objetivo de producción y a las condiciones de los diferentes sitios.
- La FAO en Bolivia, encaminada a rehabilitar los efectos causados por las emergencias, no descuida la sintonía con la generación de principios creadores de resiliencia comunitaria, a fin de generar instancias de prevención para eventos recurrentes como una forma de gestionar eficientemente los riesgos.





## Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura la FAO-Bolivia

### Unidad de Coordinación de Emergencias y Rehabilitación

Plaza España, Edificio Barcelona, Piso 1  
Teléfono 2114455 Fax 2121705  
Correo electrónico: [fao-bo@fao.org](mailto:fao-bo@fao.org)  
Página Web: [www.fao.org.bo](http://www.fao.org.bo)  
La Paz – Bolivia



Ayuda Humanitaria y  
Protección Civil

Esta publicación se hizo posible gracias al apoyo financiero del Departamento de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea. La Unión Europea es el más grande donante de ayuda humanitaria en el mundo. La Comisión Europea a través de su departamento de Ayuda Humanitaria y Protección Civil (ECHO), dispone de una capacidad de respuesta rápida. Asigna sus financiamientos donde sean necesarios en base a los principios de humanidad, neutralidad, independencia e imparcialidad de la ayuda.