



**FITOMEJORAMIENTO
PARTICIPATIVO**



PROYECTO DE INNOVACION AGROPECUARIA LOCAL

**APUNTES SOBRE EL CULTIVO
DE ALGUNOS CEREALES Y LEGUMINOSAS
PARA EL DESARROLLO RURAL LOCAL**



COMPILADORES

**M.Sc. Regla María Cárdenas Travieso
Dr.C. Rodobaldo Ortiz Pérez**

SEPTIEMBRE 2011

Corrección y edición. María Mariana Pérez Jorge

Diseño y realización: Yamila Isabel Díaz Bravo

Diseño gráfico: Yamila Isabel Díaz Bravo

SOBRE LA PRESENTE EDICIÓN:

© Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), 2011

© Regla María Cárdenas Travieso

ISBN: 978-959-7023-54-8 (versión digital)

978-959-7023-55-5 (versión impresa)

Ediciones INCA

Gaveta postal 1, San José de las Lajas,

Mayabeque, Cuba, CP 32 700

Sitio web: http://www.inca.edu.cu/otras_web/revista/EDICIONES.htm

Dirigido a:

***Agricultores, agricultoras y a todos los interesados
en la agrobiodiversidad***

INTRODUCCIÓN	5
LA BIODIVERSIDAD. CONCEPTO E IMPORTANCIA	6
CEREALES	7
Trigo	7
Cebada	14
PRINCIPALES PLAGAS INFORMADAS EN LA LITERATURA CUBANA	16
PRINCIPALES ENFERMEDADES INFORMADAS EN CUBA	17
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE ALMACÉN	17
LEGUMINOSAS	18
Garbanzo	18
Lentejas	23
Arvejas	26
Habas o fabas	28
Lathyrus	30
PRINCIPALES PLAGAS ASOCIADAS AL CULTIVO DEL GARBANZO EN CUBA	33
RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL GARBANZO	34
PRINCIPALES ENFERMEDADES ASOCIADAS AL CULTIVO DEL GARBANZO EN CUBA Y RECOMENDACIONES PARA SU CONTROL	35
OTROS ORGANISMOS Y SU CONTROL	36
BIBLIOGRAFÍAS	36

INTRODUCCIÓN

Este folleto publicado en el marco del Fitomejoramiento Participativo en su segunda fase: Un programa para fortalecer la Innovación Agropecuaria Local (FP-PIAL) liderado por el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), se realiza con la finalidad de contribuir a elevar los conocimientos acerca del cultivo de algunos cereales y leguminosas resistentes a la sequía, es de utilidad para ingenieros y técnicos y también para los productores, quienes serán los beneficiarios directos de esta publicación. Confiamos en que se convierta en una modesta contribución al desarrollo de la agrobiodiversidad local.

En el se abordan ocho cultivos que presentan cualidades nutritivas para hombres y mujeres y pueden ser utilizados, además, en la alimentación animal. De ellos dos son cereales (trigo, cebada) y cinco leguminosas (garbanzo, lenteja, faba, lathyrus y arvejas). En su mayoría son importados desde el Centro Internacional de Investigaciones en Áreas Secas (ICARDA) en la República Árabe de Siria y el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT) en México con el objetivo de apoyar el eje temático Biodiversidad del FP-PIAL.

Especies típicas de zonas templadas han sido mejoradas para ampliar su hábitat e incrementar su productividad en otras zonas del planeta donde no es usual su cultivo. Su siembra se contempla como estrategia de respuesta al cambio climático como forma de mitigación y adaptación, en este sentido, mientras mayor es la biodiversidad de los sistemas socioeconómicos, menor es su impacto en el cambio climático.

Se comienza haciendo referencia a la biodiversidad y su importancia para poblaciones humanas y para la agricultura. Para cada cultivo se incluyen nombres científicos y otros nombres comunes con los que pueden encontrarse mencionado en la literatura mundial, una breve introducción sobre su importancia y características, requerimientos agroecológicos y nutricionales. Al final de cada capítulo se refiere una relación de las principales enfermedades y plagas que afectan a estos cultivos y algunas recomendaciones para su control.

LA BIODIVERSIDAD. CONCEPTO E IMPORTANCIA

La biodiversidad es un reservorio de recursos que utilizan las poblaciones humanas para satisfacer sus necesidades básicas, tales como: alimentación, energía, medicina. En este sentido, ha sido de gran importancia para la agricultura ya que en ella se utilizan y se manejan especies al igual que ha sido reservorio principal de genes que permiten mejorar las especies vegetales o animales, aumentar sus capacidades de producción, tolerancia o resistencia a plagas y enfermedades, adaptación a condiciones de sequía, permitiendo crear y regular un medio ambiente necesario a la vida de todos.

La biodiversidad comprende valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales y recreativos esenciales para la vida humana.

Los agricultores pueden sacar provecho de la agrobiodiversidad para encontrar soluciones baratas y rápidas a sus problemas actuales adquiriendo conocimientos sobre el proceso de fitomejoramiento, lo que le permite reacomodar la biodiversidad existente en su parcela y en sus comunidades.

El Fitomejoramiento participativo contribuye a preservar la biodiversidad en los ecosistemas e incrementar la diversidad de las variedades mejoradas disponibles. La exigencia en cuanto a la seguridad alimentaria, una mejorada conciencia en la necesidad de la protección de medio ambiente y el encarecimiento de la energía y de las materias primas, están provocando una nueva concepción en las técnicas de producción agrícola. Hoy en día se impone una visión integrada de la gestión agrícola desde el conocimiento físico-químico del suelo antes de poner cualquier cultivo, la elección del cultivo, variedad, estructura de la planta, abono, riego, sanidad vegetal, maquinaria y cosecha, hasta la comercialización de los productos producidos. Dentro de esta línea la conservación e incremento de la biodiversidad constituye, sin duda, una alternativa que permitirá obtener mayor eficiencia con un impacto ambiental positivo, menos costos y mayor sanidad de los productos agrícolas

CEREALES

Los cereales después de cosechados, se pueden almacenar durante mucho tiempo y en esta cualidad radica su importancia para la seguridad alimentaria.

TRIGO (*Triticum aestivum* L.)

El trigo se cultiva como alimento desde tiempos prehistóricos por los pueblos de las regiones templadas; siendo en la actualidad el cereal más importante de dichas regiones; no obstante, a nivel mundial ocupa el primer lugar entre los cereales por la superficie cultivada, lo que permite afirmar que su cultivo constituye la base estratégica para la autosuficiencia económica de todos los países del mundo. Los tipos de trigo se escogen por su adaptabilidad a la altitud y el clima de la región en que se



cultivan y por el rendimiento, el color del grano depende de la variedad; los trigos blancos son en su mayor parte de invierno, y los rojos de primavera.

La mayor parte de los cultivos de nuestros días han sido sembrados durante miles de años, pero siguen desarrollándose nuevas variedades, técnicas y productos.

Los científicos dedicados al estudio de las plantas buscan nuevos cultivos entre plantas menos conocidas. Un ejemplo es el triticale (*X Triticum secale* Wittmack), un híbrido desarrollado a partir del trigo y el centeno; tiene un alto rendimiento en la producción de un grano rico en proteínas y, en consecuencia, de una harina de gran valor alimenticio.

Agroecología. Temperatura óptima de crecimiento 4-25°C.

⇒ Precipitaciones: 200-1750 mm anuales.

⇒ Consumo hídrico medio: 450 ó 500 mm por kg de materia seca producida.

Necesita agua sobre todo en la etapa de formación de las espigas, floración e inicio de la formación de los granos. El fotoperíodo (número de horas luz y oscuridad) influye en la capacidad de ahijamiento, aunque los diferentes cultivares tienen diversos requerimientos. Se están seleccionando cultivares indiferentes al fotoperíodo lo que permite ampliar las áreas de cultivo.

Preparación del suelo y siembra. No necesita un laboreo intenso o profundo. La fecha de siembra debe adaptarse

a las condiciones de clima, suelo y cultivares disponibles en cada zona.

En general los rendimientos más altos se consiguen con las siembras anticipadas (a principios de otoño) que permiten una mayor profundización del sistema radical y alargan el periodo vegetativo. La fecha más adecuada será la que permita hacer coincidir el periodo de temperaturas más bajas con el estado de máxima resistencia al frío por parte de la planta que se produce cuando esta posee de tres a cinco hojas.

Siembra. El sistema más adecuado es a chorrillo o en línea. Con la siembra a voleo se necesita más semilla debido a que muchas quedan en la superficie y no germinan.

La cantidad de semilla utilizada en el primer sistema puede variar considerablemente sin que se altere el rendimiento ya que gracias a su capacidad de ahijamiento el trigo mantiene dentro de ciertos límites un número constante de espigas/ha.

Pueden sugerirse dosis de siembra que varían entre 200 y 600 semillas/m². Para obtener estos valores en kg/ha:

$$\text{Dosis} = \frac{10(N-P)}{G} \text{ (kg/ha)}$$

N: número de semillas/m²

P: peso de 1000 semillas (g)

G: poder germinativo (%)

En los sistemas tradicionales la distancia entre hileras varía de 14-20 cm. Una distancia menor es adecuada para cultivares adaptados a situaciones que no favorezcan el ahijamiento.

Marco de siembra recomendado: 5 cm entre granos (narigón) y 70 cm entre surcos.

Fecha de siembra:

- ⇒ 15 de octubre al 5 de noviembre (temprana)
- ⇒ 15 de noviembre al 15 de diciembre (óptima)
- ⇒ 15 de diciembre al 15 de enero (tardía)

El surcado es muy poco profundo, es un rayado de no más de 3 cm de profundidad. La semilla se tapa con una capita de apenas 2 cm de grueso.

Riego. Para las condiciones de Cuba una norma de 300 m³/ha distribuida en 6 riegos en las primeras etapas:

1. emergencia*
2. 10 días después de la germinación
3. en ahijamiento*
4. 15 días después del tercero
5. llenado del grano (15 días después del cuarto)*
6. fin del llenado del grano 15 días después del quinto

El trigo no soporta encharcamiento, en los suelos oscuros plásticos debe tenerse en cuenta el acondicionamiento del drenaje, debiéndose elegir la siembra en camellones.

En las condiciones de Cuba el crecimiento vegetativo se produce de forma explosiva, arribando muy rápido a la etapa reproductiva motivado por las altas temperaturas, los días a maduración oscilan entre 83 a 95 días en dependencia de la variedad.

Biofertilización. Se ha evidenciado que la biofertilización con *Azospirillum brasilense* y *Bulkholderia cepacia* es capaz de reducir la fertilización química sin afectar los rendimientos. Los fertilizante biológicos recomendados son: micorrizas (EcoMic®), AzoFert, y Azotobacter (Dimargon®), peletizando la semilla en el momento de la siembra para los sólidos y los líquidos en las soluciones que

*Fases en que el riego debe estar asegurado

indique el fabricante, esto conlleva a reducir la fertilización química aplicándole del 20 al 50 % del fertilizante ya sea fórmula completa o nitrogenada.

Fertilización química. Numerosos ensayos han puesto de manifiesto el rol del nitrógeno en las primeras etapas del cultivo, al aumentar el número de espigas por metro cuadrado y el número de granos por unidad de superficie.

Debido a la movilidad del N, su aplicación debe fraccionarse en función de las características de clima y suelo. Se aplica como máximo 1 tercio en la siembra y el resto entre el final del ahijamiento y el comienzo del encañado. Así se favorece el aumento del número y vigor de los tallos con espigas, la fertilidad y el desarrollo de las hojas superiores. La aplicación de P y K se realiza en una sola dosis, con la siembra.

Recomendaciones para la fertilización del trigo en Cuba. Nitrógeno en siembra 30 kg/ha, ahijamiento 40 kg/ha, preñez 20 kg/ha, no debe abusarse pues un exceso favorece la aparición de enfermedades y plagas. El fósforo y el potasio se aplican en la siembra solamente a razón de 30 kg/ha.

Las cantidades medias de nutrientes extraídos por el trigo son: nitrógeno (N_2) 3 Kg., fosfatos (P_2O_5) 1 kg, Potasa (K_2O) 2 Kg. por cada 100 Kg. de grano producido.

Cosecha. El trigo se cosecha cuando al apretar el grano con las uñas no quedan marcadas éstas en el mismo. Esto deberá ocurrir, en dependencia de la variedad, entre los 95 y 115 días.

Almacenamiento. Previo a este paso debe dársele suficiente sol para eliminar la humedad del grano y quede totalmente seco. Debe lograrse que no se infecte con

plagas como el gorgojo, para ello debe guardarse en envase herméticamente cerrado. Si se desea para semilla es preferible guardarlo en frío a menos de 15°C, si no es posible consérvese en seco y aislado totalmente, es importante que esté bien cerrado, en lugar fresco y sin ninguna humedad.

Componentes del rendimiento. Número de espigas/área, número de granos/espigas, peso de los granos. El peso de los granos es uno de los factores determinantes de la cantidad y calidad de la harina. Estudios realizados en Cuba demostraron que los mayores valores de rendimiento se alcanzan en la medida en que disminuye la distancia entre surcos y aumenta la dosis de siembra, debido al incremento del número de espigas por metro cuadrado.

Control de malezas. Cosecha del cultivo anterior y dejar los restos cubriendo el suelo.

El efecto sobre la composición de especies ha demostrado la posibilidad de desarrollar el cultivo sin uso de herbicidas al mantener los niveles de enmalezamiento por debajo de los 50 individuos/m² (inferior al umbral de daños) y ejercer un fuerte efecto depresivo sobre las especies muy agresivas en condiciones del trópico húmedo, como son *Cyperus rotundus* y dicotiledóneas de importancia económica.

Recolección y conservación.

⇒ Mecánica: Cuando la humedad del grano está entre 16-18 % si se cosecha (para semilla puede ser algo más elevado). Después se secan hasta 13%.



⇒ Tradicional: Cosecha (mediante hoces) formando manojos; agrupación de manojos para formar mies; trillado y aventado para separar el grano de la paja.

Aprovechamiento. Después de la recolección y la trilla que separa la paja del grano de trigo, éste habitualmente se lava y se empapa con agua de modo que su núcleo se rompa adecuadamente. A continuación en la operación de la molienda, se desmenuza el grano y se hace pasar a través de un conjunto de cilindros apisonadores. Cuando las partículas de menor tamaño han sido cribadas, se introducen las más gruesas a través de nuevos rodillos. La operación se repite hasta conseguir una harina blanca que posee un índice de aprovechamiento medio del 72 % respecto de la cantidad inicial de grano. Cuando el porcentaje global extraído supera esta cifra, se obtienen las denominadas harinas integrales y oscuras, que contienen la cáscara del grano además de su meollo. La harina blanca soporta mejor largas temporadas de almacenamiento en silos, al no poseer un alto contenido en aceites vegetales. Contiene de un 65 a 70 % de almidón, pero su valor nutritivo está en su contenido de proteínas (9 a 14 %) las principales son la gliadina y glutenina que constituyen aproximadamente el 80 % del contenido en gluten que le otorga al pan su elasticidad y consistencia.

Además del pan la harina tiene múltiples aplicaciones en la industria alimentaria y se utiliza habitualmente en repostería (elaboración de pasteles, tortas, bizcochos, galletas, rosquillas y hojaldres). Asimismo se emplean para elaborar pastas, para lo cual se usan harinas de trigo duro.

Con la finalidad de abaratar los costos de importación, a partir del año 2011, Cuba producirá toda la harina que se consumirá en el país, con la importación del trigo en

grano, el proceso de molienda se ejecutará en 10 modernos molinos construidos en diferentes provincias del país.

CEBADA (*Hordeum vulgare*L.)



La cebada ocupa el cuarto lugar en volumen de producción de cereales, después del trigo, arroz y el maíz. Vigorosa y resistente a la sequía, puede cultivarse en suelos marginales. Las variedades cultivadas de cebada pertenecen a tres tipos distintos: de dos carreras o dísticas, de seis carreras o hexásticas, e irregulares.

Agroecología. Temperatura óptima: 10-20°C: Es menos resistente a bajas temperaturas que el trigo y durante la floración exige temperatura de 18°C.

Es una especie muy tolerante a la sequía tiene la tasa de transpiración más baja de todos los cereales, lo que explica que casi las dos terceras partes se cultiven en zonas semiáridas, a veces con precipitaciones inferiores a 300 mm en el periodo de crecimiento vegetativo. Las mayores necesidades hídricas se producen durante el espigado.

Edafología. Suelo: Desde arenosos pobres en nutrientes hasta arcillosos y fértiles. Por cada 100 kg de grano producido extrae aproximadamente 2.5 kg N 1 Kg de P_2O_5 y 2 kg de K_2O . Siendo el N el importante para incrementar los rendimientos.

Dosis de N elevadas si interesa producir biomasa para forraje. Para la producción de grano para pienso también se puede aplicar dosis altas aunque inferiores a la anterior.

Para cebada cervecera dosis baja ya que el N está directamente relacionado con el contenido de proteínas que determina la aptitud del grano para elaborar malta (grano germinado).

Las aportaciones deben realizarse en dos tandas, la mitad con la siembra y la otra mitad al final del ahijamiento. Los restantes nutrientes pueden aplicarse conjuntamente en la siembra.

Preparación del suelo. Igual que el trigo. Para cebada cervecera interesa que el periodo vegetativo no se alargue excesivamente y se realizan siembras de primavera cuando las temperaturas se han suavizado y no hay riesgos de que se dañen las plantas.

- ⇒ Distancia entre hileras: 15-18 cm en zonas de alta pluviosidad y hasta los 25-30 cm en climas semiáridos.
- ⇒ Densidad: 200-400 plantas/m² para lo que se necesitan 120-160 kg/ha de semillas.

Recolección: En la cosecha la humedad del grano debe ser inferior a 12 % para evitar pérdidas por desgrane.

Aprovechamiento. No existen referencias sobre el aprovechamiento de la cebada en Cuba, pero se sabe que en China la harina de cebada se utiliza en la preparación de dulces, papillas, sopas y el grano tostado en refrigerios, también se consume en pequeñas cantidades las espiguillas inmaduras. En la aplicación cervecera el grano una vez seco se transporta a la industria donde se le hace germinar en recipientes especiales obteniéndose la malta. Esta se seca en un horno y se lleva a los silos, se muele, se macera

y cuece añadiendo mas tarde el lúpulo, responsable del sabor amargo y el aroma de la cerveza. La última fase consiste en añadir las levaduras que van a estabilizar el proceso de fermentación. Terminada esta la cerveza se filtra y se embotella o almacena en barriles.

Consideraciones acerca de sus cualidades en la salud humana. La cebada contiene cerca del 20 % de fibra dietética. El β -glucano es una importante fibra dietética que varía entre el 3 al 7 % que tiene un efecto significativo en la reducción de los niveles de colesterol en la sangre.



Además el β -glucano incrementa la viscosidad de la digestión en el intestino, disminuyendo lentamente el grado de absorción y digestión del almidón, lo cual es beneficioso para los diabéticos. Tiene valor no sólo como alimento sino como remedio para el tratamiento de enfermedades

como: diabetes, problemas de estómago y de los riñones.

PRINCIPALES PLAGAS INFORMADAS EN LA LITERATURA CUBANA

En el cultivo de trigo en la región occidental de Cuba se ha detectado a: la chinche pequeña *Blissus leucopterus*, y los barrenadores *Diatraea saccharalis* y *Rupella albinella*.

Por otro lado, en un estudio realizado en la provincia de Matanzas, se catalogaron como plagas en almacén de granos y harina trigo a: *Lasioderma serricorne*, *Stegobium panicum*, *Sitophilus zeamays*, *Tenebroides*

mauritanicus, *Ptinus tectus*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Tribolium castaneum* y *atheticus oryzae*. No obstante, se consideran a *T. castaneum*, *Rizopertha dominica*, *Tenebrio monitor*, *Corcyra cephalonica* y *Ephestia kühniella* como las plagas clave de los productos almacenados, en Cuba.

También se ha informado la presencia de *Rizopertha dominica* y *Sitophilus sp.* en semillas de cebada importadas desde Siria.

PRINCIPALES ENFERMEDADES INFORMADAS EN CUBA

En el cultivo del trigo en la región occidental de Cuba se ha detectado a: la helmintosporiosis (*Helminthosporium spp.*), la fusariosis (*Fusarium graminearum*) y la roya (*Puccinia recondita*). Por su parte, en la cebada cultivada en la región latinoamericana se ha observado la roya amarilla producida por *Puccinia striiformis*, la escaldadura (*Rhynchosporium secalis*), la roya de la hoja (*Puccinia hordei*) y la fusariosis (*Fusarium graminearum*), entre otras enfermedades que aún no han sido estudiadas para esta especie en Cuba.

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE ALMACÉN

En el control de las plagas y enfermedades de almacén la prevención del ataque es el primer objetivo que ha de cumplirse, que comienza en la limpieza de los locales y maquinarias y la reparación de paredes y techos para evitar la existencia de grietas en las que se pueden alojar las posibles plagas. Conviene conseguir el mayor aislamiento del almacén con el exterior que puede hacerse efectivo con la utilización de barreras mecánicas

(mallas y envases de cierre hermético), barreras físicas (control de la temperatura, humedad mediante ambiente ventilado y seco).

Los envases de granos no se deben depositar directamente sobre el suelo, sino sobre soportes, preferentemente de plástico para facilitar la aireación y permitir la inspección de esas zonas inferiores donde usualmente hay problemas de humedad, además deben estar colocadas, al menos, a un metro de las paredes.

LEGUMINOSAS

Todas las especies de fabáceas son deficitarias en al menos uno de los aminoácidos azufrados (metionina y cisteína) y tienen que combinarse con otros alimentos (por ejemplo los cereales) para lograr una dieta equilibrada desde el punto de vista proteico. La mayor parte del grano (entre 50 y 60 %) está constituida por hidratos de carbono.

GARBANZO (*Cicer arietinum* L.) Garbanzo de la India,
G. de bengala, Grão de bico



El garbanzo se sitúa en la lista de las leguminosas más cultivadas después de la soya, el haba, los frijoles y los guisantes o chícharo. Contienen gran cantidad de hidratos de carbono, fosfatos, calcio y vitaminas del grupo B, aunque su valor nutritivo, como el de todas las leguminosas, decrece con el tiempo. Se consumen, preparadas de formas muy diversas, en especial en España, donde constituyen el ingrediente principal

de muchos platos típicos como el cocido y el potaje en todas sus variedades.

A veces se tuestan para usarlas como sucedáneo del café. La planta se cultiva también como forraje ya que es muy apreciada por los animales, e influye en la producción y calidad de la leche.

Es una leguminosa anual, ramificada, erecta o rastrera, puede alcanzar 60 cm de longitud. Presenta pelos glandulares que cubren el tallo, engrosados en el extremo y producen un exudado rico en ácido málico.

Agroecología. Cultivo típico de invierno tolera bien la sequía. La alta temperatura y la alta humedad relativa acortan el ciclo de la planta y favorecen la aparición de enfermedades fundamentalmente la fusariosis. Las máximas necesidades hídricas se producen desde el comienzo de la floración hasta que comienzan a formarse las vainas. En algunas zonas de la India se obtienen cosechas aceptables con aproximadamente 280 mm.

En Cuba las producciones no han sido de consideración, debido a ello para satisfacer el consumo interno ha sido necesario realizar importaciones, que entre los años 1992 y 2001 fueron incrementándose con un nivel promedio anual de importaciones de 807.7 toneladas, que provienen en su mayor parte de México, Canadá y España.

En la actualidad, el cultivo se desarrolla en zonas orientales y occidentales de Cuba, también tiene perspectivas en la llanura avileña. Los territorios que más incursionan en este cultivo son Las Tunas, Holguín, Guantánamo, Sancti Spiritus, La Habana y Pinar del Río, especialmente con miembros de las cooperativas de crédito y servicios.

Se trata del garbanzo, oriundo de las costas del Mediterráneo pero aclimatado a las condiciones ambientales cubanas. Campesinos de los municipios de Majagua, Chambas, Florencia y Ciro Redondo, en Ciego de Ávila, dedican anualmente pequeñas parcelas al fomento de esta planta. Productores de las zonas de Marroquín y Mamonal, en los municipios de Florencia y Majagua, respectivamente, han sobrepasado la tonelada y media por hectárea sin utilizar el riego de agua. Señalan que el garbanzo es más resistente a plagas y enfermedades que otros tipos de frijol.

Según los estudios, con unos 40 kilogramos de semillas por hectárea, una empresa agrícola puede obtener rendimientos de hasta dos toneladas en la misma superficie, en dependencia de la fertilidad y de las condiciones climáticas de la época.

Una tonelada de garbanzo ronda los mil dólares en el mercado mundial, mientras la semilla certificada para la reproducción supera los mil 500 y la básica se vende a precios más elevados aún, de ahí el valor económico de fomentar su producción con la finalidad de sustituir importaciones.

Edafología. Debe evitarse su siembra en suelos que contengan yeso (suelos calizos), pues produce granos de baja calidad y difícil cocción, también evitar suelos con tendencia a encharcarse y con problemas de salinidad.

La fertilidad y la cantidad de potasio asimilable influyen positivamente en la calidad, mientras que el aumento de la caliza activa o la arcilla inciden negativamente. En las primaveras secas se produce un garbanzo de poca calidad y el aumento de la densidad de siembra influye negativamente en la calidad de la semilla y disminuye el calibre de la misma.

Se puede aplicar *Rhizobium* del garbanzo a la semilla, normalmente la simbiosis con bacterias fijadoras de Nitrógeno es suficiente para proveer cantidades necesarias de N, no obstante, se puede aconsejar la distribución de pequeñas cantidades de N (20-30 kg/ha).



Consideraciones acerca de sus cualidades en la salud humana

Los betaglucanos del garbanzo dificultan la absorción del colesterol, ayudan a los diabéticos a regular los niveles de glucosa, impiden la formación de divertículos del colon, que guardan relación con la dieta pobre en fibra vegetal en las poblaciones occidentales. El alto poder nutritivo de la planta está avalado por el excelente aporte calórico, proteico y en calcio, además de contener grasa, hierro y vitaminas del complejo B. Su consumo disminuye los índices de colesterol y previene los divertículos y otras enfermedades por el elevado contenido de fibra dietética.

El ácido málico extraído de la planta se usa en la medicina india como remedio para aliviar trastornos digestivos e insolaciones.

Alternativas de rotación como planta mejoradora del suelo

- ⇒ Cereal-garbanzo-cereal-barbecho.
- ⇒ Cereal-garbanzo-cereal-girasol

Siembra: 15 noviembre al 30 diciembre (óptimo 15 noviembre al 15 de diciembre). La producción disminuye en las siembras efectuadas fuera de las fechas recomendadas.

Profundidad de la semilla: Varía entre 4 y 6 cm o algo más si hay que buscar la humedad del suelo. El espaciamiento depende del tamaño de la semilla. Para granos grandes se recomiendan distancia entre hileras que vayan de 70 a 80 cm. y 0.15 m entre plantas, para granos pequeños de 35-45 cm, con arreglos espaciales que permitan tener unas 7 a 10 plantas por metro lineal y un área vital por planta de 0.135 m². Densidad final entre 50 plantas/m² para regadío y 25 plantas/m² para secano que supone 50-100 kg/ha.

- ♦ Grano grande 25 o algo mas semillas/m²
- ♦ Grano pequeño 45 semillas /m²

Siembra mecanizada: Con sembradora neumática de chorrillo o la sembradora de girasol acoplándole unos platos de mayor grueso y con abundantes taladros para que eche la dosis recomendada.

Terminada la siembra se da pase de rodillo para favorecer la germinación y la nivelación del terreno.

Secado de los granos: Hasta 8-10 % de humedad. Almacenarlos en lugares secos y frescos.

Ventajas del cultivo del garbanzo

- ⇒ Contribuye a la biodiversidad de los agroecosistemas.
- ⇒ Evita la distribución al suelo de considerables cantidades de abonos químicos.
- ⇒ Proporciona buenos rastrojos para aprovechamiento ganadero.
- ⇒ Reduce las importaciones de semillas con interés culinario y la de residuos vegetales con interés ganadero.

Al igual que el garbanzo existen otras leguminosas como las lentejas, arvejas, faba y latirus, que son típicas de climas templados y resistentes a la sequía; han sido

mejoradas en los institutos de investigaciones en países que tienen hábitos de consumo de estas especies, conformando bancos o viveros agrupados por su resistencia a diferentes estreses bióticos y abióticos y que presentan una amplia adaptación a diversos climas y condiciones de cultivo. Se encuentran menos difundidas que el garbanzo en el clima tropical cubano, por lo que no existen registros actualizados de su cultivo en el país, pero constituyen una alternativa para el incremento de la diversidad vegetal en las fincas y la sostenibilidad alimentaria (humana y animal).

En este caso la experimentación campesina sería vital para el cultivo de estas especies con adaptación a las condiciones locales, lo que contribuirá en gran medida a mitigar los efectos de la sequía y con ello a elevar la producción de alimentos sustituyendo importaciones con un impacto ambiental positivo en la calidad del medio ambiente.

LENTEJAS (*Lens culinaris Medicus*) Lentilla



Se cultivan las lentejas para el consumo dos variedades básicas; una produce semillas pequeñas de color castaño y la otra amarillas y de mayor tamaño. La lenteja es un alimento de alto valor nutritivo, muy rica en proteínas, hidratos de carbono, hierro y grasas, que se cosecha cuando ha madurado y se consume cocida.

El resto de la planta se usa como forrajera. Además tiene propiedades medicinales, es emoliente y resolutive.

Agroecología: Necesita al menos de 15°C para germinar adecuadamente. Tolera temperaturas bajas (hasta 4°C) al principio de su desarrollo vegetativo pero luego resulta sensible a las heladas o los fríos intensos. Constituye un cultivo típico de secano. Su tasa de transpiración varía desde 200 mm. anuales en las zonas húmedas hasta 1000 mm. en las semiáridas siendo la fase de floración la que más humedad exige. Es un cultivo muy sensible al exceso de agua y tolerante a la sequía, sobre todo los tipos de granos pequeños. Las lentejas, plantas de días largos, florecen cuando aumentan las horas de luz diurna.

Es una planta herbácea anual con tallo erecto poco consistente, corto y ramificado, puede alcanzar 80 cm. de longitud. Hojas compuestas, organizadas en pares de foliolos (de cuatro a siete) con zarcillos a diferencia del garbanzo que no tiene zarcillos.

Aprovechamiento. Sobre todo en la alimentación humana como grano seco. Su contenido en proteínas cerca del 25 % hace de ella una de las leguminosas más nutritivas y puede sustituir perfectamente a la carne en la dieta. El grano se diferencia del de las demás leguminosas por su sabor, mayor digestibilidad y facilidad de cocción. Los tallo y hojas constituyen un forraje de gran calidad, se utilizan también como abono verde. La paja que queda detrás de la trilla puede ser consumida también por el ganado.

Edafología. Es poco exigente en cuanto a tipo de suelo. En los muy fértiles se desarrolla demasiado y la floración y fructificación son defectuosas. Sus necesidades de N son de cerca de 50 kg/ha por ton. de grano seco. Algunos investigadores recomiendan aplicar pequeñas cantidades en la siembra hasta que las raíces sean colonizadas por las bacterias.

El cultivo responde positivamente a dosis crecientes de P (desde 40 kg de P_2O_5 /ha hasta un máximo de 100 kg/ha). Es poco exigente respecto al potasio (K) cerca de 20 kg de K_2O /ha. Este nutriente influye de manera favorable en las aptitudes culinarias de las lentejas.

Siembra. La densidad de siembra depende del cultivar y del régimen de lluvias de la zona. En los países en los que es habitual su siembra, los mejores resultados se obtienen con densidades de 300-400 semillas/m² con una distancia de 15-30 cm entre líneas y 1,5 -3 cm entre plantas. La cantidad de semilla necesaria está en función del tipo de grano. Grano pequeño cerca de 60-80 kg/ha.

Grano grande aproximadamente 120-200 kg/ha. La siembra puede realizarse con una sembradora de cereales convencional, sin anular ninguna bota de siembra.

Recolección y conservación. En las principales zonas productoras, normalmente semiáridas, la cosecha se lleva a cabo de forma manual, trillando a continuación. Las plantas se arrancan antes de que estén secas del todo y después se ponen a secar en el campo. Este procedimiento ocasiona pérdidas bastante elevadas en la recolección y transplante.

Otro método. Guadaña de forrajeras para segar las plantas cuando los granos tienen color limón y dejar secar la cosecha en el campo, luego los montones se trillan con cosechadora de cereales o trilladoras estacionarias.



El método más moderno es utilizar la cosechadora de cereales con pequeñas modificaciones:

- 1) Bajar la barra de corte
- 2) Reducir la velocidad del cilindro

Con este método el terreno debe ser llano y las plantas deben estar completamente secas.

ARVEJAS (*Vicia spp.*) alverja, alverjón, arveja, arveja de huerta, arveyo, bisalto, pitipúa, guisante, chícharo, ervilha, pésol, poa, tacón



La arveja se cultiva fundamentalmente para consumo humano por su elevado contenido de proteínas que puede alcanzar el 22 %.

En Europa una pequeña parte se destina a elaborar piensos. La industria conservera prefiere cultivares de grano pequeño. Para el congelado natural se usan sobre todo los tipos de granos grandes, verde oscuro y rugosos que son algo más dulces.

En América las arvejas secas tienen gran aceptación debido a su facilidad de conservación y se consumen preparadas como los frijoles y las lentejas.

Son especies nativas de las regiones templadas y se cultivan mucho como alimento y forraje, así como para mejorar y cubrir el suelo. Casi todas las especies son rastreras o trepadoras y están provistas de zarcillos que brotan del ápice de las hojas compuestas. Las arvejas importadas para su adaptación al clima cubano pertenecen al género *Vicia* con predominio de las especies *V. sativa* y *V. narbonensis*.

Agroecología. Es una planta de clima templado fresco que soporta temperaturas de hasta -6°C . Las zonas de clima templado y húmedo deben evitarse por la alta incidencia de enfermedades. La especie es sensible a la acumulación de calor (integral térmica) y su temperatura base definida como la mínima en que existe crecimiento es de 5°C .

Debe evitarse la incidencia de elevadas temperaturas en los periodos de floración y llenado de los granos. Los cultivares tempranos producen vainas a partir del noveno nudo, mientras los tardíos lo hacen desde el quinto. Los tipos utilizados para la producción de granos o vainas verdes necesitan mucha agua. Cuando se quiere obtener granos secos puede prescindirse del riego, sobre todo si en la zona se distribuyen bien las precipitaciones. La duración del día afecta a los cultivares de ciclo tardío, mientras que no produce efecto en los precoces.

Los cultivares de invierno son mas productivos, pues tienen un ciclo mas largo y aprovechan mejor la estación.

Edafología. Suelos ligeros, frescos y fértiles. Es muy sensible a la salinidad y debe evitarse el encharcamiento. También tiene capacidad de asociarse con bacterias que fijan N. No obstante, a veces necesitan aportar pequeñas cantidades de N para garantizar la disponibilidad del elemento hasta que las bacterias inicien su actividad.

Siembra. Depende del cultivar. Si es para consumo verde o congeladas (arveja verde) se recomienda 60-90 cm entre líneas y 10-15 cm. entre plantas. Esto supone el empleo de dosis de siembra que van desde 40-60 kg/ha. La siembra de cultivares industriales con destino a conservas o la producción de granos secos se realiza a chorrillo, con una distancia entre líneas de 15-20 cm que supone un consumo de semillas cercano a los 120 kg/ha.



Tiene zarcillos que no se agarran por sí solos, por lo que hay que atar la planta a un tutor (las de hábitos de crecimiento indeterminado). Para ello se utilizan normalmente cañas, también pueden sostenerse mediante alambres horizontales sustentados a

su vez por postes de madera y de los que cuelgan hilos de plástico, que son los que van a utilizarse como tutores. De las prácticas culturales que se realizan con las alverjas ésta constituye la más importante y onerosa.

Las arvejas verdes para consumo en fresco o congeladas se cosechan cuando las vainas están bien desarrolladas y los granos plenamente formados de color verde intenso y tiernos. El proceso debe repetirse cada cuatro o cinco días ya que la floración no es uniforme. La recolección de las arvejas del tipo «come todo» (se aprovechan las vainas y los granos) se llevan a cabo manualmente cuando las vainas están tiernas. Este proceso dura varias semanas, con intervalos similares a los de las variedades para grano verde.

HABAS O FABAS (*Vicia faba* L.) ervilhaca, fava, faba, cavalinha, faba do brejo, f. do campo, f. roxa, faveira, feijão-fava, haba ancha, h. caballar, habichuela

Es una planta anual erecta, puede alcanzar los 3 m de altura. Tallos huecos y ligeramente alados, tienen una sección cuadrada. Las hojas cercanas al suelo poseen dos pares de folíolos mientras que las demás están formadas por 3 a 7 folíolos. Flores agrupadas en inflorescencias de tipo racimo que contienen de una a seis flores blancas o blanquinegras.



El fruto es una vaina que puede alcanzar diferentes tamaños y contiene hasta nueve granos de color y forma variable, las vainas de las habas comestibles son más grandes y contienen mayor cantidad de granos.

Las habas no se autopolinizan por lo que necesitan el concurso de insectos para ser polinizadas con el polen de otra flor (auto incompatibilidad genética). Se están realizando trabajos de mejora para obtener cultivares capaces de autopolinizarse.

Agroecología. Climas templados o templados-fríos y soportan hasta -4°C durante la fase inicial de su crecimiento. Resultan muy sensibles a las enfermedades por lo que debe evitarse zonas de elevada humedad relativa.

La extracción media de fertilizante: 60 kg N, 20 kg P_2O_5 y 45 kg K_2O por cada tonelada de grano producido. Cuando va a utilizarse como abono verde la distancia aproximada entre hileras es de 12-35 cm. Cuando se pretende obtener grano la distancia 70-80 cm. Esto supone una población aproximada de 17-45 plantas/ m^2 . En América del Sur se recolecta fundamentalmente de forma manual, y en Europa mecanizada.

Aprovechamiento. Se cultiva en todo el mundo para producir granos para alimentación humana o animal y como abono verde. En la alimentación humana se usan los granos frescos o secos o bien las vainas enteras. Los granos contienen entre el 25 y el 35 % de proteínas, siendo la lisina el aminoácido más importante.

Se incluye en la elaboración de piensos destinados a caballos, cerdos gallinas ponedoras, pollos sustituyendo a la torta de soya. Sin embargo, su proporción en la composición del pienso tiene que ser inferior al 30 % pues su elevado contenido en taninos puede provocar la intoxicación del ganado.



Diversidad genética. Se divide en cuatro grupos dependiendo del tamaño de los granos y su peso.

- ⇒ Tipo paucifuga: pesan menos de 300 miligramos
- ⇒ Tipo Minor: pesan entre 310-400 mg
- ⇒ Equina: 600-100mg
- ⇒ Major: mas de 1700 mg

Las más importantes son la Minor (abono verde) y las Major (productores de granos tanto para consumo humano como destinado a piensos).

LATHYRUS (*Lathyrus sativus* L.) almorta, alverjón, arvejo cantudo, arvejote, bichas, cicércula, chícharo, diente de muerto, fríjol de yerba, garbanzo de yerba, guija, muela, pedruelo, pinsol, pito o tito

El latirus se desarrolla en la cuenca mediterránea, Asia y América y está considerada como un alimento de supervivencia ya que es muy resistente a todo, sequías e inundaciones. La semilla es una legumbre con forma de muela, parecida a un haba, aunque algo más pequeña.

Aprovechamiento. Tiene usos gastronómicos. La harina de almorta se consume en muchos pueblos españoles y constituye la base de las gachas manchegas. Se tiene constancia del uso de la almorta hace cuatro mil años en la India. Son un complemento sabroso en sopas, guisos, ensaladas y otros platos salados. Baja en grasas y con alto contenido en fibra.



Su abuso puede producir una enfermedad denominada latirosis o latirismo, debido a que puede contener una gran cantidad de sustancias antinutricionales que pueden reducir su potencial como alimento crudo, sin procesar. La más notable es una neurotoxina, (ácido 3-N-oxalyl-L-2,3-diamino-propionico) que puede causar una parálisis de los miembros más bajos conocidos como «Lathyrismo». Las semillas son tóxicas para el ganado, pero pueden usarse sin riesgo las plantas que aún no han madurado.

En Chile se cultiva principalmente en los secanos costero e interior como un cultivo menor, sembrado por pequeños agricultores con un bajo nivel tecnológico. En condiciones de pequeña agricultura, los rendimientos de chícharo oscilan entre 700 y 1.000 kg/ha generalmente superiores a otras leguminosas, como lenteja y garbanzo.

Los agricultores siembran su propia semilla, constituida por una mezcla de ecotipos; generalmente seleccionan los granos de mayor tamaño y de color claro. La almorta se cultiva exclusivamente para grano seco y es utilizado principalmente en la alimentación de aves, cerdos y animales de trabajo.



En alimentación humana su uso es muy bajo y usualmente restringido a los lugares en que se produce. En áreas de secano se ha destacado por su buen comportamiento bajo condiciones de sequía y en suelos marginales.

Las siembras muy tempranas se ven afectadas por enfermedades como las producidas por *Botrytis cinerea* Pers y *Septoria sp.* que pueden disminuir el peso de los granos, la densidad de siembra recomendada es de 40 a 48 plantas/m², equivalente a una dosis de semilla de 130 a 140 kg/ha. Estudios preliminares indican que el uso de fertilizantes fosfatados está asociado a mayores rendimientos en suelos con alta capacidad de retención de fósforo (P).

PRINCIPALES PLAGAS ASOCIADAS AL CULTIVO DEL GARBANZO EN CUBA

Especie de Plaga	Orden: Familia	Hábitat	Fase Fenológica*
<i>Agrotis sp.</i>	Lepidoptera: Noctuidae	Plántula	1
<i>Liriomyza sp.</i>	Diptera: Aqromyzidae	Hojas	1
<i>Heliothis virescens</i>	Lepidoptera: Noctuidae	Hojas y vainas	2,3,4
<i>Spodoptera frugiperda</i>	Lepidoptera: Noctuidae	Hojas	2 y 3
<i>Thrips palmi Karny</i>	Thysanoptera: Thripidae	Hojas, tallos, vainas y flores	1,2,3 y 4
<i>Diabrotica balteata Le Conte</i>	Coleoptera: Chrysomelidae	Tallos y raíces	Insecto ocasional
<i>Systema basalis Duval</i>	Coleoptera: Chrvsomelidae	Tallos y raíces	Insecto ocasional
<i>Atta insularis Guér</i>	Hymenoptera: Formicidae	Hojas	4 (ocasional)
<i>Pseudococcus sp.</i>	Homoptera: Pseudococcidae	Raíces	4
<i>Sitophilus oryzae (L.)</i>	Coleoptera. Bruchidae	Granos almacenados	-
<i>Callosobruchus maculatus (F)</i>	Coleoptera: Bruchidae	Granos almacenados	-
<i>Carpophilus hemipterus (L.)</i>	Coleoptera: Bruchidae	Granos almacenados	-
<i>Rhizoglyphus sefosus Manson</i>	Astigmata: Acaridae	Interior del tallo	2 y 3

*Fase fenológica:

1. Germinación
2. Crecimiento vegetativo
3. Reproducción (floración y cuajado de frutos)
4. Desarrollo y maduración de los frutos

RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL GARBANZO

Plaga	Control	Observaciones
Cachazudos (<i>Feltia sp.</i> y <i>Agrotis sp.</i>)	<i>Bacillus thuringiensis</i> cepa LBT-21 o LBT-24	Se produce el ataque durante las fases iniciales (aplicar el control al atardecer)
Minador (<i>Liriomyza sp.</i>)	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Ataca al follaje
Cogollero del tabaco (<i>Heliothis virescens</i>)	Karate	Entre los 30-70 días desde la siembra, 0,5 litro de producto comercial
	Thurisav 21 Cepa LBT-21 de <i>Bacillus thuringiensis</i>	Aplicar desde fases iniciales a la señal de aparición de la plaga 5 a 10l/ha
	<i>Trichogramma sp.</i>	Liberaciones periódicas
	<i>Diadegma sp.</i>	Control natural
	<i>Cyrtopeltis varians</i>	Control natural
Nemátodos (<i>Meloidogyne spp.</i>)	Destruir residuos del empleo de variedades tolerantes. La infestación del cultivo anterior no debe exceder el grado 1	El grado de infestación se determina en una escala de 0-4 grados evaluado en no menos de 20 plantas/ha. Se pueden emplear Tricosav-34 o Triflesol en la desinfección del suelo 5-10 kg/ha
Bibijaguas (<i>Atta insularis</i>)	BIBISAV	15-20 g/nido
	Blizt	10 g/m ² en los nidos
Plagas de almacén (<i>Sitophilus sp.</i> O <i>Carpophilus hemipterus</i>)	Nim	10-15 g/ kg de semilla almacenada
	Fosforo de aluminio	2-5 pastillas de 3 g
Roedores	BIORAT u otros	Esparcido en campos o en almacenes con la protección de recipiente para que no se moje

PRINCIPALES ENFERMEDADES ASOCIADAS AL CULTIVO DEL GARBANZO EN CUBA Y RECOMENDACIONES PARA SU CONTROL

Enfermedad	Patógeno	Daño	Fase fenológica*	Control
Complejo de hongos del suelo	Rizoctonia (<i>R. solani</i>)	Muerte de la plántula	1	Variedades resistentes Tratamiento de semillas: Thiram PH 4 g/kg de semillas) <i>Trichoderma sp</i> Manejo del agua de riego
	Fusariosis (<i>F. solani</i>)	Marchitez descendente	2, 3 y 4	
	Fusariosis (<i>F. oxysporium</i>)	Amarillamiento ascendente	2, 3 y 4	
	Sclerotium	Pudrición base del tallo	2, 3 y 4	
	Macrophomina	Marchitamiento	4	
Patógenos del follaje	Roya (<i>Uromyces cicerii</i>)	Clorosis y necrosis foliar (pústulas)	2, 3 y 4	Siembra en época óptima Variedades resistentes
	Rabia (<i>Ascochyta rabiei</i>)	Lesiones foliares y vainas	2, 3 y 4	
	Alternaria (<i>A. alternata</i>)	Lesiones foliares y vainas	2, 3 y 4	
	Antracnosis (<i>Colletotrichum sp</i>)	Lesiones foliares , tallo y vainas	2, 3 y 4	

*Fase fenológica

- | | |
|---|---|
| 1. Germinación | 2. Crecimiento vegetativo |
| 3. Reproducción (floración y cuajado de frutos) | 4. Desarrollo y maduración de los frutos. |

OTROS ORGANISMOS QUE AFECTAN A LAS LEGUMINOSAS Y SU CONTROL

Plaga	Daño	Fase fenológica*	Control
Nematodos	Agallas en raíces	2, 3 y 4	Rotar con gramíneas Solarización Medios biológicos
Roedores	Ruptura de tallos en campo Daños en almacén	4	BIORAT

*Fase fenológica:

1. Germinación
2. Crecimiento vegetativo
3. Reproducción (floración y cuajado de frutos)
4. Desarrollo y maduración de los frutos.

BIBLIOGRAFÍAS

- Ahmed, I. A. Highlights of the Barley Breeding Program in Egypt. *En: Food Barley: Importance, Uses and local knowledge. Proceedings of the International Workshop on Barley Improvement, 14-17 January 2002, Hammamet, Tunisia. De: Grando, E. y Gomez, H. ICARDA. Aleppo, Siria. 2005, p. 1-6.*
- Capettini, F. Barley in Latin America. Proceedings of the International Workshop on Barley Improvement, 14-17 January 2002, Hammamet, Tunisia. *De: Grando, E. y Gómez H. ICARDA. Aleppo, Siria. 2005, p.121-126.*
- Cárdenas, Regla, M.; Ortiz, R. y Rodríguez, Odile. Daños en germoplasma de cebada (*Hordeum vulgare* L.) producidos por *Rhizoperta dominica* FABRICIUS. *Cultivos Tropicales*, 2009, vol. 30, no. 2, p. 15-17.
- Cubillos, A. Estudio de evaluación de pérdidas de granos básicos postcosecha. Proyecto FAO PFL/CHI/001. Documento de campo 1. Estación Experimental La Platina, diciembre, 1983.
- Del Moral, J.; Mejías A. y López, M. El cultivo del garbanzo. Diseño para una agricultura sostenible. Hojas divulgadoras No. 12/94HD. Ministerio de agricultura Pesca y Alimentación. España. 1996, 23 p.
- Domínguez, J. E. y Marrero, L. Catálogo de la entomofauna asociada a almacenes de alimentos en la provincia de Matanzas. *Fitosanidad*, 2010, vol. 14, no. 2, p. 75-82.

- El-Sayed, A. F. A. Improvement of Food hull-less Barley in Egypt. *In: Food Barley: Importance, Uses and local knowledge. Proceedings of the International Workshop on Barley Improvement, 14-17 January 2002, Hammamet, Tunisia. De: Grando, E. y Gomez H. ICARDA. Aleppo, Siria. 2005, p. 7-12.*
- Encarta®Biblioteca de Consulta Microsoft® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos, 2005.
- EPAG. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Océano / Centrum. Editorial Océano. España, 2003, 1032 p.
- Hocdé, H. La conservación de la agrobiodiversidad en los proyectos de fitomejoramiento participativo en Mesoamérica. *En Fitomejoramiento Participativo: Los agricultores mejoran cultivos. De: Ríos, H. Ediciones INCA, La Habana, 2006, p. 175-195.*
- Iglesias, L. A.; Romero, Katuska; Gilchrist, Lucy y Mujeeb-Cazi, M. Estudio preliminar de las plagas y enfermedades que pueden constituir un peligro para el cultivo del trigo (*Triticum aestivum* L.) en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 1996, vol. 17, no. 1, p. 75-78.
- Moreno, Irene; Ramírez, A.; Plana R. y Iglesias, L. El cultivo del trigo: Algunos resultados de su producción en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 2001, vol. 22, no. 4, p. 55-67.
- Ramírez, A.; Plana, R. y Moreno, Irene. Efectos de la tecnología de siembra sobre el cultivo del trigo (*Triticum aestivum* L.) en condiciones tropicales. *Cultivos Tropicales*, 2001, vol. 22, no. 2, p. 15-19.
- Shagarodsky, T.; Chiang, María L.; Cabrera, Melba; Chaveco, O.; López, M. R.; Dibut, B.; Dueñas, R.; Vega, M.; Permuy, Vencida y García, E. Manual de instrucciones técnicas para el cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en las condiciones de Cuba INIFAT-ETIAH-MINAG, Holguín. Ediciones INIFAT, Ciudad de La Habana, 2005, 29 p.
- Tashi, N. Food preparation from Hull-less Barley in Tibet. *In: Food Barley: Importance, Uses and local knowledge. Proceedings of the International Workshop on Barley Improvement, 14-17 January 2002, Hammamet, Tunisia. De: Grando, E. y Gomez H. ICARDA. Aleppo, Siria. 2005, p. 115-120.*
- Vega, Y.; Alonso, Arodis y Castillo, J. G. Conservación y estudios de la diversidad de especies vegetales en los agroecosistemas tropicales. Ediciones INCA, La Habana, 1998, 31 p.
- Viñuela, E.; Adan, A.; Estal, P. del; Marco, V. y Budia, F. Plagas de los productos almacenados. Hojas Divulgadoras 1/93 HD. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. España, 1993, 31 p.
- Zentani, A. Status of food Barley in the Lybian Arabic Jamahiriah. *In: Food Barley: Importance, Uses and local knowledge. Proceedings of the International Workshop on Barley Improvement, 14-17 January 2002, Hammamet, Tunisia. De: Grando, E. y Gomez H. ICARDA. Aleppo, Siria. 2005, p. 13-16.*

REGLA MARÍA CÁRDENAS TRAVIESO



*Natural de Güines, Mayabeque,
Fecha de nacimiento: 23 de julio 1962.*

Ingeniera Agrónoma, especialista
en Sanidad Vegetal (1985).

M.Sc. Protección Vegetal con
Mención en Fitopatología Aplicada
(1999).

Investigadora Auxiliar (2006).

email: rmaria@inca.edu.cu

Investigadora del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), ha dirigido proyectos a nivel territorial y nacional realizando investigaciones relacionadas con la sanidad vegetal en arroz, cebada, algodón, frijol y garbanzo. Ha recomendado variedades comerciales de arroz con buen comportamiento ante la principal enfermedad que afecta a este cultivo en el mundo.

En el año 2005 recibió la categoría docente especial de Profesora Auxiliar adjunta de la Universidad de Pinardel Río y ha asesorado a estudiantes en el desarrollo de tesis de pregrado y maestría.

Tiene numerosas publicaciones en revistas científicas y ha participado en eventos internacionales y nacionales. Ha obtenido premios por sus aportes en el Forum de Ciencia y Técnica en diferentes niveles y premios reconocimientos del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y del Ministerio de la Agricultura (MINAGRI) por sus resultados científicos. En el año 2009 recibió el Sello de Octubre que otorga la ANIR Nacional por su contribución y aporte al desarrollo de la Ciencia y la Técnica en el país.

Participa en un proyecto de diseminación de diversidad vegetal con resistencia a factores bióticos y abióticos.

RODOBALDO ORTIZ PÉREZ



Natural de Marianao, La Habana
Fecha de nacimiento: 21 de octubre 1948
Técnico Medio en suelos, fertilizantes y cultivo de la caña de azúcar (1966)
Ingeniero Agrónomo (1972)
Dr. en Ciencias Agrícolas (1982)
Investigador Titular (1986)
Especialidad: Genética y Mejoramiento, Fitomejoramiento Participativo

email: rortiz@inca.edu.cu, rodo2110@yahoo.com.mx

Posee una amplia actividad docente, ha sido tutor de doctorantes, posee una amplia experiencia en dirección científica y de negocios en productos de la ciencia. Ha sido director de estaciones experimentales, jefe de departamentos de investigación, director de postgrado y relaciones internacionales, director de investigaciones en el INCA. Dirigió negocios de productos de la investigación en Colombia durante más de un año.

Ha dirigido proyectos y programas de investigación, miembro de la comisión nacional de categorías científicas de Cuba. Fue miembro de la Academia de ciencias de Cuba (1996~2006).

Ha realizado investigaciones relacionadas con el mejoramiento genético de la caña de azúcar, papa, frijoles, maíz y soya, obteniendo variedades que están en la producción cubana.

Más de 100 publicaciones en revistas científicas, participación en más de 100 eventos internacionales, y reuniones regionales. Ha participado en diversas misiones técnicas a la India, Alemania, Colombia, México, Venezuela, Nicaragua, Guatemala, Costa Rica, Perú y Brasil.

La creación de capacidades para la innovación y el desarrollo agrícola local, se sustenta en conceptos colaborativos dirigidos a la construcción y socialización de conocimientos a partir del sujeto que participa, teniendo como principio básico el aprendizaje como proceso integrador conducente a la transformación del pensamiento global a la acción local.

La edición de este folleto pretende promover la adopción, adaptación, y asimilación de especies, variedades y tecnologías agrícolas, incentivando la creatividad en la solución de problemas en el entorno rural local, donde el acceso a resultados científicos juega un papel fundamental en el desarrollo de las fuerzas productivas.

Se describen varios cereales y leguminosas importadas: trigo, cebada, garbanzo, lentejas, latirus, arvejas y fabas, que tienen como característica común la de ser resistentes a la sequía y que, sin duda alguna, constituyen una alternativa más en la diversificación vegetal con vistas a elevar la calidad ambiental, seguridad alimentaria y contribuir al desarrollo rural local.

ISBN 978-959-7023-54-8

