



**SERVICIO
DE EXTENSIÓN
AGRÍCOLA™**

UPR - RUM - CCA

Manual de la Producción de Habichuelas

**Empresa de Hortalizas
y Granos Básicos**

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Ciencias Agrícolas
Servicio de Extensión Agrícola

Tabla de contenido

Introducción.....	3
Variedades de habichuela.....	4
Prácticas culturales	8
Manejo de la fertilidad del suelo	10
Fijación biológica de nitrógeno.....	13
Manejo de agua	14
Manejo de las malezas.....	14
Manejo de las enfermedades	17
Manejo de las plagas	23
Cosecha.....	28
Situación económica y perspectivas	30
Literatura citada.....	31

¹ Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

Introducción²

La habichuela es un cultivo tradicional y un alimento básico en la dieta puertorriqueña. [Esta nutritiva leguminosa de grano](#) es una valiosa fuente de proteína y fibra para la dieta de los humanos. El consumo frecuente de habichuelas tiene muchos beneficios para la [salud humana](#).

Las habichuelas se siembran y consumen en todo el Caribe. Cada país tiene sus tipos de grano preferidos y, de hecho, existen preferencias regionales dentro de Puerto Rico para diferentes tipos de habichuelas. Desafortunadamente, se produce una cantidad mínima de la habichuela seca consumida en Puerto Rico. Cada año se importan habichuelas secas a un costo de \$11 millones (Cuadro 1). Cabe señalar que los datos del Cuadro 1 no incluyen la importación de habichuelas de otras fuentes, como habichuelas enlatadas de la República Dominicana.

Con buen manejo, los rendimientos de habichuela seca obtenidos en Puerto Rico se comparan favorablemente con los de otros países productores, tales como la República Dominicana y los Estados Unidos. Debido a que el consumidor puertorriqueño prefiere la habichuela a otras leguminosas de grano, la producción local de este cultivo tiene el potencial para aumentarse substancialmente.

Cuadro 1. Importación de granos secos de habichuela y haba de los Estados Unidos durante 2019^{1/}.

Tipo de habichuela	Cantidad (kg)	Valor (\$ US)
Rosada	5,050,315	4,059,000
Arriñonada	2,754,120	2,998,000
Negro	2,512,945	2,014,000
Pinto	1,361,735	1,647,000
Blanca	558,743	293,000
Crema moteada	389,109	248,000
Haba	166,813	156,000
Total	12,793,780	11,415,000

^{1/} U.S. trade with Puerto Rico and other U.S. possessions. U.S. Dept. of Commerce. Washington, D.C. Fuente: <https://www2.census.gov/library/publications/2020/economics/ft895-19.pdf>

- Estimación del censo de EE. UU. de la población en Puerto Rico para 2019 = 3,194,000
- $(12,793,708 \text{ kg de habichuela y haba}) / 3,194,000 = 4.0 \text{ kg (8.8 lbs.) consumo de habichuela y haba seca per cápita durante 2019.}$

La habichuela seca se produce en América latina y en varios países del sur y este de África. Es un cultivo de ciclo corto (alrededor de 90 días) que puede sembrarse en varios sistemas de cultivo. El

2 El contenido de este manual está basado en los resultados de investigación realizada en los últimos años ([Beaver et al., 2020](#)) y en el conocimiento científico del personal de la Estación Experimental Agrícola y del Servicio de Extensión de la Universidad de Puerto Rico. Se recomienda al lector que busque la versión más reciente del manual de producción. Este manual está presentado de tal manera que se pueda aplicar a todas las escalas de siembra. Sin embargo, se recomienda que los individuos sin experiencia previa en la producción de habichuelas deban buscar orientación del Servicio de Extensión Agrícola. Equipo de habichuela del Colegio de Ciencias Agrícolas: Dra. Consuelo Estévez Jensen (Fitopatóloga), Agro. Abiezer González (Agronomía), Dr. James Beaver (Fitomejorador) y Dra. Ermita Hernández Heredia (Extensionista).



Siembras de habichuelas en las montañas y la costa de Puerto Rico

cultivo de habichuela puede sembrarse en monocultivo o sembrarse en asociación con otros cultivos como el plátano. La habichuela representa un excelente cultivo de rotación para los productores de hortalizas en pequeñas fincas y huertos familiares. Esta leguminosa, en relación simbiótica con la bacteria del suelo *Rhizobium*, tiene la capacidad de fijar una porción significativa del nitrógeno utilizado por la planta.

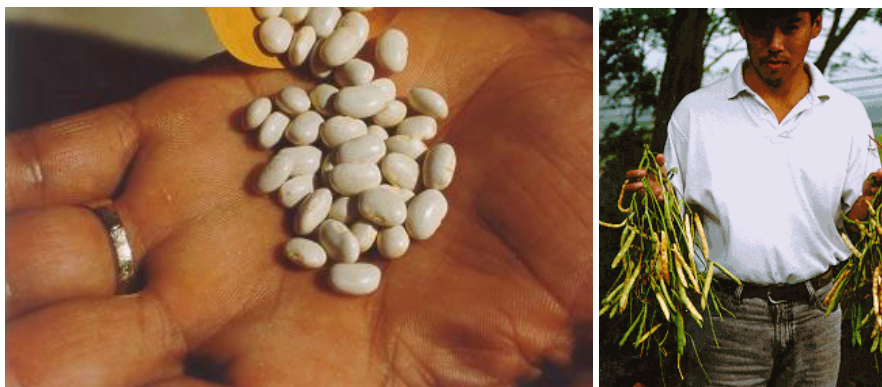
Las habichuelas son utilizadas para una amplia gama de propósitos. (1) Las hojas de habichuela se cosechan en algunos países africanos para preparar un tipo de col verde. (2) Las vainas inmaduras de ciertas variedades se pueden cosechar como habichuela tierna. (3) Las vainas pueden cosecharse cerca de la madurez fisiológica y venderse como habichuela verde. Agricultores en Puerto Rico siembran variedades de grano blanco para producir habichuelas verdes. Habichuela tierna y habichuela verde tienen un alto valor en el mercado, tienen un corto ciclo (alrededor de 60 días) y se pueden sembrar de manera escalonada para distribuir la carga de trabajo en la finca y sostener la producción para abastecer un mercado local. (4) La producción de semilla seca de habichuela puede ser utilizada para el consumo directo del grano o para suplir enlatadores comerciales. La producción de habichuela seca es mecanizable, lo que ayuda a reducir los costos de producción. (5) Finalmente, la paja que queda después de la cosecha de habichuelas secos se utiliza durante la época seca en algunos países del Caribe como forraje para vacas y cabras.

Variedades de habichuela

La [siembra de semillas de alta calidad](#) de una variedad adaptada es el primer paso en la producción exitosa de habichuelas. La Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico ha desarrollado una serie de variedades de habichuelas que se pueden utilizar para diferentes propósitos. Se puede comprar semilla de estas variedades en la [Estación Experimental Agrícola](#).

Habichuelas blancas

- **Bella:** Esta variedad tiene alto potencial de rendimiento y tolerancia a las altas temperaturas y baja fertilidad del suelo. Se puede cosechar la semilla de Bella verde (60 y 65 días después de la siembra) o seca (entre 80 y 85 días después de la siembra). Esta variedad de hábito de crecimiento indeterminada tiene resistencia a bacteriosis común, a los virus del mosaico dorado amarillo (BGYMV), mosaico común (BCMV) y mosaico común necrótico (BCMNV). Este virus está presente en el Caribe y tiene el potencial de causar pérdidas significativas en los rendimientos de las variedades susceptibles.
- **Benítez:** Esta variedad tiene un porte erecto y alto potencial de rendimiento. Se puede cosechar la semilla verde (60 y 65 días después de la siembra) o seca (entre 80 y 85 días después de la siembra). Esta variedad combina resistencia a los BGYMV, BCMV y BCMNV.
- **Verano:** Esta variedad tiene alto potencial de rendimiento y tolerancia a las altas temperaturas. Se puede cosechar la semilla de Verano verde (60 y 65 días después de la siembra) o seca (entre 80 y 85 días después de la siembra). Esta variedad tiene un hábito de crecimiento indeterminado y resistencia a bacteriosis común y a los virus BGYMV y mosaico común BCMV.



Semilla y producción de la variedad 'Verano'

Habichuelas rosadas

- **Rosalinda:** Esta variedad tiene un hábito de crecimiento indeterminado y un porte erecto, alto potencial de rendimiento y tolera altas temperaturas. Esta semilla se puede cosechar verde entre los 60 y 65 días después de la siembra y seca entre 80 y 85 días. Esta variedad es resistente a la roya y los virus BGYMV y BCMNV.



Semilla de la variedad 'Rosalinda'.

Habichuelas marca diablos (tipo arriñonado)

- **Badillo:** Esta variedad con un hábito de crecimiento indeterminado tiene un mayor potencial de rendimiento que ‘Colorado del País’. Se puede cosechar la semilla de Badillo seca entre los 80 y 85 días después de la siembra. Esta variedad es resistente a la bacteriosis común, roya y al virus BCMV.



Semilla de la variedad ‘Badillo’

Habichuela negra

- **Hermosa:** Esta variedad tiene alto potencial de rendimiento y tolerancia a las altas temperaturas y baja fertilidad del suelo. Se puede cosechar la semilla seca entre 80 y 85 días después de la siembra. Esta variedad con hábito de crecimiento indeterminado tiene resistencia a bacteriosis común y a los virus BGYMV y BCMV.



Semilla de la variedad ‘Hermosa’.

Habichuelas tiernas

La producción de habichuelas tiernas puede ser un cultivo rentable en Puerto Rico para nichos del mercado. Sin embargo, los productores comerciales deberían tener el mercado asegurado antes de sembrar este tipo de habichuelas. El programa de investigación de habichuela de la Estación Experimental Agrícola está desarrollando líneas de habichuela tierna con la resistencia a los virus BGYMV y BCMV y roya. Estas líneas no están actualmente disponibles para la venta. Sin embargo, hay varias compañías que ofrecen a la venta semillas de variedades tales como ‘Contender’ que se adaptan bien a las condiciones locales. Hay suplidores en línea de pequeñas cantidades de semilla de habichuela tierna ([1,2](#)) y de mayores cantidades de semillas([3](#)).



Prácticas culturales



Buena labranza y una siembra en Isabela, Puerto Rico con buenas prácticas de manejo.

A. Preparación del terreno

El objetivo de la labranza consiste en preparar el suelo para que las plantas desarrollen unas buenas raíces. La labranza facilita el drenaje del suelo y mejora la capacidad de retención del agua y del aire. Esta práctica se hace a una profundidad de 20-25 cm (8 a 10 pulgadas), dependiendo principalmente de la textura del suelo. Una labranza primaria debe hacerse por lo menos un mes antes de realizar la siembra con el fin de permitir la descomposición de los residuos de cosecha. La labranza secundaria sirve para desmenuzar la capa superior del suelo, la cual debe estar suelta y bien nivelada. Con pasos de rastra o del “rototiller” se obtiene una capa de tierra suelta de aproximadamente 8-10 cm (3 a 4 pulgadas) de profundidad. [La labranza excesiva](#) puede aumentar la erosión y puede reducir la productividad del suelo y la calidad del agua superficial.

También se pueden producir habichuelas con [labranza mínima](#). Este sistema de producción ayuda a reducir la erosión del suelo y reduce el costo y el tiempo necesario para la labranza del suelo. Este sistema, sin embargo, requiere una sembradora especializada y depende de herbicidas para manejar las malezas.

B. Siembra

La habichuela se adapta bien en temperaturas medias moderadas (20° a 25° C o 68° a 77° F) . Por lo tanto, los mayores rendimientos y la mejor calidad de semilla es cuando se siembra durante los meses más frescos y secos del año. La viabilidad del polen y potencial de rendimiento de algunas variedades de habichuela se reduce cuando [las temperaturas durante el día son > 30° C \(> 86° F las temperaturas nocturnas son por encima de los 20° C \(> 70° F\)](#). También, hay una mayor incidencia de enfermedades del follaje y de las raíces durante los meses más cálidos y húmedos del año. Las variedades de habichuela blanca ‘Bella’ y ‘Verano’ están recomendadas para los meses de mayor precipitación. Ambas variedades poseen mayor tolerancia a las temperaturas altas y mayor resistencia a bacteriosis común.

Otros factores a considerar son la disponibilidad de agua y el precio de la habichuela en el mercado. Durante la época seca en Puerto Rico, una producción comercial requerirá de un sistema de riego. Por lo general, los precios de la habichuela verde son mayores durante los meses más húmedos.

C. Distancia y profundidad de siembra

La habichuela produce mayores rendimientos si se siembra a distancias entre surcos de ≤ 50 cm (≤ 20 pulgadas). La distancia entre plantas en el surco puede variar de 5-10 cm (2 a 4 pulgadas). La densidad de plantas y la producción de área foliar deben ser suficientes para permitir una fotosíntesis eficiente de las plantas de habichuela. Una densidad adecuada de plantas también permite que el suelo se sombre más temprano para ayudar a controlar las poblaciones de malezas. Se consideran densidades óptimas entre 250,000 y 375,000 plantas/ha (100,000 y 150,000 plantas/acre). Se recomienda sembrar semilla de alta calidad. Para que las plántulas emerjan del suelo dependerá en parte, del vigor y la [germinación](#) de la semilla, por lo que se debe tener en cuenta la germinación esperada al determinar la cantidad de semilla que pretende sembrar.

Existen sembradoras con distintas tecnologías para sembrar la habichuela uniformemente sin dañar la semilla. Cuando la densidad de plantas no es óptima, antes de una resiembra se debe determinar si hubo una reducción en la densidad uniforme o en algunas zonas del campo. Si la distancia entre plantas en el surco es menor de 15 cm (6 pulgadas), la siembra todavía puede producir un rendimiento adecuado.

Cuando la humedad del suelo es adecuada para la germinación se debe sembrar a una profundidad de 3 a 5 cm (1 a 2 pulgadas). Cuando el suelo está seco la semilla se debe sembrar a mayor profundidad, aunque una siembra demasiado profunda puede causar problemas si ocurre una lluvia intensa antes de que la planta emerja.



Manejo de la fertilidad del suelo



Una siembra de habichuelas en las montañas que mostró signos de deficiencias minerales.

La habichuela se siembra en suelos franco-limosos ligeramente arenosos y hasta en suelos arcillosos (pesados). La planta crece y se desarrolla mejor en suelos con pH entre 5.5 hasta 6.5. Se recomienda encalar cuando el suelo tiene un pH menor de 5.5. El encalado puede hacerse al voleo de 6 a 8 semanas antes de la siembra e incorporar la cal en la zona de crecimiento de las raíces con un arado o una rastra. La cantidad de cal a aplicar dependerá de los resultados del análisis y de las características del suelo. Se puede solicitar orientación sobre la aplicación de cal y fertilizante del Servicio de Extensión Agrícola.

Las habichuelas requieren de varios nutrientes esenciales para obtener buen rendimiento; carbono, hidrógeno y oxígeno los obtiene de la atmósfera o del agua del suelo. Los otros, que se obtienen del suelo, se dividen en tres categorías, según las cantidades relativas requeridas por el cultivo:

- Macroelementos: nitrógeno, fósforo y potasio - mayor cantidad utilizada por las plantas
- Nutrientes secundarios: calcio, magnesio y azufre
- Microelementos: zinc, boro, molibdeno, hierro y cobre - menor cantidad utilizada por las plantas

Se deben tener en cuenta varios factores al tomar decisiones sobre la fertilización del cultivo de habichuelas.

- Los resultados del análisis de suelo.
- Los requerimientos nutricionales del cultivo y el rendimiento esperado.
- La historia del campo (cultivos en rotación, aplicaciones previas de fertilizante).
- Las condiciones climáticas esperadas.
- La disponibilidad, precio, tipo y forma de aplicación del fertilizante.

Los cultivos requieren, en la mayoría de los casos, una aplicación de macroelementos cada vez que se siembra. El uso de abonos con nutrientes secundarios y microelementos normalmente no es necesario. Se aplican solamente cuando se observan síntomas de deficiencias en las plantas.

Nitrógeno: En condiciones normales y en la presencia de una población de *Rhizobium* eficiente en el suelo, la habichuela puede obtener una gran parte del nitrógeno de la atmósfera por medio de la fijación simbiótica. Por consiguiente, cuando la población de *Rhizobium* es alta y el contenido de nitrógeno disponible en el suelo es bajo, se debe aplicar N en dosis moderadas, en una época temprana del ciclo, cuando la planta aún no ha nodulado. La fijación biológica del nitrógeno se inicia luego de la formación del nódulo, y hasta que este proceso ocurra y en presencia de suelos con bajo contenido de nitrógeno disponible, se requiere de una dosis de fertilizante nitrogenado para el normal crecimiento de las plantas. Con frecuencia, la fijación de nitrógeno empieza lentamente o se retrasa. El retraso puede ocurrir en suelos pesados, húmedos, compactos y de pobre aireación. En estos suelos es necesario aplicar 20 a 30 kg/ha (20 a 30 lbs/acre) de N antes o durante la siembra y hacer otra aplicación con la misma dosis cuando el 50% de las plantas hayan florecido. Dosis más elevadas pueden aumentar los rendimientos, pero se debe considerar si el costo adicional es rentable.

Fósforo y potasio: El fósforo (P) y el potasio (K) se aplican e incorporan al suelo antes de o durante la siembra. Las cantidades de P y K varían según la fertilidad del suelo (Cuadro 2). El personal docente del Servicio de Extensión Agrícola puede ayudarle a tomar las muestras de suelo para determinar su fertilidad.

Cuadro 2. Cantidades de fósforo y potasio recomendadas para el cultivo de la habichuela.

Resultados del análisis de la muestra de suelo	Fósforo	Potasio
Alta 20 ppm P 0.4 m.e. K/100 g	0-10 kg/ha (0-10 lb./acre)	0-20 kg/ha (0-20 lb./acre)
Media 10-20 ppm P 0.2-0.4 m.e. K/100 g	20-35 kg/ha (20-30 lb./acre)	40-60 kg/ha (35-55 lb./acre)
Baja 0-10 ppm P 0-0.2 m.e. K/100 g	40-60 kg/ha (35 a 55 lb./acre)	85-125 kg/ha (75-110 lb./acre)

Los **macroelementos** se aplican de diferentes maneras:

Al voleo: Es un método común para los agricultores de pequeña escala. De esta forma es conveniente incorporar los abonos en el suelo mezclándolos durante la segunda labranza hasta unos 10 cm (4 pulgadas) de profundidad. Sin embargo, la aplicación al voleo es una práctica de abonamiento menos eficiente, ya que las malezas los aprovechan tanto como el cultivo.

En franjas: El abono puede aplicarse e incorporarse en el suelo en franjas a unos 5 cm (2 pulgadas) al lado del surco en que se siembra la semilla. Se puede también abonar en franjas a 5 cm (2 pulgadas) al lado de las plántulas no más tarde de 10 días después de la germinación de la semilla.

Otros nutrientes: Las deficiencias de molibdeno (Mo) y cobalto (Co) tienden a limitar la nodulación de las raíces, por consiguiente, la disponibilidad del nitrógeno. Una deficiencia de [microelementos](#) se puede corregir aplicando foliarmente fórmulas líquidas de estos elementos. La aplicación foliar se hace por aspersión.

Síntomas de deficiencia de nutrientes: Aunque los síntomas de deficiencia generalmente aparecen cuando ya se ha afectado la producción, es necesario identificarlos para tomar las medidas necesarias en la siguiente siembra. En algunos casos es posible corregir estas carencias durante el ciclo del cultivo si se toman las medidas adecuadas a tiempo. Si se sospecha que hay deficiencia de nutrientes se debe consultar con el Servicio de Extensión Agrícola.

Los síntomas de deficiencia de nutrientes más importantes en las plantas son las siguientes:

Nitrógeno: Las hojas se tornan de color amarillo. Al principio esta coloración aparece en las hojas viejas y después en toda la planta. La falta de N causa un crecimiento lento de la planta.

Fósforo: Las hojas tienden a adquirir un color verde oscuro o púrpura. Al principio este color aparece en las hojas viejas, después continúa en toda la planta. La deficiencia de P causa una madurez lenta en las plantas.

Potasio: Las hojas se tornan moteadas y manchadas y el tejido amarillo parduzco, especialmente en los bordes de las hojas viejas. La deficiencia de K debilita las raíces y las plantas se recuestan.

Magnesio: Hay amarillamiento en las hojas, con excepción de las venas. La clorosis comienza en el ápice de las hojas viejas.

Hierro: El ápice de las hojas jóvenes se tornan amarillas, las venas permanecen verdes. La deficiencia de Fe ocasiona la caída prematura de las hojas.

Zinc: Las plantas se vuelven enanas y presentan una ramificación excesiva. Las venas se tornan amarillas y después se necrotizan.

Las [habichuelas secas](#) y la habichuela [tierna](#) producidas mediante prácticas de *producción orgánica certificada* pueden obtener precios más altos en algunos mercados especializados. Los productores orgánicos dependen menos de insumos externos que pueden reducir los costos de producción. Los agricultores, los trabajadores agrícolas y los consumidores también están menos expuestos a los agroquímicos que pueden conferir beneficios para la salud. En un estudio realizado en Michigan, las habichuelas producidas que usaron prácticas de producción convencionales obtuvieron 20% más en rendimientos que las habichuelas producidas con prácticas orgánicas ([Heilig y Kelly, 2012](#)). Los cultivos de habichuela con semillas más pequeñas, como las habichuelas blancas y negras, produjeron mayores rendimientos utilizando prácticas de producción orgánica que los cultivos de habichuela con semillas más grandes. Los cultivares de habichuela liberadas recientemente produjeron los rendimientos más altos tanto en sistemas de producción orgánicos y convencionales. Los cultivares de habichuela liberadas recientemente en Puerto Rico fueron evaluados en la Subestación Isabela durante un período de cuatro años en ensayos de campo que no fueron fertilizados. El cultivar blanco ‘Bella’ produjo un rendimiento promedio de 1,276 kg/ha (1,123 lbs/acre) y el cultivar negro ‘Hermosa’ 1,209 kg/ha (1,064 lbs/acre) ([Beaver et al., 2022](#)).

Fijación biológica de nitrógeno

La habichuela, como la mayoría de las leguminosas, pueden establecer una asociación simbiótica con bacterias del suelo denominadas científicamente como *Rhizobium tropici*, *Rhizobium etli* y *Rhizobium leguminosarum*. Estos microorganismos penetran en las raíces y desarrollan unas estructuras redondeadas, los nódulos bacterianos, capaces de usar el nitrógeno de la atmósfera. Este fenómeno ocurre cuando los suelos son deficientes en nitratos. Sin embargo, se ha observado que muchas variedades de habichuela obtienen poco nitrógeno por la fijación simbiótica, ya que el periodo de crecimiento vegetativo es muy corto. Además, es posible que el *Rhizobium* presente en el suelo no sea el más efectivo en la fijación del nitrógeno. Los resultados de experimentos hechos en Puerto Rico indican que la respuesta a la inoculación artificial con *R. tropici*, *R. etli* varía de acuerdo con la variedad. Se recomienda la inoculación cuando no se sembró habichuela en un suelo, así como en un campo anterior de habichuela. Los agricultores pueden obtener inoculantes comerciales de las compañías que venden semilla o preparados en la Estación de Juana Díaz, por pedido. Los inoculantes pueden ser de dos tipos: 1) *para la semilla*, cuya formulación viene en turba, y 2) *para el suelo*, en fórmula granular. Para la inoculación se deben seguir exactamente las instrucciones del fabricante y no usar inoculantes con fechas vencidas. Para saber si la inoculación ha tenido éxito, el agricultor debe examinar las raíces 20 a 25 días después de la siembra. Los nódulos en las raíces deben ser grandes, estar localizados en la parte superior de la raíz y tener una coloración rojiza. Para más información consulte con el Servicio de Extensión Agrícola.



Fuente: C. Estevez de Jensen

Manejo de riego

El buen manejo del agua es una de las prácticas más críticas para producir habichuelas con éxito. Las semillas requieren un suelo húmedo para germinar. Además, cuando se aplican herbicidas de efecto residual, es necesario regar para que los herbicidas penetren al suelo. La frecuencia del riego depende del tipo de suelo y de la precipitación pluvial. Para asegurarse que las plantas se desarrollen normalmente, mantenga la humedad del suelo, en más del 60% de la capacidad máxima de retención de agua. El riego debe aplicarse más frecuentemente durante la floración y cuando las vainas empiezan a llenarse. En esta época el agua usada para transpiración y evaporación puede ser más de 0.6 cm (0.25 pulgada) por día. Las plantas deben recibir entre 2.5-3.75 cm (1.0 y 1.5 pulgadas) de agua en cada riego. El último riego debe hacerse aproximadamente cuando el 50% de las vainas estén amarillas.

El riego puede hacerse por aspersión o por gravedad. Un riego por aspersión después de la siembra favorece la penetración del herbicida de efecto residual. Una ventaja del riego por gravedad o por goteo es que estos tipos de riego evitan una humedad excesiva en el follaje. La humedad puede favorecer el desarrollo de enfermedades como la bacteriosis común y la roya.

En predios planos, debe regarse antes de sembrar para facilitar la germinación de la semilla. Después de la primera labranza se riega por gravedad. La superficie del suelo debe saturarse completamente. Cuando la superficie del suelo se seque, se recomienda hacer una segunda labranza. Normalmente se usa una rastra a una profundidad de 8-10 cm (3 a 4 pulgadas) para la segunda labranza. Al mismo tiempo se puede aplicar un herbicida pre-emergente.

La habichuela no tolera el exceso de agua. Los cultivos inundados por 2 a 3 días se tornan amarillos y se mueren posteriormente. El drenaje es especialmente importante en suelos pesados. Los subsuelos permeables facilitan el drenaje.

Identificación y manejo de las malezas

Las malezas son aquellas plantas que emergen espontáneamente en lugares no deseados, especialmente junto a los cultivos. Si no se controlan adecuadamente pueden interferir con el crecimiento de la habichuela compitiendo con los recursos del agua, la luz, nutrientes y la alelopatía, que es la liberación de sustancias tóxicas al agroecosistema. Además, las malezas pueden servir como refugio para las plagas y como reservorio de ciertas enfermedades de la habichuela.

A. Especies de malezas

Hay una gran diversidad de especies de malezas que crecen en diferentes zonas ecológicas en Puerto Rico donde se produce la habichuela. El primer paso en el manejo de malezas es la identificación de las especies de malezas presentes en el campo. El libro titulado '[Malezas Comunes en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas](#)', publicado por el NRCS, es un excelente recurso para la identificación de malezas.

El daño causado por la competencia de las malezas dependerá de las especies presentes, de la densidad y tamaño de las malezas en el campo y de la etapa de desarrollo de las plantas de habichuela. Algunas de las malezas más comunes que se encuentran en los campos de habichuela en Puerto Rico se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Algunas de las malezas más comunes en los campos de habichuela de la Subestación de Isabela.

Nombre común	Nombre científico
Hoja fina	
Coquí, Coquito	<i>Cyperus rotundus</i>
Caminadora, Yerba peluda	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>
Yerba johnson	<i>Sorghum halepense</i>
Pendejuelo	<i>Digitaria sanguinalis</i>
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>
Hoja ancha	
Ajenjo cimarrón	<i>Parthenium hysterophorus</i>
Platanito	<i>Cleome gynandra</i>
Bledo, Bledo espinosa	<i>Amaranthus dubius</i> , <i>Amaranthus spinosus</i>
Leche vana	<i>Euphorbia heterophylla</i>
Margarita	<i>Bidens pilosa</i>
Verdolaga	<i>Portulacca oleracea</i>
Verdolaga de hoja larga, Peseta	<i>Trianthema portulacastrum</i>
Bejuco de puerco	<i>Ipomoea</i> sp.

B. Estrategias de manejo

Se recomienda que el campo de habichuela esté libre de la competencia de malezas desde los primeros 10 días hasta por lo menos 30 días después de la siembra. No obstante, las malezas que persisten hasta la cosecha pueden interferir con las tareas de recolección, así como afectar la calidad del grano cosechado.

Control mecánico consiste en destruir e incorporar las malezas dentro del suelo por medio de un aditamento mecánico (arado, taladora, azada). Tiene la desventaja de remover las semillas de las malezas, las cuales salen a la superficie y germinan. Incluye la preparación del suelo antes de la siembra o después de la cosecha, el desyerbe manual, el uso de cultivadora u otros implementos mecánicos pegados a un tractor. Es deseable preparar el suelo adecuadamente (arar y rastrillar) antes de surcar para eliminar las malezas que se encuentran creciendo en el campo. Esta práctica es también ventajosa porque rompe la estructura del suelo (aireación) y permite mayor filtración del agua. Para que el control mecánico sea eficiente se requiere que el suelo no esté muy húmedo, de manera que las raíces de las malezas se desprendan fácilmente del suelo y mueran.

Control cultural consiste en la aplicación de prácticas que favorecen la competencia de la habichuela y crean un ambiente menos adecuado para las malezas. El período más efectivo para el control de malezas en las siembras de habichuela es durante el primer mes de crecimiento del cultivo. Generalmente son necesarios dos pases con la cultivadora, a intervalos de 2 a 3 semanas, hasta el cierre de la plantación. Lo más importante es evitar que las malezas produzcan semillas para reducir la infestación en siembras subsiguientes.

En cuanto a las épocas de siembra, generalmente habrá menor infestación de malezas en las siembras de la época seca que en la época de mayor precipitación. Siembras densas o distancias de siembra reducidas permiten que la habichuela cubra los espacios en menos tiempo y el sombreado suprima la invasión y el crecimiento de nuevas malezas.

La rotación de la habichuela se debe hacer en secuencia con cultivos donde se han aplicado buenas prácticas de manejo de malezas que ayuden a evitar la producción de semillas y propágulos vegetativos. Buenas prácticas de manejo, tales como fertilización óptima, uso de variedades adaptadas y el buen manejo del riego, pueden dar alguna ventaja competitiva a la habichuela sobre las malezas.

Control químico se hace con un herbicida que es un compuesto químico que mata o inhibe el crecimiento de las malezas. Hay herbicidas que actúan por contacto y su efecto se puede notar en menos de 24 horas. Estos químicos afectan únicamente las partes aéreas de las plantas al hacer contacto con ellas. Los herbicidas sistémicos, se translocan dentro de la planta y modifican los procesos fisiológicos de las plantas. Los síntomas de un herbicida sistémico generalmente se pueden notar luego de cinco días de haberse asperjado. La humedad y textura del suelo son factores que influyen en la efectividad de los herbicidas. La cantidad de riego a aplicar en el suelo dependerá de la solubilidad del herbicida, es decir, los más solubles pueden lavarse por percolación cuando el suelo está muy húmedo. En los suelos de textura arcillosa o pesadas, deben usarse las dosis más altas que se recomiendan del herbicida, ya que tienen mayor área superficial para absorber e inmovilizar el químico o ingrediente activo.

Los herbicidas pueden usarse en *presiembr*a, o sea antes de hacer la siembra; en *preemergencia*, después de la siembra, pero antes de que germinen el cultivo o las malezas; y en *post emergencia*, cuando el cultivo y las malezas hayan germinado. Consulte la etiqueta del producto para determinar el método de aplicación, las especies de malezas que controla el herbicida, así como posibles combinaciones entre dos herbicidas para mejorar el espectro de control. Se recomienda que consulte con un agente del Servicio de Extensión Agrícola para verificar cuáles herbicidas tienen registro para uso en los campos de habichuela en Puerto Rico. La ley requiere que el usuario lea cuidadosamente todas las instrucciones de la etiqueta del fungicida.

Manejo Integrado es la combinación de varios métodos para obtener un control de malezas más efectivo. Por lo general, ninguno de los métodos de control antes mencionados es completamente efectivo para controlar las malezas cuando se emplea en forma individual. Un programa de manejo integrado para habichuelas podría incluir la aplicación de dos o más de las siguientes prácticas:

1. Preparar el suelo adecuadamente usando labranza primaria. Luego llevar a cabo una labranza secundaria para eliminar las malezas que emerjan en el periodo después de la labranza primaria. Esto reduce el depósito de semillas del suelo.
2. Dependiendo del historial de las especies de malezas que usualmente crecen en el campo, aplique un herbicida presiembr incorporado o preemergente.
3. Tres semanas después de siembra el agricultor tiene la opción de aplicar un graminicida cuando emerjan mayormente malezas gramíneas, o una herbicida que controla malezas de hoja ancha si emergen mayormente este tipo de maleza.
4. Mediante cultivo manual o mecánico controla aquellas malezas que han escapado a los herbicidas.
5. Después de la cosecha es recomendable, tan pronto sea posible, talar las malezas o arar nuevamente el terreno para detener el crecimiento de aquellas malezas que han escapado las anteriores medidas de control, lo que evitará la producción de semillas en malezas establecidas, que luego van a germinar e interferir en las nuevas siembras.

Identificación y manejo de enfermedades

La habichuela es atacada en Puerto Rico por varias enfermedades causadas por hongos, bacterias, virus y nematodos. Los agentes que causan enfermedades se llaman patógenos, los cuales son favorecidos por las condiciones del medio ambiente (temperatura y humedad) y por la susceptibilidad de la variedad de habichuelas a sembrarse. Otros factores que contribuyen a que las plantas se enfermen son la continuidad del cultivo (monocultivo, sin rotación con otros cultivos), los hospederos alternos de vectores de virus (malezas) y los desechos de las cosechas. Mientras más conocimiento hay sobre una enfermedad, mejores son las posibilidades de identificar y desarrollar métodos satisfactorios de control. Antes de sembrar deben usarse medidas preventivas de control; por ejemplo, la selección de semilla sana (semilla certificada), el uso de variedades resistentes, el tratamiento de la semilla, evitar la siembra en suelos con historial de presencia de hongos de suelo y usar un terreno que esté libre de residuos de cosecha y de malezas. Se mencionan a continuación las enfermedades virales, bacterianas, causadas por hongos y nematodos más comunes en habichuelas.

A. Virus

Mosaico común: El virus produce un mosaico definido en las hojas afectadas que consiste en manchas verdes claras y oscuras. Las hojas de las plantas afectadas son más pequeñas de lo normal, generalmente se enroscan hacia el envés y pueden presentar ampollas sobre su superficie. Otro síntoma se conoce como ‘raíz negra’; esta se expresa con una necrosis sistémica que desciende desde los trifolios más jóvenes y se extiende al resto del sistema vascular de la planta, incluyendo las vainas. Las temperaturas de 65° a 77° F favorecen el desarrollo del síntoma del mosaico y las temperaturas mayor de 82° F favorecen la expresión de la necrosis sistémica. El virus del mosaico común se puede transmitir mecánicamente, en la semilla o por varias especies de áfidos. Métodos de control incluye el uso de, 1) variedades resistentes, 2) semilla limpia, 3) control de malezas y 4) control de áfidos. Las variedades recomendadas en este manual tienen resistencia al mosaico común.



Síntomas del mosaico en las hojas (izquierda) causados por el virus del mosaico común de habichuela y síntomas de la raíz negra (derecha) causados por el virus necrótico del mosaico común de habichuela.

Mosaico dorado amarillo: Los síntomas del virus del mosaico dorado aparecen como un mosaico amarillo intenso. Las vainas se deforman y las plantas se tornan enanas. Las pérdidas en rendimiento por el virus pueden alcanzar el 100% de no ser manejada adecuadamente. Este virus es transmitido por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*). Las lluvias afectan las poblaciones de este insecto y disminuyen la incidencia del virus. Este virus no es transmitido por la semilla. Métodos de control incluye el uso de 1) variedades resistentes, 2) control del vector (mosca blanca) y 3) control de las malezas.



Hojas de habichuela con síntomas típicos del Virus Mosaico Dorado Amarillo.

B. Hongos

Mustia [*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk]: Los síntomas iniciales de mustia son pequeñas manchas acuosas con borde oscuro en las hojas. Cuando las condiciones climáticas favorecen la enfermedad, el tamaño de las manchas puede incrementarse rápidamente y cubrir todas las hojas. Una descripción local de los síntomas de mustia es que las plantas han sido guisadas. El hongo crece rápido y frecuentemente se observan las hojas pegadas. El hongo también puede atacar las vainas y dañar la semilla. El desarrollo de la mustia es favorecido por condiciones húmedas y cálidas. Los métodos de control incluyen el uso de 1) variedades resistentes, 2) sembrar semilla limpia y 3) control químico.



Hojas de habichuela con síntomas típicos de mustia.

Mancha angular [*Pseudocercospora griseola* (Sacc.) Ferraris]: Los síntomas en las hojas aparecen inicialmente en el envés como manchas grisáceas, delimitadas por las nervaduras que le dan una forma angular. A las manchas las cubren después las fructificaciones del hongo o **sinemas**, que son grises oscuras o negras. Las manchas se distribuyen en grupos que dan a la lesión la apariencia de un cepillito. En los tallos y las vainas se ven manchas ovaladas o circulares con centros de color café rojizo y bordes

ligeramente más oscuros. Los ataques severos de la enfermedad pueden causar amarillamiento de las hojas y defoliación prematura. Las temperaturas moderadas de 65° a 77° F con la presencia de alta humedad relativa y alternado con periodos de baja humedad favorecen la infección y el desarrollo de la enfermedad. El hongo puede sobrevivir en la semilla y ser transmitido por ella. Sin embargo, la mayor diseminación la produce el viento y también las salpicaduras ocasionadas por las gotas de lluvia desde residuos de cosecha. Los métodos de control incluyen el uso de 1) variedades resistentes, 2) sembrar semilla limpia y 3) rotación de cultivos.



Hojas de habichuela con síntomas típicos de mancha angular.

Fuente: Howard F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org

Añublo polvoriento (*Erysiphe polygoni* DC): Los síntomas se inician el haz de la hoja como manchas oscuras y moteadas que después se llenan de un micelio blanco dándole una apariencia polvorosa. De las hojas, el micelio se esparce a las vainas, donde causa una decoloración generalmente púrpura, casi redonda, con un centro grisáceo. La enfermedad puede deformar las vainas. Los síntomas en los tallos son, por lo general, de coloraciones rojizas o purpúreas. El micelio o cuerpo del hongo puede cubrir toda la planta. La infección en plantas jóvenes puede resultar en defoliación y en daños severos. Al hongo lo puede portar externamente la semilla y el viento disemina las esporas. Esta enfermedad prevalece en muchas condiciones ambientales, pero generalmente es más grave en sequías y con temperaturas moderadas. Los métodos de control incluyen el uso de variedades resistentes. La mayoría de las variedades recomendadas en este manual son resistentes a este hongo.



Hojas de habichuela con síntomas típicos de añublo polvoriento.

Roya [*Uromyces appendiculatus* (Pers.: Pers.) Unger]: Inicialmente los síntomas aparecen en la hoja como manchas cloróticas o blancas, ligeramente levantadas, en las cuales posteriormente se forman pústulas o uredos de color caférojizo. Las pústulas varían en tamaño y pueden estar rodeadas por un halo clorótico o necrótico. Cada pústula contiene miles de uredosporas de color café, las cuales son diseminadas, principalmente por el viento. La semilla no transmite el hongo. La infección ocurre

generalmente en la hoja, en el haz y en el envés, pero también puede ocurrir en las vainas y a veces, en los pecíolos. Una infección severa, cuando aparece muy temprano o antes de la floración, puede causar una defoliación prematura de la planta y provocar pérdidas considerables en el rendimiento. Las condiciones ambientales que favorecen la infección son periodos prolongados de 10 a 18 horas de humedad relativa alta, alrededor del 90%, y temperaturas moderadas, de 63 a 81° F. Los métodos de control incluyen la siembra de variedades resistentes y control químico. Se recomienda que consulte con un agente del Servicio de Extensión Agrícola para verificar cuáles fungicidas tienen registro para uso en los campos de habichuela en Puerto Rico. La ley requiere que el usuario lea cuidadosamente todas las instrucciones de la etiqueta del fungicida. Las variedades recomendadas en este manual son resistentes a la roya.



Hojas de habichuela con síntomas típicos de la roya.

Pudrición gris del tallo [[Macrophomina phaseolina](#) (Tassi) Goidanich]: Los síntomas se pueden observar cómo canchales negros en las plántulas antes o inmediatamente después de haber emergido o como depresiones en los tallos cerca de la superficie del suelo en la base de los cotiledones. Los canchales, que tienen bordes bien definidos, a menudo presentan bordes concéntricos. La infección puede destruir el meristemo apical de la planta o puede hacer que el tallo se quiebre en el lugar debilitado por el cancro. La lesión avanza en ambas direcciones hacia el hipocótilo y las raíces y hacia el epicótilo y los pecíolos de las hojas primarias. Con frecuencia la lesión es más pronunciada en un lado de la planta. En plantas viejas puede causar clorosis, defoliación prematura, atrofia, degradación de la raíz y del hipocótilo y después la muerte. Las lesiones posteriormente toman un color gris y con frecuencia tienen estructuras de supervivencia o microesclerocios lisos de color negro, presentes interna y externamente en el tejido afectado. También se puede encontrar [picnidios](#) negros, distribuidos en el fondo gris, lo que le da al tallo una apariencia grisácea o ceniza. Al hongo lo puede transportar internamente la semilla. A la pudrición gris del tallo la favorecen las temperaturas altas y la sequía. Los métodos de control incluyen 1) la siembra de semilla limpia, 2) arado profundo, 3) tratamiento de semilla y mantenimiento de una humedad alta en el suelo.

Cancro del tallo ([Rhizoctonia solani](#) Kühn): Los síntomas iniciales en la raíz y en el hipocótilo resultan en canchales o depresiones de color café-rojizo, casi siempre oblongos o alargados y algunas veces casi circulares, que pueden estar rodeadas por un borde un poco más oscuro. Después, estos canchales aumentan de tamaño, se tornan más profundos y rojizos y llegan a la médula. Las plantas con canchales son generalmente más pequeñas y menos vigorosas. Muchas veces se pueden encontrar esclerocios sobre los canchales o dentro del tallo. Los [esclerocios](#) sirven como fuente de inóculo y pueden sobrevivir en el suelo en los residuos de la cosecha. Las vainas que tocan el suelo sufren lesiones acuosas, un poco deprimidas de color café. La semilla infectada se decolora y puede transportar el hongo internamente, el cual puede atacar severamente las plántulas y causar podredumbre del pie. La enfermedad se desarrolla a

temperaturas de moderadas a bajas y a humedad del suelo de moderada a alta. Métodos de control incluye 1) rotación de los cultivos, 2) la siembra a poca profundidad, 3) la siembra de semilla limpia y 4) el tratamiento de semilla.

Marchitamiento por Fusarium [*Fusarium oxysporum* (Schlechtend.:Fr. f. sp. phaseoli J. B. Kendrick & W. C. Snyder)]: La infección ocurre generalmente a través de heridas en la raíz o en el hipocótilo y causa una coloración rojiza en el sistema vascular de la raíz, del hipocótilo, del tallo y del pecíolo. Inicialmente se nota un leve amarillamiento de las hojas y se hace más pronunciado posteriormente; con frecuencia las plantas envejecen prematuramente. Los ataques a las plántulas pueden resultar en plantas más pequeñas y atrofiadas. Los síntomas en las vainas consisten en lesiones acuosas. El patógeno se puede transportar en las semillas en forma de esporas adheridas a la superficie de la testa. Métodos de control incluye 1) rotación de los cultivos y 2) la siembra de semilla limpia.

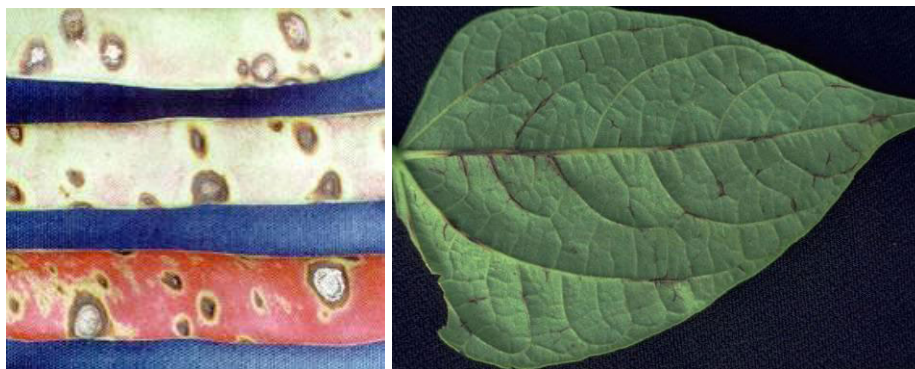
La pudrición de raíces ocasionada por el complejo de *Fusarium solani* es común en suelos marginales de baja fertilidad, estrés abiótico como la compactación del suelo y es favorecida por la sequía. *Fusarium solani* ataca a las raíces, los síntomas se pueden observar desde el estado de plántulas en el hipocótilo como lesiones marrones 0.5-1.5 cm de largo. Las lesiones progresan a la raíz principal y a la base del tallo donde se producen hendiduras, cuando la variedad es susceptible se detiene el crecimiento de las plantas y se reduce la eficiencia de las raíces para absorber agua y nutrientes. La pudrición de raíz produce muerte pre-emergente y cuando la planta sobrevive la raíz principal muere y las raíces secundarias crecen débiles y en la base del tallo se forman raíces adventicias. Las hojas inferiores se vuelven cloróticas. *Fusarium solani* sobrevive en el suelo y en el residuo de raíces, como resultado el hongo persiste en el suelo por muchos años, el movimiento de suelo por el viento, agua, residuo infectado, maquinaria o herramientas diseminan el patógeno. Las variedades de habichuela varían en su resistencia a *F. solani*, en general la habichuela de grano negro ha mostrado niveles aceptables de resistencia. Algunos factores del suelo como la compactación y exceso de humedad favorecen la pudrición de raíz e incrementan sus efectos. *Fusarium solani* no se transmite por semilla y sobrevive en el suelo por muchos años.



Pudrición de raíz causada por *Fusarium solani* en variedades susceptibles.

Fuente: C. Estevez de Jensen

Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*): Los síntomas en las hojas, son lesiones rojizas que se tornan negras y están localizadas en las venas, se pueden observar canchales negros en los tallos y vainas. El hongo también puede infectar la semilla. Los climas frescos favorecen el desarrollo de esta enfermedad. Métodos de control incluye 1) la siembra de semilla limpia y 2) variedades resistentes.



Vainas y hojas de habichuela con síntomas típicos de antracnosis.

Fuentes: Dr. Juan Carlos Rosas; H.F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org

C. Bacterias

Tizón bacterial común (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*):

La infección inicial se manifiesta en forma de puntos acuosos en el envés de la lámina foliar. Estos puntos aumentan de tamaño en forma irregular y con frecuencia las lesiones adyacentes se unen. Se pueden observar pequeñas gotas de un exudado bacteriano en las lesiones. La parte infectada de la hoja se vuelve flácida y se rodea de un halo clorótico que después se torna necrótico, causando una defoliación prematura. Los tallos y las vainas también se infectan ocasionando decoloración y daño en la semilla. La bacteria se transmite por la semilla. Generalmente causa mayor daño en condiciones de humedad y temperaturas altas. Métodos de control incluye 1) la rotación de los cultivos, 2) la siembra durante la época seca, 3) la siembra de semilla limpia y 4) el riego por gravedad.



Hojas de habichuela con síntomas típicos del tizón bacteriano común

D. Nematodos

Nemátodo nodular de la raíz (*Meloidogyne* spp.): Los síntomas causados por los nemátodos al alimentarse de las raíces se manifiestan en las partes aéreas de las plantas, las cuales se vuelven cloróticas y raquíticas. Además, presenta quemazón en los bordes de las hojas y terminan por marchitarse, principalmente durante los períodos de sequía. Al examinar las raíces de una planta infectada se notan numerosos alargamientos o agallas de 0.5 pulgada o más de diámetro en los cuales se localizan los nemátodos. También puede notarse una disminución y taponamiento del sistema radicular. Estas agallas interfieren con la capacidad de la planta para obtener humedad y nutrientes del suelo y reducen significativamente la producción. Métodos de control incluye la rotación de los cultivos.

La mayoría de los técnicos agrícolas y agricultores reconocen una que otra plaga o enfermedad en su cultivo, pero a veces pueden aparecer algunos que no les son familiares, por lo tanto, es recomendable que se dirija a la oficina del Servicio de Extensión Agrícola más cercana para recibir orientación adecuada sobre cómo identificar y controlar la enfermedad o plaga.

Identificación y manejo de insectos plagas

Los insectos dañinos a la planta de habichuela causan defoliación y pérdidas de las vainas y semillas; también hay plagas que ocasionan pérdidas de la semilla en almacenamiento y otras que les transmiten virosis a las plantas. Para poder controlar las plagas eficientemente se debe identificar claramente el insecto que está atacando el cultivo. Por lo tanto, a continuación, se describen los insectos dañinos más frecuentes que afectan la habichuela en Puerto Rico. El [manejo integrado](#) es la estrategia preferida para manejar las enfermedades y las poblaciones de las plagas. La siembra de cultivares resistentes es un importante herramienta de manejo para evitar daños. Se recomienda la rotación de habichuelas con otros cultivos para evitar incrementos en las poblaciones de insectos plagas. El ciclo de vida y la dinámica de la población de la plaga y la etapa de desarrollo del cultivo deben tenerse en cuenta al tomar decisiones sobre el manejo de la plaga. ¿Es el daño suficiente para causar daño económico al cultivo? ¿Las plantas tienen capacidad de recuperar? En algunas situaciones, no hacer nada puede ser la mejor opción. El uso de pesticidas debe ser la última medida de control a considerar. Los pesticidas deben estar registrados para su uso en habichuelas y deben aplicarse siguiendo las instrucciones de la etiqueta.

[Saltahojas o saltón:](#) Estos insectos, conocidos como ‘leafhoppers’ en inglés, son un complejo de especies de *Empoasca* (hasta ahora son tres las especies: *E. fabae*, *E. fabalis* y *E. kraemeri*). Este es un insecto chupador, del cual tanto los adultos como las ninfas chupan la savia de las hojas. La lesión física que hacen al alimentarse y al inyectarles toxinas a las plantas hace que estas se queden enanas, que sus hojas se arruguen y sus bordes se tornen amarillos, se marchiten y se enrosquen hacia abajo. El adulto de este insecto es de color verde pálido y puede medir hasta 0.1 pulgada de largo. Se encuentra mayormente en el envés de las hojas. La ninfa, aunque más pequeña, es del mismo color. También se encuentra en el envés de la hoja. Las variedades de habichuela varían en su tolerancia a esta plaga.



Hojas de habichuela con arrugamiento de las hojas típico de los efectos de la alimentación de saltahojas

[Crisomélidos \(*Cerotoma ruficornis*\)](#), conocidos como ‘leaf beetles’ en inglés: Los adultos a veces varían de color, pero generalmente son desde un amarillo-naranja hasta rojizo en sus alas; el resto del cuerpo es negro. A veces tienen manchas o rayas negras en el dorso de las alas. Miden cerca de 0.4 pulgadas de largo. A los adultos también se les llama perforadores de la hoja de la habichuela ya que el daño característico inicial en el follaje consiste en perforaciones concéntricas en las hojas. Estas perforaciones se juntan y pueden causar una defoliación severa durante todo el ciclo de crecimiento; el daño causado a las plántulas es más severo. Raramente ocurre daño en las flores y las vainas. Además, los crisomélidos pueden transmitir el virus del mosaico rugoso de la habichuela.



Fuente: [beetle - *Cerotoma ruficornis* - BugGuide.Net](#)

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) conocidos como ‘whitefly beetle - *Ceratomyza ruficornis* - BugGuide.Net, *Ceratomyza ruficornis* - BugGuide.Net’ en inglés: Es un insecto chupador cuyo adulto es blanco y mide 0.1 pulgadas de largo. Este se encuentra en el envés de las hojas, pero son sedentarias y de color verde claro o ámbar. Raramente causan mucho daño directo, pero son importantes transmisores del virus del mosaico dorado de la habichuela.



Minadores de las hojas (*Liriomyza sativae*), conocidos como ‘leafminers’ en inglés: El insecto adulto es una mosca diminuta de color amarillo y negro. La larva es bien pequeña y amarilla. La larva es la que hace el daño en forma de galerías (minas) serpentinadas en las hojas. A veces la pupa puede encontrarse adherida a las hojas.



Daño típico a las hojas de minador causado por las minadoras de las hojas.

Larva barrenadora de las vainas (*Etiella zinckenella*), conocidos como el ‘pulse pod borer’ en inglés: La larva de este lepidóptero taladra o barrera de las vainas y el grano. El adulto es gris moteado con una banda anaranjada y otra blanca en hojas delanteras. Mide cerca de 0.5 pulgada. Se caracteriza además por tener unos palpos labiales prominentes. La larva varía de color verde azulado a un rojizo en la larva madura. Puede medir hasta 1.0 pulgada. Otras larvas barrenadoras que podrían afectar las vainas de la

habichuela son *Maruca testutalis* conocidos como el ‘bean pod borer’, y *Fundella pellucens*, conocidos como el ‘Caribbean pod borer’.



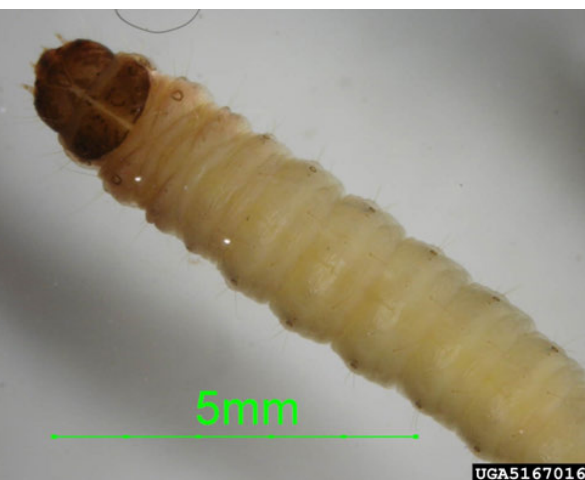
Fuentes: By Sarefo - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2905084> y <http://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5371114> (Cropped) |Author=Gyorgy Csoka, Hungary Forest Research Institute, Bugwood.org

Barrenadora de las vainas (*Etiella zinckenella*)



Fuentes: Merle Shepard, Gerald R. Carner, and P.A.C Ooi, Bugwood #5368272 y Merle Shepard, Gerald R. Carner, and P.A.C Ooi, Bugwood #5368273

Bean pod borer moth (*Maruca vitrata*)



Caribbean pod borer (*Fundella pellucens*)

Fuentes: Moth Photographers Group - Mississippi State University. Moth Photographers Group – Jim Vargo – Plate 13.1 – Pyralidae: Phycitinae-Peorinae y Charles Olsen, USDA APHIS PPQ, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org

Pega-pega de la habichuela (*Omiodes indicata*), conocidos como ‘bean leaf webworm moth’ en inglés: La oruga de esta mariposa es verde opaco. Tiene el hábito de pegar las hojas de la habichuela al albergarse entre ellas y comerse todo el tejido pulposo hasta dejar solo las venas. El adulto es de color dorado y tiene varias líneas onduladas transversales sobre las alas.



La pupa, la larva y el enrollamiento de la hoja de habichuela causado por pega-pega *Omiodes indicata*.

Fuentes: Donald Hobern, CC BY 2.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>>, via Wikimedia Commons y Merle Shepard, Gerald R. Carner, and P.A.C Ooi - <http://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5368276>

Gorgojos de las semillas [*Acanthoscelides obtectus* (Say)], conocidos como el ‘common bean weevil’ en inglés y *Zabrotes subfasciatus* (Boheman)], conocidos como el ‘Mexican bean weevil’ en inglés: Estos son unos pequeños insectos a los que también se les conoce como brúquidos. Estas especies representan la plaga principal de los granos almacenados. Los adultos son de color gris-café y miden 0.1 pulgada de largo. Se caracterizan, además, porque los élitos no cubren totalmente el abdomen. Las hembras ponen sus huevos en las vainas ya maduras en el campo. Estas ovipositan encima de las grietas o heridas de las vainas, de manera que cuando el grano se almacena ya viene infestado. Las larvas penetran en la semilla, del cual se alimentan hasta la etapa de pupa. El adulto corta y empuja el tejido al salir de la semilla. En el almacén se repite el ciclo de apareamiento y oviposición, con lo que se mantiene así una infestación constante.



Daños típicos a semilla de habichuela causados por el gorgojo (*Acanthoscelides obtectus*).

Ácaros (*Mononychellus planki*), conocidos como ‘mites’ en inglés: Aunque los ácaros o arañitas rojas no son insectos, son artrópodos chupadores que causan daño significativo a la planta de habichuela durante la época de sequía. Los ácaros se encuentran en el envés de las hojas, donde se observan como pequeñas manchas rojas o color café. A veces puede notarse la presencia de hilos o sustancias blancuzcos. La continua alimentación de este artrópodo hace que las hojas tomen un color plateado que luego se torna en color café.

El método más utilizado para controlar estos insectos es el control químico. Se recomienda que consulte con un agente del Servicio de Extensión Agrícola para verificar cuáles plaguicidas tienen registro para uso en los campos de habichuela en Puerto Rico. La ley requiere que el usuario lea cuidadosamente todas las instrucciones de la etiqueta del plaguicida.



Daños en el envés de la hoja de habichuela causados por ácaros.
Fuente: http://www.ctahr.hawaii.edu/nelsons/Misc/1_beans_spider_mites_1.jpg

Cosecha

A. Formas de cosechas

Habichuelas verdes: Se cosecha desde los 60 a los 75 días después de la siembra, cuando las semillas han alcanzado su tamaño máximo. Una buena etapa para cosechar habichuelas verdes es cuando las primeras vainas empiezan a secar. Las variedades blancas son apropiadas para este tipo de cosecha.

Habichuelas verdes a la venta en un mercado local.



Habichuelas secas: Se cosecha cuando la semilla contiene de 16 a 20% de humedad, las plantas se han defoliado y las vainas están secas. Las variedades blancas, rosadas y las marcas diablos son apropiadas para este tipo de cosecha.



Cosecha de habichuelas blancas secas en Isabela, Puerto Rico

Habichuelas tiernas: Se cosecha desde los 55 a los 70 días después de la siembra, cuando las vainas han alcanzado casi su tamaño máximo. En esta etapa aún no se ha formado el tejido fibroso de la vaina y la semilla es aún pequeña. Hay variedades desarrolladas específicamente para este tipo de cosecha.



Habichuelas tiernas cosechadas de un ensayo de campo en Isabela, Puerto Rico.

B. Métodos de cosecha

La cosecha varía de acuerdo con el tipo de habichuela que se quiere (tierna, verde o seca). La cosecha de habichuelas tiernas y verdes requiere que las vainas se desprendan de las plantas sin causarles daño. En predios pequeños se puede cosechar a mano. En extensiones grandes la cosecha se hace con una cosechadora mecánica de habichuela tierna. El producto debe ser de alta calidad y uniforme. Las habichuelas verdes se desgranar a mano o con una desgranadora de habichuela mecánica. Las habichuelas tiernas y verdes para el consumo fresco deben llegar al mercado en no más de 24 horas después de la cosecha y deben mantenerse en un sitio fresco y ventilado.

La cosecha de habichuela seca consta de dos pasos:

1. Arranque o corte: En predios pequeños las plantas se pueden arrancar a mano. En extensiones grandes las plantas se cortan y desgranar directamente usando una [cosechadora combinada](#) de granos.
2. Trillado: La trilla se puede hacer manualmente en una forma rústica, con una trilladora estacionaria, o mediante una cosechadora combinada de granos. El trillado manual consiste en envolver las plantas con una lona o saco y golpearlas hasta que las semillas se separan de la vaina. Después la paja se separa con el viento. La trilla se realiza con una trilladora estacionaria la cual requiere que las plantas se lleven hasta la máquina. La cosecha realizada con una cosechadora combinada de grano utiliza las operaciones de corte, trillado y limpieza del grano. Cuando no se usa una cosechadora combinada, la semilla debe limpiarse. Los granos de habichuela deben estar libres de semilla de malezas, de piedras y de semilla dañada.

Situación económica y perspectivas

El Censo de Agricultura de 2018 del USDA reportó la cosecha de 100,000 kg (220,000 lbs) de habichuela seca, 197,273 kg (434,000 lbs) de habichuela verde y 324,667 kg (714,268 lbs.) de habichuela tierna. Se sembró habichuela en 242 fincas con un área total de 184 ha (461 acres). (Fuente: [prv1.pdf \(usda.gov\)](#)). La superficie media de siembra fue 0.76 ha (1.9 acre) lo que sugiere que la mayor parte de la producción se realizó en fincas de pequeña escala. No hay datos disponibles sobre la cantidad de [habichuela producida para autoconsumo](#). En la actualidad, no existen incentivos económicos por parte del gobierno federal o local para la producción de habichuelas.

Sin embargo, la producción de habichuela verde es rentable en Puerto Rico. Los costos podrían variar dependiendo de las prácticas del agricultor. Por ejemplo, productores de pequeña escala podrían controlar malezas manualmente en vez de usar herbicidas. La producción de habichuela verde o habichuela tierna sería más ventajosa en fincas pequeñas debido al alto valor de la cosecha. Además, la habichuela es un cultivo de ciclo corto y se adapta bien intercalando con otros cultivos, tales como plátano o maíz verde. La cosecha de habichuela verde y habichuela tierna requiere más mano de obra y, por lo general, un agricultor de pequeña escala puede atender bien su cultivo. Se recomienda siembras escalonadas para reducir las necesidades de mano de obra y para proveer ingresos durante un periodo de tiempo más largo.



Siembras de habichuela en campos periurbanos y en las montañas de Puerto Rico.

La producción de habichuela seca sería más ventajosa en fincas grandes, especialmente donde el terreno es llano y su cultivo podría mecanizarse. La habichuela seca se puede sembrar en rotación con cereales y otras leguminosas comestibles. Los costos variables para la producción de habichuela seca involucra varias operaciones que incluye (1) la preparación de la tierra para la siembra, (2) siembra del cultivo, (3) aplicación de fertilizantes y herbicidas, (4) riego, (5) control mecánico y/o manual de malezas, (6) medidas para controlar las plagas y enfermedades y (7) cosecha, limpieza, fumigación y transporte de la semilla.

Literatura citada

[Abawi, G.S. and M.A. Pastor Corrales. 1990. Root rots in Latin America and Africa: Diagnosis, research methodologies and management strategies. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 114 p.](#)

Beaver, J.S., C. Estévez, A. González and T.G. Porph. 2022. Release of 'Rosalinda' pink bean cultivar. *J. of Agric. Univ. Puerto Rico*. (sometido)

Beaver, J.S., A. González-Vélez, G. Lorenzo-Vázquez, R. Macchiavelli, T.G. Porph, C. Estevez-de-Jensen. 2021. Comportamiento de líneas Mesoamericanas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en un oxisol no fertilizado. *Agronomía Mesoamericana* 32:701-718.

[Beaver, J.S., C. Estévez de Jensen, P.N. Miklas and T.G. Porph. 2020. Contributions in Puerto Rico to Bean, *Phaseolus* spp., Research. *J. Agric. Univ. P.R.* 104\(1\):43-111.](#)

Beaver, J.S., C. Estévez de Jensen, G. Lorenzo-Vázquez, A. González, H. Martínez and T.G. Porph. 2018. Release of 'Bella' white-seeded common bean cultivar. *J. Plant Reg.* 12:190-193.

Beaver, J.S., C. Estévez de Jensen, L. Ruiz Quiles, G. Vázquez, A. González, H. Martínez and T.G. Porph. 2018. Release of 'Hermosa' Black Bean Cultivar. *J. Agric. Univ. Puerto Rico* 102:123-128.

Beaver, J.S., G. Godoy-Lutz, J.R. Steadman and T.G. Porph. 2011. Release of 'Beniquez' white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar. *J. Agric. Univ. Puerto Rico* 95:237-240.

Beaver, J.S., T.G. Porph and M. Zapata. 2010. Registration of 'Badillo' light red kidney bean. *J. Plant Registration* 4:1-4.

Beaver, J.S., T.G. Porph and M. Zapata. 2008. Registration of 'Verano' white bean. *J. Plant Reg.* 2:187-189.

Beaver, J.S. and J.D. Kelly. 1989. Yield compensation of beans grown in hill-plots. *HortScience* 24:137-138.

Brunner, B., K. Brady, L. Flores and J.S. Beaver. 2014. Yield performance of eight snap bean genotypes grown under an organic management system in the tropics. *J. Agric. Univ. Puerto Rico* 98:15-20.

Heilig, J. and J.D. Kelly. 2012. Performance of dry bean genotypes grown under organic and conventional production systems in Michigan. *Agron. J.* 104:1485-1492.

[Schwartz, H. 1982. Enfermedades del frijol causado por hongos y su control. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 56 p.](#)



**SERVICIO
DE EXTENSIÓN
AGRÍCOLA™**

UPR - RUM - CCA

Preparado por miembros de la
Empresa de Hortalizas y Granos Básicos
del Servicio de Extensión Agrícola y de
la Estación Experimental Agrícola de la
Universidad de Puerto Rico

Agosto 2022 © Derechos Reservados



**ESTACIÓN
EXPERIMENTAL
AGRÍCOLA™**

UPR - RUM - CCA

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

Diseño gráfico: Federico Estrada Del Campo
Medios Educativos e Información, S.E.A.

