



Gobierno Bolivariano  
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular  
para la Agricultura Productiva y Tierras

Instituto Nacional de  
Salud Agrícola Integral



**Información Requerida para Iniciar el Análisis  
de Riesgo de Plagas para el ingreso Papa  
*Solanum tuberosum* L, para consumo, hacia los  
países interesados.**

ORIGEN: VENEZUELA.

Dirección de Salud Vegetal Integral/  
Coordinación de Cuarentena Vegetal/  
Área de Exportación.

Agosto, 2016



Nº	INDICE.	Pág.
1.	Nombre científico (Genero y especie) y familia a la que pertenece el producto.	3
2.	Origen de la Papa.	3
3.	Áreas de producción del producto vegetal de exportación.	3
4.	Los principales cultivares de semilla de Papa sembrados en Venezuela.	3
5.	Requerimiento Edafoclimáticos.	4
4	Requerimientos Climáticos y Edáficos óptimos para cultivar papa.	
6.	Ciclo de Vida productivo de la papa. <i>Solanum tuberosum</i>	4
7.	Zonas productoras de la papa. <i>Solanum tuberosum</i> , en la República Bolivariana de Venezuela.	5
8.	Datos climatológicos en las zonas productivas de la papa. <i>Solanum tuberosum</i> en la República Bolivariana de Venezuela, incluyendo mapas de ubicación.	6
9.	Principales plagas en el tubérculo de la papa, con posible diseminación en el producto a exportar, en la República Bolivariana de Venezuela.	11
10.	Programa de Manejo Integrado de Plagas, control y tratamiento fitosanitarios.	24
11.	Disposiciones Legales que obligan a supervisar la Unidad de Producción.	28
12.	Contactos. (Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral INSAI).	29

**Información Requerida para Iniciar el Análisis de Riesgo de Plagas para el ingreso Papa *Solanum tuberosum* L para consumo, hacia los países interesados.**

## 1. Nombre científico (Género y especie) y familia a la que pertenece el producto.

**Nombre Común:** Papa

**Nombre Científico:** *Solanum tuberosum* L.

### Descripción del producto a ser exportado.

Tubérculos de papa para consumo

## 2. Origen de la Papa.

El centro de origen de la papa está ubicado entre Perú y Bolivia, cerca del lago Titicaca. Cuando los españoles llegaron a América, la papa constituía el alimento básico de las poblaciones andinas. En 1537, Juan Castellanos hizo la primera referencia de la papa cultivada en el Perú.

## 3. Áreas de producción del producto vegetal de exportación.

En Venezuela, la producción de Papa se encuentra zonificada de la siguiente manera: Mérida, Trujillo, Táchira y Lara, entre otros estados productores de papa como Aragua, Carabobo, Monagas, Vargas y Yaracuy.

En los estados Centrales, Aragua y Carabobo, la siembra se inicia en los meses de noviembre y diciembre mientras que en los Estados Lara y Trujillo, inician su siembra de febrero a abril y los Estados Andinos de Mérida y Táchira, siembran Papa durante todo el año.

## 4. Los principales cultivares de Papa sembrados en Venezuela son:

Variedades o Cultivares	País de Origen.
Kennebec	Estados Unidos
Granola	Alemania
Diacol Capiro o R12	Colombia
Atlantic	Canadá
Unica	Colombia
Andinita	Venezuela
Merideña	Venezuela
Sebago	Canadá
Caribay	Venezuela
Tibisay	Venezuela
Baraka	Holanda
Revolución	Perú



Su uso se destina básicamente al consumo fresco, aunque con la llegada a Venezuela de las cadenas de Comida Rápida, el uso de la Papa se ha diversificado en: Consumo fresco e Industrial, lo cual ha permitido un incremento de la demanda del mercado y por lo tanto de las áreas de siembra.

## 5. Requerimiento Edafoclimáticos.

### **Requerimientos climáticos y edáficos óptimos para cultivar papa**

**Temperatura:** La producción de papa en el trópico se ve favorecida por las condiciones de clima que se dan en las tierras altas, donde la temperatura es relativamente fresca debido a que la papa requiere temperaturas de 15 a 20 °C para su tuberización (formación de tubérculos) y crecimiento, aunque se adapta bien a temperaturas entre 18 a 25 °C. La papa necesita una variación entre la temperatura diurna y la nocturna, de por lo menos 10 °C. Si la diferencia es menor, el crecimiento y tuberización se ven afectados. Cuando esta situación se da a menudo, a lo largo del ciclo vegetativo, el rendimiento y la calidad son afectados, pues las temperaturas altas son ideales para el crecimiento de tallos y hojas, pero no para los tubérculos. Zonas altas con temperaturas frescas, son óptimas para el cultivo de la papa.

**Suelos.** Los mejores suelos son los francos, franco arenosos, franco-limosos y franco-arcillosos, de textura liviana, con buen drenaje y con una profundidad efectiva mayor de 0.50 m, que permitan el libre crecimiento de los estolones y tubérculos y a su vez facilite la cosecha. El pH óptimo del suelo es de 5.5 a 6.

## 6. Ciclo de vida productivo de la papa. *Solanum tuberosum* L.

**Período Vegetativo:** 100 a 210 días.

**Fases Fenológicas:** Se señalan las tres fases fenológicas del desarrollo del cultivo de papa: la fase I, o de pre-emergencia, que va desde la siembra hasta la emergencia, durante la cual se desarrolla una biomasa inicial de raíces y de hojas a partir de los asimilados provenientes del tubérculo madre; la fase II, o de despliegue foliar, durante la cual la mayor parte de los asimilados son destinados a la biomasa aérea y la fase III, o de llenado de tubérculos, en la cual la mayor parte de los asimilados se destinan a los tubérculos. El ciclo de vida del cultivo de papa va a depender de la variedad, en este caso es la variedad 'Andígena', la fase I dura 65 días, la fase II 70 días y la fase III 75 días,



dando un total de siete meses entre la siembra y la cosecha. (Para más detalle ver Anexo N° 2).

**Referencia Bibliográfica:** Lina Sarmiento y Walter Bowen. 2002. Desarrollo de una variedad de papa 'Andigena' en los andes venezolanos y su simulación por el modelo substor. Sociedad Venezolana de Ecología.

## 7. Zonas productoras de la papa, en la República Bolivariana de Venezuela.

En Venezuela el cultivo de papa para consumo humano, está localizada en los siguientes Estados: Mérida, Trujillo, Táchira y Lara, entre otros estados productores de papa se encuentran Aragua, Carabobo, Monagas, Vargas y Yaracuy. La superficie total cosechada en el año 2007, es alrededor de 24.596,26 **ha** con un rendimiento promedio de 15.500 **Kg/ha**. Ver el siguiente cuadro:

Superficie cosechada, producción y rendimiento de las diferentes regiones productoras de papa en Venezuela (2007).			
ENTIDAD	SUP COS (ha)	PRODUCCION (t)	REND (kg/ha)
ARAGUA	454,78	6653,335	14630
CARABOBO	1778	29831	16778
LARA	4019	45336	11280
MERIDA	10378,22	241976,09	233
MONAGAS	68,85	481,71	16
TACHIRA	3633	62953,805	6997
TRUJILLO	4096,68	66824,62	17328
VARGAS	131	1941,5	16312
YARACUY	37	663	14821
Total	24.596,26	426.830,058	17919
			139.381

FUENTE: Dirección  
MPPAT 2007

de Estadística de

## 8. Datos climatológicos en las zonas productivas de la papa, en la República Bolivariana de Venezuela, incluyendo mapa de ubicación.



**Aragua:** Este estado posee un clima muy variado. La temperatura promedio está entre los 18 y los 27 °C. La precipitación promedio anual varía entre 891.6 y los 1.232 mm.



Fuente: [www.a-venezuela.com/mapas](http://www.a-venezuela.com/mapas)

**Carabobo:** Las temperaturas oscilan entre 20 y 26 °C. El promedio anual de precipitación va desde los 700 y 1300 mm.

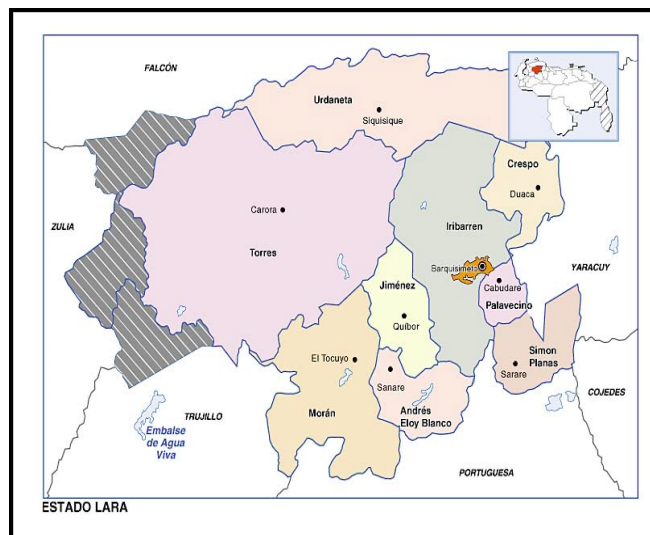


Fuente: [www.a-venezuela.com/mapas](http://www.a-venezuela.com/mapas)

**Lara:** En Barquisimeto se registran 464 mm. de lluvia al año y una temperatura media de 24°. En Carora se alcanzan medias anuales de



más de 27°, mientras que en Quibor la pluviosidad anual es de 457 mm. En los sitios más altos de las Sierras de los Andes descienden las temperaturas y aumenta la pluviosidad, con 835 mm. en Sanare, lo mismo que en las Sierras del Sistema Coriano, registrándose 1.167 mm de pluviosidad anual en Moroturo.



Fuente: [www.a-venezuela.com/mapas](http://www.a-venezuela.com/mapas)

**Mérida:** Los tipos climáticos van desde el tropical en la planicie, al tipo páramo en las montañas más altas, y desde el semiárido en sectores como Lagunillas, al muy húmedo tropical en las vertientes nubladas de las cuencas media y alta del río Caparo, prevaleciendo dentro de esta tipología los climas húmedos que cubren cerca del 90% de la superficie del estado. La temperatura en la entidad registra diferencias muy marcadas debido a las características del relieve montañoso. En Palmarito, a orillas del lago de Maracaibo, la media es de 27 °C y por encima de los 4 000 m.s.n.m. alcanza valores inferiores a 0 °C. Las precipitaciones oscilan, según la zona, entre 700 mm y 1 800 mm anuales.





Fuente: [www.a-venezuela.com/mapas](http://www.a-venezuela.com/mapas)

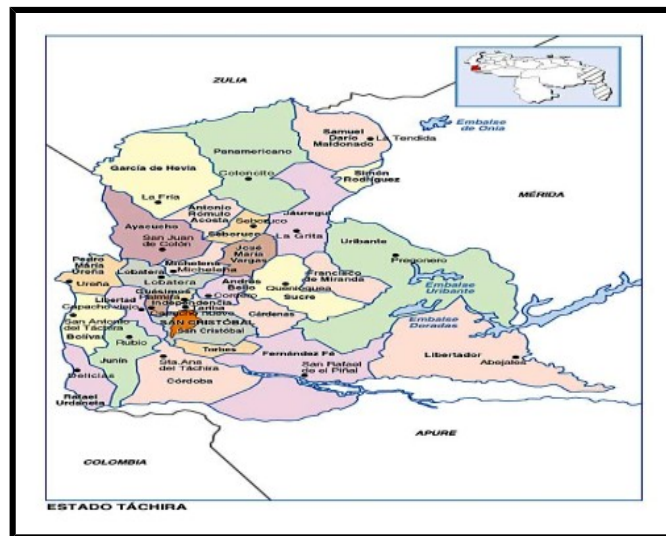
**Monagas:** La temperatura promedio de la zona es de 27 °C, la precipitación va desde 800 y 2000 mm.



Fuente: [www.a-venezuela.com/mapas](http://www.a-venezuela.com/mapas)

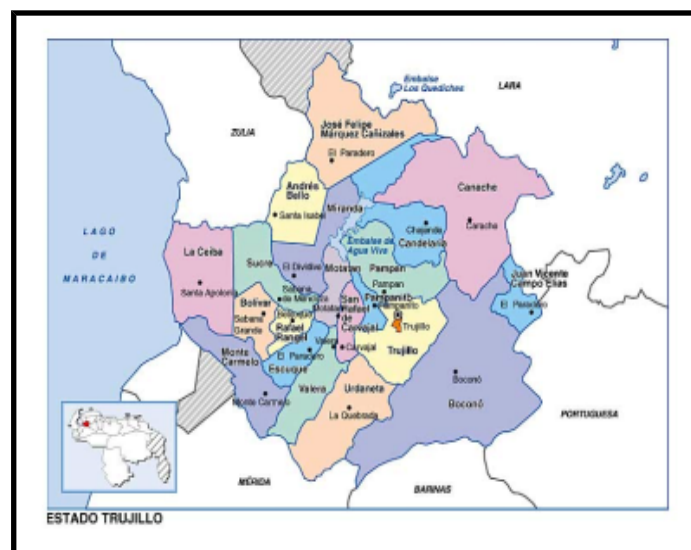
**Táchira:** La altitud y topografía determina la temperatura, por debajo de los 1600 m.s.n.m. varía entre 24 y 28 °C. Entre los 1600 y 3000 m.s.n.m. tiene una media de 18 °C. Las precipitaciones van desde los 700 y los 2700 mm.





Fuente: [www.a-venezuela.com/mapas](http://www.a-venezuela.com/mapas)

**Trujillo:** En las zonas como La Ceiba, un clima cálido y húmedo, con temperaturas promedio a 32°C. En Monay se registra lluviosidad abundante, alcanzándose los 1.504 mm y en PamPam 1.577mm anuales. Trujillo es la estación menos lluviosa, con 936 mm. Anuales. En abiertos valles bajos, se dan condiciones de mayor humedad.

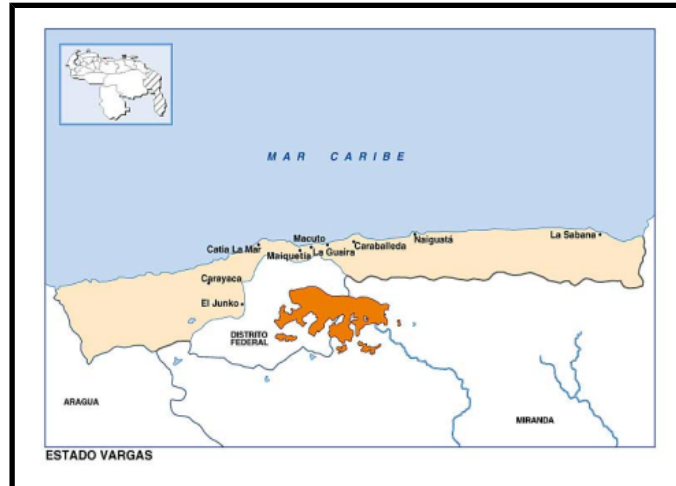


Fuente: [www.a-venezuela.com/mapas](http://www.a-venezuela.com/mapas)

**Vargas:** La temperatura es de 26,8°C aproximadamente, mientras que la humedad atmosférica relativa media es de 77%. A pesar de esa humedad alta, las precipitaciones son escasas como consecuencia de que el terreno se recalienta y guarda parte del calor, incluso en las horas

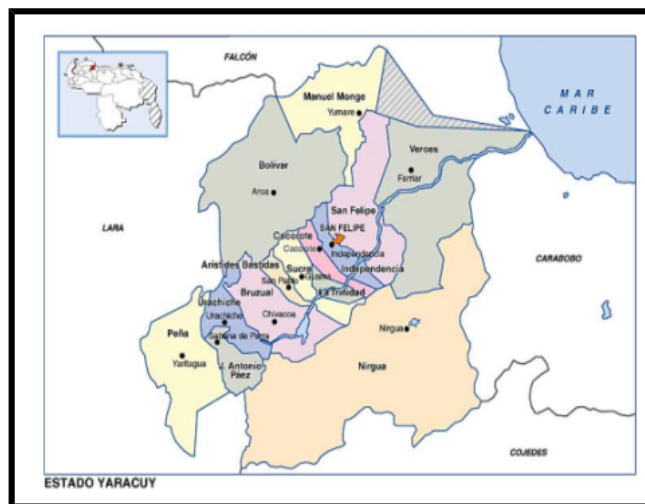


nocturnas, lo cual no facilita la condensación. En La Guaira la media pluviométrica es sólo de 353 mm, mientras que en Maiquetía llega a 684 mm.



Fuente: www.a-venezuela.com/mapas

**Yaracuy:** La precipitación media anual es de 1900 mm, y el promedio de temperatura es de 26 °C. La estación Local Yaritagua, adscrita al INIA Yaracuy se encuentra a una altitud de 325 m.s.n.m, con una precipitación media anual de 953 mm y temperaturas promedios anuales de 30,6 °C (máxima) y 20,3 °C (mínima).



Fuente: www.a-venezuela.com/mapas

**9. Principales plagas en el tubérculo de la papa, con posible diseminación en el producto a exportar, en la República Bolivariana de Venezuela.**



Nº	NOMBRE CIENTIFICO	PARTE AFECTADA DE LA PLANTA Y RANGO DE HOSPEDERO.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA
<b>INSECTO</b>			
01	<i>Ancognatha scarabaeroides</i>	Orden: Coleoptera, Familia: Scarabaeidae. Nombre común en Venezuela: Gusano jigüá, chiza, mojoyoy. Plaga de importancia secundaria Afecta tubérculos de papa.	Salas, J. Álvarez, C. Parra, A. Mendoza, O. 1992. Manejo Integrado de insectos plagas del cultivo de la papa en el estado Lara. FONAIAP, PRACIPA, Asociación de Horticultores del Estado Lara. Comunicación personal Laura Niño: observaciones de gusano jigüá, chiza en Mérida (Timotes) En Táchira (Grita), Trujillo.
02	<i>Agrotis repleta</i> Walke	Orden: Lepidoptera, Familia: Noctuidae. Nombre común en Venezuela: Gusanos cortadores, rosquillas. Afecta el follaje, ocasionalmente afecta tubérculos. Grandes anfitriones: <i>Arachis hypogaea</i> (maní), <i>Brassicaceae</i> (crucíferas), <i>Cajanus cajan</i> (gandul), <i>Cucurbitáceas</i> (calabazas), <i>Ipomoea batatas</i> (batata), <i>Lycopersicon esculentum</i> (tomate), <i>Phaseolus</i> (frijoles), <i>Saccharum officinarum</i> (caña de azúcar), <i>Solanum tuberosum</i> (papa).	Salas, J. Álvarez, C. Parra, A. Mendoza, O. 1992. Manejo Integrado de insectos plagas del cultivo de la papa en el estado Lara. FONAIAP, PRACIPA, Asociación de Horticultores del Estado Lara. Comunicación personal Laura Niño: observaciones de larvas en Mérida (Mucuchíes)  CABI.2006: <i>Brachycaudus helichrysi</i> . Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
03	<i>Brachycaudus helichrysi</i> Kaltenbach	Orden: Hemiptera, Familia: Aphididae. Ovalado cuerpo largo, amarillo-limón, sin placas distintas. 1,6 mm de largo, 0,83 mm, 0,87 mm de la antena, fémur posterior 0,42 mm, la tibia posterior 0.65 mm. A pesar que no es un hospedero se ha presentado en el cultivo de papa.	Rodríguez, Y. Ortega, E. Trujillo, G. 1997. Diseminación de cuatro Virus de Papa en las Zonas de Mucuchies, estado Miranda y el Paramo de Cubiro, estado Lara, Venezuela. FONAIAP.  CABI.2006: <i>Brachycaudus helichrysi</i> . Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK. Niño, L. Becerra F, Cermeli, M y Flores M. 2001. Fluctuación poblacional de áfidos alados en dos localidades productoras de papa en el estado Mérida, Venezuela. Revista Latinoamericana de la Papa. 12:57-71.
04	<i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Orden: Hemiptera, Familia: Aphididae: La papa no es su principal hospedero, pero se han encontrado esporádicamente en plantaciones de papa.	Rodríguez, Y. Ortega, E. Trujillo, G. 1997. Diseminación de cuatro Virus de Papa en las Zonas de Mucuchies, estado Miranda y el Paramo de Cubiro, estado Lara, Venezuela. FONAIAP.  Niño, L. Becerra F, Cermeli, M y Flores M. 2001. Fluctuación poblacional de áfidos alados en dos



- localidades productoras de papa en el estado Mérida, Venezuela. Revista Latinoamericana de la Papa. 12:57-71.
- 05 *Epitrix nigroaenea* Harold. Orden: Coleoptera, Familia: Chrysomelidae. Los adultos son los que ocasionan mayor daño en los cogollos o brotes que al abrirse en las hojas se observan huecos de diferentes tamaños o cicatrices redondas y claras en la parte superior de las hojas. Los daños son importantes durante el primer mes después de germinado el cultivo. Las larvas se alimentan de raicillas y tubérculos ocasionándole perforaciones superficiales de pequeño diámetro y superficiales. Nombre común en Venezuela: Coquito pulga. Plaga de importancia secundaria. Afecta el follaje. Briceño, A. Lista preliminar de los Chrysomelidae (Coleoptera) de los Andes Venezolanos. Rev. Agronomía Tropical 25(1):39-47  
Salas, J. Álvarez, C. Parra, A. Mendoza, O. 1992. Manejo Integrado de insectos plagas del cultivo de la papa en el estado Lara. FONAIAP, PRACIPA, Asociación de Horticultores del Estado Lara.
- 06 *Feltia subterranea* (Fabricius) Orden: Lepidoptera. Familia: Noctuidae. Larvas pardo-grises, usualmente con dos bandas claras sobre el dorso y marca en forma de V, de color más claro. Tegumento de textura áspera con granulo cónico, cubierto por minúsculos tubérculos inclinados, cápsula cefálica con afróntales que alcanzan el triangulo vertical. Adulto con las alas delanteras pardos, en las hembras son más oscuros con una marca negra alargada al centro del ala que termina en sus extremos en una mancha color crema, las márgenes del ápice del ala son crema, alas posteriores blancas con margen pardo. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal. Morales Valles, P. Cermeli, M. Godoy, F. Salas, B. Lista de insectos relacionados a las solanáceas ubicados en el Museo de Insectos de Interés Agrícola del CENIAP - INIA. Entomotropica. Vol. 18(3): 193-209. Diciembre 2003 ISSN 1317-5262.  
CABI.2006: *Feltia subterranea*. Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- 07 *Phthorimaea operculella* (Zeller 1873) Orden: Lepidoptera, Familia: Gelechiidae. Es considerada como plaga de importancia en el cultivo de la papa. La larva produce un daño característico en las hojas, tallos y tubérculos, forma galerías en las hojas al consumir el parénquima, el daño típico de minador; taladra el tallo y perfora los tubérculos generalmente por las yemas u "ojos", ocasionando galerías en su interior. Es una plaga que se adapta a condiciones climáticas diversas, como las zonas altas y de clima frío de los estados Lara, Mérida, Táchira y las zonas bajas y cálidas de los estados Aragua y Carabobo. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal. Plantas que puedan llevar a la plaga en el comercio / transporte de las piezas: Bulbo/ tubérculos /cormos rizomas: Las larvas, pupas; sufragados internamente; invisible. Gamboa M; Notz A. 1990. Biología de *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) en papa (*Solanum tuberosum*). Rev. Fac. Agron. (Maracay). Venezuela.  
Salas J, Alvarez C, Parra A, Mendoza O. 1992. Manejo Integrado de insectos plagas del cultivo de la papa en el estado Lara. FONAIAP, PRACIPA, Asociación de Horticultores del Estado Lara.  
Gamboa, M. Notz A. 1990. Influencia de la temperatura en el desarrollo y oviposición de *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) Rev. Fac. Agron. (Maracay). Venezuela.
- 08 *Premnotrypes vorax* (Hustache) Orden: Coleptera, Familia: Curculionidae. Es una de las principales plagas de este cultivo en las zonas altas de los Andes. En la época de sequía los adultos se trasladan dentro del tubérculo o en el suelo. Cuando empieza las lluvias, los adultos emergen y se alimentan principalmente de las hojas y los tallos. Ponen sus huevos en las Niño L, Acevedo E, Becerra F.2000. Control de adultos del gusano blanco de la papa con trampas de follaje. FONAIAP Divulga 67: 41-43.  
Niño L, Acevedo E, Becerra F, Guerrero M. 2004. Aspectos de la



malezas, el suelo o en la planta de la papa. Las larvas se desplazan a los tubérculos en desarrollo, formando túneles en ellos. Se alimentan dentro de los tubérculos y su presencia por lo general no puede ser detectada por la inspección externa. Pueden trasladarse de un tubérculo a otro. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal. Fases afectadas: crecimiento vegetativo. Partes de la planta afectados: hojas y los órganos vegetativos. Plantas que puedan llevar a la plaga en el comercio / transporte de las piezas: Bombillas / tubérculos / cormos rizomas: Las larvas; soportados internamente; transmitida externamente, visible a simple vista. El medio de cultivo Plantas de acompañamiento: sufragados internamente, externamente cargo; visible a simple vista.

biología y fluctuación poblacional del gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax* Hustache (Coleoptera: curculionidae) en Mucuchíes, estado Mérida, Venezuela. ENTOMOTROPICA. 19 (1):15-19.

CABI.2006: *Premnotrypes vorax* (Hustache). Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.

09 *Tecia solanivora*  
(Povolný 1973)

Orden: Lepidoptera, Familia: Gelechiidae. Las larvas son eruciformes de 12-15 x 2,5 mm y son de color púrpura en la parte dorsal y verde en la ventral. La pupa es fusiforme. La pupación se puede producir en el suelo, en las paredes de los almacenes, en sacos o en el tubérculo en sí. Los adultos son más fuertes frente a las polillas con alas lanceoladas y grandes alas traseras con muchos flecos. Es afectado principalmente por la temperatura. A temperaturas de 16-29.5 ° C, el ciclo de vida puede durar 35-50 días, lo que representa alrededor de las 7-10 generaciones por año. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal.

Armando Notz. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA BIOLOGIA DE *Tecia solanivora* (POVOLNY) (LEPIDOPTERA:GELECHIIDAE) CRIADAS EN TUBERCULOS DE PAPA *Solanum tuberosum* L.Bol. Entomol. Venez. N.S. 11(1): 49-54.

Efecto de dos prácticas culturales sobre poblaciones de insectos plagas de tubérculos del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) Rev. Fac. Agron. (LUZ): 1996, 14: 603-610.

CABI.2006: *Tecia solanivora*. Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.

**NEMATODO**

10 *Globodera pallida*  
(Stone, 1973) Behrens,  
1975

Reglamentada en A2.  
Bajo control oficial.

Familia: Heteroderidae. Es un nematodo formador de quistes y una de las plagas más severas que atacan al cultivo de la papa a nivel mundial. Sus hospederos además de la papa son los cultivos de tomate, berenjena y otras Solanáceas. Se dispersa principalmente a través de tubérculos infestados, suelo infestado adherido a plantas de vivero, sacos y maquinaria agrícola utilizada en predios infestados. La sintomatología se caracteriza por una disminución en el desarrollo de las plantas que se visualiza focalizadamente. Estos focos se agrandan cada vez que se cultiva una variedad susceptible. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal.

Crozzoli, R. 2002. Especies de Nematodos fitoparasíticos en Venezuela. Interciencia 27: 354-364.

Niño de G, L, González E, E. Acevedo, F. Becerra. 1995. Detección del nematodo quiste de la papa *Globodera pallida* en dos zonas productoras de papa de Venezuela. Memoria XVII Reunión ALAP, Mérida.

CABI.2006: *Globodera pallida*. Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.



- 11 *Globodera rostochiensis* (Wollenweber, 1923) Behrens, 1975  
Reglamentada en A2.  
Bajo control oficial.
- Familia: Heteroderidae. La papa *Solanum tuberosum* es el más importante hospedero del nemátodo dorado, aunque el tomate *Lycopersicon esculentum* y la berengena *Solanum melonogena* pueden ser afectados. En el cultivo se pueden observar generalmente parches de pobre crecimiento con amarillamiento del follaje presentándose bajo condiciones de sequía, una severa marchitez del mismo. Una alta población de nematodos detiene el desarrollo de la planta y causa su muerte prematura, presentándose además una proliferación de raíces laterales. La diseminación natural de los estados juveniles es baja y se limita a la cercanía de las raíces de la planta hospedera. La diseminación local o a larga distancia de los quistes ocurre con el movimiento de suelo, el cual puede estar asociado con semilla de papa, plantas de vivero, otras plantas enraizadas, papa para industria, contenedores, herramientas, equipo, maquinaria agrícola, etc. El más importante medio de dispersión de estos nematodos ha sido el movimiento de semilla de tubérculo de papa. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal.
- Crozzoli, R. 2002. Especies de Nematodos fitoparasíticos en Venezuela. Interciencia 27: 354-364.
- CABI.2006: *Globodera rostochiensis*. Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- 12 *Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949
- Familia: Meloidogynidae. Es un endoparásito sedentario obligado de las raíces y tubérculos. La segunda etapa juvenil penetra en la raíz y se instala dentro de la corteza, como todos los nematodos que ocasionan nudos, un sistema de células gigantes de las células trófico está formado por la planta en respuesta a las secreciones de los nematodos. Las hembras crecen enormemente y produce gran cantidad de huevos (típicamente alrededor de 500) en una matriz gelatinosa protectora. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal. Plantas que puedan llevar a la plaga en el comercio / transporte de las piezas: Bulbo/ tubérculos/ cormos rizomas: Huevos, Juveniles, Adultos, a cargo internamente; transmitida externamente, visibles bajo el microscopio de luz. El medio de cultivo de acompañamiento Plantas: huevos, juveniles, adultos, transmitida externamente, visibles bajo el microscopio de luz. Las plántulas / plantas micropropagadas: Los huevos, juveniles, adultos, dado internamente, transmitida externamente, visible bajo el microscopio de luz. Raíces: Los huevos, juveniles, adultos, dado internamente, externamente cargo; visible bajo el microscopio de luz.
- Crozzoli, R. 2002. Especies de Nematodos fitoparasíticos en Venezuela. Interciencia 27: 354-364.
- CABI.2006: *Meloidogyne hapla*. Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- 13 *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood 1949
- Familia: Meloidogynidae. Hembra. Endoparásitos, esférica cuerpo con la proyección del cuello. Forman agallas asociadas al cultivo, las hojas de la plana se tornan verde pálido, plantas raquíticas, con poco desarrollo. Debilitamiento progresivo de la planta. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero
- Crozzoli, R. 2002. Especies de Nematodos fitoparasíticos en Venezuela. Interciencia 27: 354-364.
- CABI.2006: *Meloidogyne incognita*. Crop Protection Compendium.



- secundario. Fases afectadas: floración, fructificación etapa, la de plántula y etapa de crecimiento vegetativo. Partes de la planta afectados: hojas, raíces y planta entera. Plantas que puedan llevar a la plaga en el comercio / transporte de las piezas: Bulbos / tubérculos /cormos rizomas: Huevos, Juveniles, Adultos, a cargo internamente; transmitida externamente, visibles bajo el microscopio de luz. El medio de cultivo de acompañamiento Plantas: huevos, juveniles, adultos, soportados internamente; transmitida externamente, visibles bajo el microscopio de luz. Las plántulas / plantas micropropagadas: Los huevos, juveniles, adultos, dado internamente, transmitida externamente, visible bajo el microscopio de luz. Raíces: Los huevos, juveniles, adultos, dado internamente, externamente cargo; visible bajo el microscopio de luz.
- 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- 14 *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 Familia: Meloidogynidae. Hembra Endoparásitos; cuerpo casi esférico en adultos con la proyección del cuello disminuyendo a la cabeza, extremo posterior redondeado, o ligeramente sobresalientes región perineal. Estilete delgado, con el dorso curvado, botones redondeados. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal. Fases afectadas: floración, fructificación la de plántula y etapa de crecimiento vegetativo. Partes de la planta afectados: hojas, raíces y planta entera. Crozzoli, R. 2002. Especies de Nematodos fitoparasíticos en Venezuela. Interciencia 27: 354-364. CABI.2006: *Meloidogyne javanica*, Crop Protection Cumpendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- 15 *Pratylenchus brachyurus* Familia: Pratylenchidae. Causa considerables daños en las raíces de una gran diversidad de plantas, tanto de clima templado como tropical y subtropical; son de hábito endoparasítico migratorio. Todas son patogénicas en uno o más cultivos. En Venezuela existen importantes señalamientos de daños causados por *P. brachyurus* en cucurbitáceas en la Península de Paraguaná, cítricos en los Estados Miranda y Zulia, piña en los Estados Lara y Trujillo, en crisantemo en el Estado Vargas. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal. Crozzoli, R. 2002. Especies de Nematodos fitoparasíticos en Venezuela. Interciencia 27: 354-364.
- 16 *Pratylenchus penetrans* Familia: Pratylenchidae. Es la especie más importante en papas. Se ha reportado una disminución y pérdida en el peso de tubérculos afectados. Se disemina por tubérculos, plantas enraizadas, bulbos, cormos, esquejes enraizados. También por suelo y sustratos (especialmente turba). En todas estas vías se pueden dispersar huevos, juveniles y adultos. El ciclo de vida es dependiente de la temperatura, y por lo general se necesitan 25-30 días a 18° C, siendo la temperatura óptima 20° C. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal. Crozzoli, R. 2002. Especies de Nematodos fitoparasíticos en Venezuela. Interciencia 27: 354-364. CABI.2006: *Pratylenchus penetrans*, Crop Protection Cumpendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- 17 *Pratylenchus zeae* Familia: Pratylenchidae. Es un endoparásito migratorio de la corteza de la raíz, entrando más Crozzoli, R. 2002. Especies de Nematodos fitoparasíticos en





- pequeñas raíces en cualquier momento. Todas las etapas se encuentran en las células del parénquima exterior y nunca en los tejidos vasculares. Los huevos son depositados de forma individual o en pequeños grupos de 3-4, en las raíces y en el suelo. Incubar toma 15-20 días.
- Venezuela. Interciencia 27: 354-364.
- CABI.2006: *Pratylenchus zaeae*, Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- 18 *Rotylenchulus reniformis*
- Familia: Hoplolaimidae. Es una especie ampliamente distribuida en los países tropicales y subtropicales afectando un gran número de plantas cultivadas. Esta especie se alimenta de las raíces y es de hábito semiendoparasítico sedentario. En Venezuela es muy común en la mayoría de los cultivos y es particularmente patogénica en parchita. El ciclo de vida de huevo a huevo puede ser de tan sólo 3 semanas y se ve afectada por las condiciones ambientales, en especial la temperatura. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero secundario.
- Crozzoli, R. 2002. Especies de Nematodos fitoparasíticos en Venezuela. Interciencia 27: 354-364.
- CABI.2006: *Rotylenchulus reniformis*, Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.

#### HONGO

- 19 *Alternaria solani*
- Es un hongo fitopatógeno que ocasiona una de las enfermedades más comunes y graves de la papa y el tomate. Causa pérdidas durante el transporte y la comercialización de pimiento *Capsicum*. De particular importancia en zonas secas. La primera infección se produce durante los períodos de clima cálido y lluvioso, húmedo. El hongo se disemina por el viento y la lluvia o sobre el material vegetal descompuesto en el suelo. Puede ser introducido por semillas infectadas. Las plantas de tomate se hacen más sensibles con la edad, especialmente en la fructificación. Ampliamente distribuido en zonas tropicales, subtropicales y zonas templadas. Rango de Hospederos: papa, tomates, berenjena, pimiento picante.
- FONAIAP. 1993. Plagas y enfermedades en la papa. Campo Experimental Pueblo Hondo - Edo. Táchira
- CABI 2006: *Alternaria solani*. Crop Protection Compendium. 2006 Edition, CAB International Wallingford UK.
- 20 *Sclerotium rolfsii*
- El hongo *Sclerotium rolfsii* es patógeno de más de 180 especies de plantas que posee distribución mundial. Ataca diversas fases del desarrollo de sus hospederos, desde la semilla hasta los productos agrícolas a nivel de postcosecha. La supervivencia del patógeno en el suelo es de extrema importancia epidemiológica; en relación a esta actividad forma esclerocios esféricos compuestos de 2 tipos de células: unas externas de paredes altamente pigmentadas y gruesas (corteza) y otras internas, hialinas y ricas en glucógeno (médula).
- ZAPATA, Renzo, SANABRIA, María E. y RODRIGUEZ, Dorian. Reducción del desarrollo de hongos fitopatógenos con extracto de cardón lefaria (*Cereus deficiens* otto & diert). INCI. [online]. mayo 2003, vol.28, no.5 [citado 08 Diciembre 2009], p.302-307. Disponible en la World Wide Web: <<http://www.scielo.org.ve>>
- CARLOS DÍAZ POLANCO \* y JOSÉ LUIS CASTRO. ESTUDIOS SOBRE EL CONTROL BIOLÓGICO DE *Sclerotium rolfsii*. Agronomía Tropical. 27(5): 539-547



- |    |                                |  |   |
|----|--------------------------------|--|---|
| 21 | <i>Erysiphe cichoracearum</i>  | El mildiú polvoriento u oidiosis se caracteriza por la presencia de flecos producto del desarrollo micelial (cuerpo) del hongo. Esta enfermedad es favorecida por climas áridos y semiáridos. El principal agente de dispersión es el viento, los cuerpos fructíferos o ascosporas que sobreviven en el suelo y en los residuos vegetales. No es una enfermedad de importancia cuarentenaria. Aunque la papa no es hospedero principal se ha encontrado rara veces presente en papa.   | Cedeño, Luis y Carrero, Chrystian. Primer reporte de <i>Erysiphe cichoracearum</i> en papa en Mérida-Venezuela. Universidad de los Andes, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.<br><br>CABI2006. <i>Erysiphe cichoracearum</i> . Crop Protection Compendium.2006 Edition, CAB International Wallingford UK.   |
| 22 | <i>Fusarium oxysporum</i>      | Las lesiones típicas de la enfermedad son hundidas y oscuras sobre la superficie del tubérculo generando posteriormente cavidades en el interior del tubérculo. La piel del tubérculo puede presentar lesiones en forma de arrugas que en algunos casos puede hacerse concéntricas. El tubérculo puede presentar momificación. La enfermedad representa un problema principalmente en papas que sean sometidas a almacenamiento. Los síntomas de la enfermedad suelen lucir como los causados por <i>Alternaria solani</i> . En unión con otros patógenos la lesión puede convertirse en pudrición húmeda. | Moramay Palacios G., Gunta Smits B. y Raquel Noguera. 1991. PRESENCIA E INFLUENCIA DE ALGUNOS HONGOS PATOGENOS EN CULTIVOS DE Zinnia elegans Jacq. EN LA REGION CENTRAL DE VENEZUELA. Agronomía Tropical. 41(5-6): 237-244.1991<br><br>CABI.2006: <i>Fusarium oxysporum</i> . Crop Protection Cumpendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.   |
| 23 | <i>Helminthosporium solani</i> | Las lesiones características de la enfermedad son bronceadas o grises, de forma circular dentro o sobre la superficie del tubérculo. Las lesiones producen un aspecto plateado con la humedad. Las lesiones pueden presentar un borde oscuro producto de la presencia de conidios y conidióforos.  | Dennis, R.W.G. (1970). Fungus flora of Venezuela and adjacent countries. Kew Bulletin Additional Series 3: i-xxxiv, 531 pp., 15 colour plates, 9 figs.  |
| 24 | <i>Phytophthora infestans</i>  | El patógeno puede atacar cualquier órgano de la planta. Las lesiones iniciales en hojas son necróticas, irregulares y pequeñas, las mismas pueden estar rodeadas o no por una halo verde de tejido colapsado. Las lesiones en tubérculos son de color marrón rojizo, secas y granulares. Condiciones ambientales de alta humedad y temperaturas moderadas (12-24° C) son favorables para la esporulación del patógeno.   | M. Maffei, I. Quintero y R. García. Combinación de fungicidas protectivos y sistémicos para el control químico de la "candelilla tardía" de la papa ( <i>Phytophthora infestans</i> ) en Mucuchíes, estado Mérida, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 1999, 16: 517-527.<br><br>Revista de la facultad de Agronomía Universidad del Zulia estado Maracaibo. |
| 25 | <i>Rosellinia bunodes</i> .    | Esta enfermedad aparece causando daño en la raíz, lugar donde aparecen manchas en forma de estrella. En Venezuela no se ha presentado en el cultivo de papa pero sin embargo es hospedero principal en papa.   | Marco A. Sayago. 1999. Control fitosanitario en el cultivo del café. FONAIAP.<br><br>CABI.2006: <i>Rosellinia bunodes</i> . Crop Protection Cumpendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.   |
| 26 | <i>Rhizoctonia solani</i>      | El principal síntoma es la presencia de esclerocios  | Molina de Paredes, Olga Rosa.   |

de color marrón o negro sobre la superficie del tubérculo. Los esclerocios son generalmente de forma irregular, pero también los hay de forma variada, estos se encuentran superficialmente a menudo confundidos con partículas de suelo. En los estolones y raíces es posible observar lesiones alargadas de color marrón rojizo. En algunos casos es posible observar síntomas en las partes aéreas entre ellos se cuentan achaparramiento, clorosis, enrollado de las puntas y pigmentación púrpura de las hojas.

Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela.

Quintero de Contreras, María Estella. Universidad de Los Andes. Mérida- Venezuela.

27 *Sclerotinia sclerotiorum*

La pudrición blanca o pudrición del tallo genera lesiones acuosas o suaves y se presentan en la base de los tallos principales o en las ramificaciones de estos que estén en contacto con el suelo. Las lesiones pueden presentar una coloración bronceada o beige. Las lesiones pueden reducir la turgencia de los tallos. Es posible observar micelio blanco y esclerocios de color negro oscuro en la zona de las lesiones. Raramente hay infección en los tubérculos. Las lesiones sobre tubérc

Dennis, R.W.G. 1970. Fungus flora of Venezuela and adjacent countries. Kew Bulletin Additional Series 3: i-xxxiv, 531 pp., 15 colour plates, 9 figs.

CABI.2006:*Sclerotinia sclerotiorum* Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.

ulos comienzan como depresiones pequeñas cerca de los ojos o yemas, al avanzar el tejido se reduce y se torna oscuro en su superficie pudiendo desarrollar una pudrición suave con cavidades internas en las que se puede encontrar el micelio del hongo. La enfermedad puede ser confundida con el punteado negro y/o pata negra. Altas densidades de plantación, altos niveles de humedad y fertilización han sido encontrados asociados a la enfermedad.

### BACTERIA

28 *Pectobacterium carotovora* subsp. *atroseptica*

Orden: Enterobacteriales, Familia: Enterobacteriaceae, La temperatura determina las especies y subespecies de *Pectobacterium* implicados y la velocidad de desarrollo de la enfermedad. A bajas temperaturas (5 °C hasta 2 °C), *P. carotovora* subsp. *atroseptica* predomina tanto en la pudrición del tubérculo y las enfermedades del tallo. Con el aumento de la temperatura, las poblaciones tienden a disminuir. En el campo, el nivel de humedad del suelo es el factor principal que afecta el desarrollo de la enfermedad y la expresión de los síntomas. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal.

Rosaima García. 2000. Especies y Sub-especies de *Erwinia*, causantes de pudrición blanda y pierna negra en la papa cultivada, en el estado Mérida-Venezuela. FONAIAP-Mérida.

CABI.2006: *Pectobacterium carotovora*, Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.

29 *Pectobacterium carotovora* subsp. *carotovora*

Orden: Enterobacteriales, Familia: Enterobacteriaceae, Es una especie de bacterias de la familia *Enterobacteriaceae*. *Pectobacterium carotovora* subsp. *carotovora* ocurre generalmente en climas calurosos. La pierna negra puede aparecer en cualquier etapa del desarrollo de la planta cuando la humedad es excesiva. A menudo, lesiones negras y mucilaginosas van ascendiendo por el tallo desde

Rosaima García. 2000. Especies y Sub-especies de *Erwinia*, causantes de pudrición blanda y pierna negra en la papa cultivada, en el estado Mérida-Venezuela. FONAIAP-Mérida.

CABI.2006: *Pectobacterium carotovora* subsp. *Carotovora*.

- un tubérculo-semilla con pudrición blanda. Los tubérculos nuevos se pudren a veces en el extremo del estolón. Las plantas jóvenes son generalmente enanas y erectas. Pueden darse el amarillamiento y el enrollamiento ascendente de los foliolos, seguidos a menudo por el marchitamiento y la muerte de la planta.
- 30 *Erwinia chrysanthemi*
- Orden: Enterobacteriales, Familia: Enterobacteriaceae. Se transmite por el tubérculo de papa, aparece muy pronto después de la siembra dando enanismo, marchitez. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero secundario.
- Rosaima García. 2000. Esoecies y Sub-especies de *Erwinia*, causantes de pudrición blanda y pierna negra en la papa cultivada, en el estado Mérida-Venezuela. FONAIAP-Mérida.
- Gloria Varela, Yonis Hernández y Gustavo Trujillo. 1999. La pudrición del tallo de la batata (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) causada por *Erwinia chrysanthemi* en Maracay, estado Aragua, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 25:29-40.
- CABI.2006: *Erwinia chrysanthemi*. Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- 31 *Ralstonia solanacearum*
- Bajo control oficial.*
- Situación Fitosanitaria:**  
Actualmente, todos los años se controla la enfermedad intensivamente mediante un programa fitosanitarios para la producción de papas de siembra y todas solanácea.
- Orden: Burkholderiales. Familia: Ralstoniaceae. *R. solanacearum* es una bacteria gramnegativa, 0.5-1.5 micras de longitud, con un único flagelo polar. Los síntomas característicos de la Marchitez Bacteriana en la mayoría de los hospedantes son el marchitamiento, achaparramiento y amarillamiento del follaje. Un ligero amarillamiento de las hojas inferiores en las plantas de papa se hace evidente, cuando los primeros foliolos de las ramas simples comienzan a caer; en otros casos; si el establecimiento de la enfermedad es rápido, el follaje de un tallo completo puede caerse rápidamente y marchitarse sin mucho cambio de color. Bandas estrechas oscuras se desarrollan debajo de la epidermis, correspondiendo con los haces vasculares y pueden ser visibles en los tallos de plantas de papa jóvenes. Bajo condiciones de alta humedad el pardeamiento y la pudrición de los pecíolos de las hojas ocurren ocasionalmente en papa y tomate. En el tallo, por la base de la planta, se observa la formación de verruguitas (resto de raíces aéreas) y al hacer un corte del tallo se detecta, en parte o completamente, atacado el tejido, que es de una coloración amarilla clara hasta un color parduzco. Las raíces y estolones también toman esta coloración. La marchitez provocada por esta bacteria en papa, es similar al efecto de falta de agua o al de algunas otras marchiteces patológicas, pero se distingue en que inicialmente afecta los foliolos
- HERNANDEZ, Y., MARINO, N., TRUJILLO, G. et al. Invasión de *Ralstonia solanacearum* en tejidos de tallos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Rev. Fac. Agron. [online]. abr. 2005, vol.22, no.2 [citado 03 Diciembre 2009], p.185-194. Disponible en la World Wide Web: <[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S037878182005000200008&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037878182005000200008&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0378-7818.
- Rosaima García. 2000. Esoecies y Sub-especies de *Erwinia*, causantes de pudrición blanda y pierna negra en la papa cultivada, en el estado Mérida-Venezuela. FONAIAP-Mérida.
- Julio Ramos. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE *Ralstonia solanacearum* (Smith). Yabuchi et al. PARA LA REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI).



de un lado de la hoja, las hojas de un lado de un tallo o un tallo y otros no; cuando la infección es temprana y la temperatura relativamente alta, eventualmente toda la planta se marchita y muere. Los síntomas subterráneos más sobresalientes se encuentran en los tubérculos. La bacteria exuda por los ojos en los cuales se adhiere el suelo o si son cosechadas, se acumula una secreción de color parda cremoso. En algunos casos se decolora la zona de los ojos o del estolón. Tubérculos partidos en pocos minutos exudan "perlas" bacterianas de los haces vasculares afectados. Las manchas anulares en los tubérculos afectados son más oscuras que las demás partes de las plantas. Como vías de diseminación tenemos, las maquinarias, implementos agrícolas, animales, agua de riego e incluso el hombre que puede trasladar partículas de suelos contaminados. Las corrientes de agua pueden portar la bacteria a su paso por campos infestados y las salpicaduras de lluvia con suelo contaminado pueden caer sobre las heridas recién abiertas de las plantas. Otra forma importante de transmisión del patógeno es mediante el material de siembra, como rizomas, tubérculos, esquejes; etc. que pueden estar infectados incluso de forma latente (asintomático), y es una de las vías principales por la que puede ser introducido en áreas libres.

- 32 *Ralstonia solanacearum*  
raza 1 (la marchitez  
bacteriana de los  
cultivos de solanáceas)

*Bajo control oficial*

Orden: Burkholderiales. Familia: Ralstoniaceae  
Raza 1. Afecta gran variedad de cultivos como tabaco, papa, tomate, berenjena, ají, maní y varias malezas. Es común en climas cálidos y en regiones bajas. La marchitez bacteriana se ha convertido en el peligro potencial número uno del cultivo de la papa en el estado Mérida y en todas las regiones paperas venezolanas, lo cual se evidencia en el incremento de la incidencias distribución que ha sufrido la enfermedad en los últimos años. Anteriormente se creía que la marchitez bacteriana se presentaba sólo en las zonas cálidas, pero en los diagnósticos realizados por el Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Mérida (CIAE-Mérida), la enfermedad se ha detectado en todas las zonas agrícolas del estado, donde el tubérculo se siembra en parcelas en las cuales no se cultivaba la papa desde hace más de cuatro años y en lotes sometidos a barbecho por más de cinco años.

Rosaima García, Raúl León y Luis Meneses. 1995. Selección de clones de papa por resistencia a candelilla tardía y marchitez bacteriana. Investigadores FONAIAP.TAI FONAIAP CIAE-MÉRIDA

Rosaima García. 2000. Esoecies y Sub-especies de Erwinia, causantes de pudrición blanda y pierna negra en la papa cultivada, en el estado Mérida-Venezuela. FONAIAP-Mérida.

- 33 *Ralstonia solanacearum*  
raza 3

*Bajo control oficial.*

Orden: Burkholderiales. Familia: Ralstoniaceae  
Raza 3. Afecta principalmente a la papa y también al tomate. Es más común en altitudes o latitudes mayores donde predomina un clima templado o moderadamente frío. La marchitez bacteriana de la papa causada por *Pseudomonas solanacearum* es la enfermedad bacteriana más importante que afecta el cultivo de la papa en las zonas altas del estado Lara-Venezuela. Debido a

Dylcia Alcalá de M. y Betsy Lara. 1995. Estudio de la marchitez bacteriana de la papa en tres localidades del estado Lara. FONAIAP, Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. Instituto Universitario Tecnológico del Yaracuy, San Felipe, estado Yaracuy. Venezuela.



la amplia distribución, al incremento de los daños ocasionados por la enfermedad y a la limitante que esto plantea para los programas de semilla se realizó la caracterización de tres aislamientos obtenidos de tubérculos y tallos de papa, procedentes de localidades de Sanare y Cubiro del estado Lara. El aislamiento de El Páramo se identificó como *P. solanacearum* biovar II y biovar III los de San Quintín y La Triguera.

- 34 *Streptomyces scabiei*  
(ex Thaxter 1892)  
Lambert & Loria, 1989

Dominio: Bacteria, Clase: Actinobacteria, Subclase: Actinobacteridae, Orden: Actinomycetales, Suborden: Streptomycineae, Familia: Streptomycetaceae, Se desarrolla en el tubérculo, y en altas temperaturas. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal. Fases afectadas: estado de plántula y la de crecimiento vegetativo. Partes de la planta afectados: En órganos vegetativos. Plantas que puedan llevar a la plaga en el comercio / transporte de las piezas: Bulbo / tubérculos / cormos rizomas: externamente, visible a simple vista. Síntomas: del moteado son bastante variables y están localizados en los tubérculos sin síntomas por encima del suelo. Las lesiones suelen ser aproximadamente circular, levantado, bronceado a marrón, corchosa en apariencia y entre 5-10 mm de diámetro.

Luis Cedeño .2005. LA PAPA, CULTIVO ESTRATÉGICO CON UNA DIVERSIDAD DE ENEMIGOS NATURALES. Memorias I reunión de Variedad de Papa. Mucuchies Mérida.

#### VIRUS

- 35 *Cucumber mosaic virus*

Familia: Bromoviridae. Las partículas de CMV son isométrica, aproximadamente 29 nm de diámetro, con T = 3 simetría de la red de superficie. Cada partícula contiene 180 subunidades de proteínas, pero sus disposiciones no son fácilmente visibles por microscopía electrónica. Las partículas tienen una laguna central, con un diámetro de aproximadamente 12 nm. El 3-dimensional estructura de las partículas de CMV fue analizada por microscopía cryoelectrom, y su similitud con la del virus del moteado clorótico del caupí se ha demostrado CMV tiene la gama más amplia de acogida de cualquier virus, y es uno de los virus más dañinos de los cultivos agrícolas templado de todo el mundo. También está surgiendo como un virus más importante, especialmente en los trópicos. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal.

A. Nava, G. Trujillo, D. Chirinos y G. Rivero. 1997. Detección de virus en zonas productoras de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) en Venezuela. II. Estados andinos (Mérida, Táchira y Trujillo). Rev. Fac. Agro. (LUZ):1997,14:611-624.

CABI.2006: *Cucumber mosaic*. Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.

- 36 *Virus Y de la papa(PVY)*

Familia: Potyviridae. PVY se produce de forma natural en al menos 41 especies de cuatro familias, pero la papa, pimiento, tabaco, tomate y otras especies de solanáceas son sus principales anfitriones. Etapa de crecimiento que afecta Planta Etapas: Post-cosecha, fase de plántulas y vegetativa. Partes de la planta a los que afecta: Hojas, tallos, órganos vegetativos y toda la planta. PVY no se ha reportado en las semillas de verdad, pero la transmisión puede ocurrir fácilmente en tubérculos de patata. Incidencia en

Yorman Rodríguez, Eduardo Ortega, Gustavo Trujillo. 1997. Diseminación de cuatro Virus de Papa en las Zonas de Mucuchies, esatado Miranda y el Paramo de Cubiro, estado Lara, Venezuela. FONAIAP.

CABI.2006: *Virus Y de la papa*. Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international



- los tubérculos pueden ser muy elevados, en ausencia de sistemas de certificación o con variedades tolerantes. Mosaico de la hoja de leve a grave, o una raya o 'hoja-gota racha' (o bien caen las hojas de la planta o permanecen suspendidas, a menudo dando una madre desnuda con las hojas en la punta) con necrosis de vena o "punteado racha". Rango de hospedante: primario. *Capsicum annuum* (pimiento), *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Nicotiana tabacum* (tabaco), *Solanum tuberosum* (papa).
- 37 *Virus X de la Papa (PVX)* Familia: Flexiviridae. Dependiendo de la cepa del virus, cultivar y condiciones ambientales, el virus puede generar de un mosaico suave a severo y rugoso. En infecciones severas, puede causar enanismo en las planta, disminución del tamaño de los folíolos y necrosis. En las hojas superiores y tubérculos. El virus puede presentarse de manera asintomática, transmitirse de manera mecánica y en menor grado por insectos masticadores. Rango de hospedero: principal. *Capsicum annuum* (pimiento), *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Nicotiana tabacum* (tabaco), *Solanum tuberosum* (papa)
- 38 *Virus S de la papa (PVV)* Familia: Flexiviridae. Los síntomas pueden en algunos casos no ser evidentes, sin embargo se ha reportado un hundimiento ligero de las venas, rugosidad en las Hojas y disminución del crecimiento. En ciertos cultivares ha sido reportado un habito de crecimiento ralo, moteado, bronceado y manchas necróticas en las hojas superiores. El virus se transmite por tubérculos y en por áfidos con menos eficiencia. La importancia local del virus se debe principalmente depende de su incidencia, la virulencia de la cepa, la tolerancia de la variedad de patata y las condiciones ambientales. Sin embargo, la mayoría de los aislamientos de reducir el rendimiento del tubérculo por 3-20%. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal.
- 39 *Virus del mop top (PMTV)* Género: Pomovirus. Marcas en forma de manchas de color amarillo brillante, tipo cálico Estas marcas también pueden tener forma de anillo o de "V", especialmente en las hojas inferiores. En algunos cultivares peruanos se observan bandas de color amarillo brillante en las venas. Marcas pálidas o menos brillantes en forma de "V" o mosaicos débiles, usualmente en las hojas superiores. Las marcas en forma de "V" son características importantes para el diagnóstico por síntomas de la presencia del virus. Enanismo fuerte de los tallos y acortamiento de los entrenudos en algunos o en todos los tallos de las plantas, conocido como síntoma del mop top, del cual se deriva el nombre del virus. El desarrollo de los síntomas en el follaje se expresa mejor bajo condiciones de 5 a 15 °C de
- Walling Ford UK.
- Yorman Rodríguez, Eduardo Ortega, Gustavo Trujillo. 1997. Diseminación de cuatro Virus de Papa en las Zonas de Mucuchies, esatado Miranda y el Paramo de Cubiro, estado Lara, Venezuela. FONAIAP.
- CABI.2006: *Virus X de la papa*. Crop Protection Cumpendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- Yorman Rodríguez, Eduardo Ortega, Gustavo Trujillo. 1997. Diseminación de cuatro Virus de Papa en las Zonas de Mucuchies, esatado Miranda y el Paramo de Cubiro, estado Lara, Venezuela. FONAIAP.
- CABI.2006: *Virus S de la papa*. Crop Protection Cumpendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- Eduardo Ortega Cartaya, Yorman Rodríguez. Virus del mop top: una amenaza para la producción de papas en Venezuela. Investigadores. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Monagas. Maturín, estado Monagas. Venezuela; Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. Barquisimeto, Estado Lara. Venezuela
- CABI.2006: *Virus del mop top*





- temperatura. Las plantaciones presentan desuniformidad en el tamaño de las plantas. El virus se trasmite en forma natural, únicamente a través del hongo *Spongospora* subterránea. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal.
- 40 *Virus del enrollamiento de la Papa (PLRV).* Familia: Luteoviridae. Las plantas infectadas se caracterizan por un crecimiento erecto y el enrollado hacia arriba de los márgenes de las hojas, así como la reducción del crecimiento de la planta. En algunas ocasiones la enfermedad ha sido llamada enanismo amarillo. En los inicios de la infección los síntomas se presentan en las hojas bajas posteriormente pueden presentarse en las hojas superiores las cuales muestran el enrollamiento de los bordes así como un amarillamiento o decoloración. Las hojas pueden presentar una textura seca y rugosa. En tubérculos es posible observar necrosis de los ases vasculares. El virus es transmitido por áfidos. PLRV se considera el virus más grave y perjudicial de las patatas. Esto causa graves pérdidas de rendimiento (hasta un 90%) y en algunos cultivares también reduce la calidad comercial debido a la necrosis red interna. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal.
- 41 *Tobacco mosaic virus (Virus de mosaico del tabaco)* Género: Tobamovirus. Rígida, en forma de barra y de manera bastante uniforme de tamaño de partículas de TMV, midiendo aproximadamente 300 nm, radio de 9 nm son visibles en el crudo de SAP cuando se ve por EM. De la cápside (Tipo de cepa) se compone de aproximadamente 2100 subunidades proteicas, compactos en espiral alrededor de un canal cilíndrico de una sola hebra de ARN de sentido, más de ca 6400 nucleótidos. Grandes cantidades de TMV purificado se obtienen de las plantas infectadas por la purificación de varios ciclos de centrifugación de alta velocidad, o el uso de glicol de polietileno, MV sobrevive durante meses en restos de cosecha, En Venezuela no se ha presentado en el cultivo de papa pero sin embargo es hospedero principal en papa.
- 42 *Tomato spotted wilt virus (marchitez manchada del tomate).* Viriones TSWV son pseudo-partículas con envoltura esférica o pleomórfico, CA 70-110 nm de diámetro, que contienen al menos cuatro especies de proteínas: una proteína de la nucleocápside interior (N), dos glicoproteínas de membrana (G1 y G2) en el exterior relacionados con la dotación de los lípidos; y una grande (L) de proteína, la polimerasa de la supuesta. El tipo de transmisión es persistente, circulativos y de propagación. El virus sólo se adquiere por las larvas y se transmite por estadios finales de la segunda y adultos. El primero se transmiten cuando el virus es adquirido por los primeros estadios en primer lugar. Virus es adquirido por una alimentación más intensiva, y la inoculación (PMTV). Crop Protection Cumpendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- Yorman Rodríguez, Eduardo Ortega, Gustavo Trujillo. 1997. Diseminación de cuatro Virus de Papa en las Zonas de Mucuchies, estado Miranda y el Paramo de Cubiro, estado Lara, Venezuela. FONAIAP.
- CABI.2006: *Virus del enrollamiento de la Papa (PLRV)*. Crop Protection Cumpendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- A. Nava, G. Trujillo, D. Chirinos y G. Rivero. 1997. Detección de virus en zonas productoras de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) en Venezuela. II. Estados andinos (Mérida, Táchira y Trujillo). Rev. Fac. Agro. (LUZ):1997,14:611-624.
- CABI.2006: *Tobacco mosaic virus (Virus de mosaico del tabaco)*. Crop Protection Cumpendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.
- A. Nava, G. Trujillo, D. Chirinos y G. Rivero. 1997. Detección de virus en zonas productoras de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) en Venezuela. II. Estados andinos (Mérida, Táchira y Trujillo). Rev. Fac. Agro. (LUZ):1997,14:611-624.
- CABI.2006: *Tomato spotted wilt virus (marchitez manchada del tomate)*. Crop Protection Cumpendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.

se puede lograr por la alimentación poco profundas sobre la hoja de las células epidérmicas. El menor informó de la adquisición y los períodos de inoculación varía entre 10 y 15 minutos para *F. occidentalis* y *T. tabaci*. La eficiencia de la transmisión de *F. occidentalis* aumenta con la alimentación del tiempo, siendo el 4% durante 15 min., El 33% durante 1 hora y 77% por 4 días. En rango hospedero la papa ha sido reportada como hospedero principal.

#### PROTOZOARIO

43	<i>Spongospora subterranea f. sp. subterranea</i>	<p>Orden: Plasmodiophorales. Familia: Plasmodiophoraceae. Este hongo-como protozoario, ovoide, irregulares o alargados, consiste en un conjunto de quistes estrechamente asociada (esporas), a menudo alrededor de un centro hueco. Cada quiste es poliédrica, 3.5-4.5 micras de diámetro, con suave, fino, las paredes de color amarillo pardo. Quistes dar lugar a uninucleada, ovoide a zoosporas esférica 2.5-4.5 micras de diámetro (2.5-6.0 micras) que tienen dos flagelos del tipo latigazo cervical que son de desigual longitud (aproximadamente 0,5 y 14 micras), apical adjunto y de sentido opuesto. Esta enfermedad afecta directamente la calidad de los tubérculos, el funcionamiento de la raíz y el crecimiento de su hospedante, además, es el vector del virus mop-top de la papa. Las primeras etapas del cultivo parecen ser el momento crítico para la infección por parte de <i>S. subterranea</i> lo cual ha sido demostrado, también, al no observarse aumento de la incidencia de la enfermedad cuando los tubérculos alcanzan la madurez. En variedades de papa se pudo definir el momento crítico de infección como aquel comprendido entre los 7 días previos y los 21-28 días posteriores a la iniciación de los tubérculos.</p>	<p>Bittara F., D. Rodríguez, M. Sanabria, J. Monroy y J.L. Rodríguez, 2009. Evaluación de fungicidas y productos vegetales en el combate de la sarna polvorienta de la papa 34 (4), 265-269.</p> <p>Eduardo Ortega Cartaya, Yorman Rodríguez. Virus del mop top: una amenaza para la producción de papas en Venezuela. Investigadores. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Monagas. Maturín, estado Monagas. Venezuela; Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. Barquisimeto, Estado Lara. Venezuela.</p> <p>CABI.2006: <i>Spongospora subterranea f. sp. subterranea</i> Crop Protection Compendium. 2006 Edition CAB international Walling Ford UK.</p>
----	---	---	---

## 10. Programas de manejo integrado de plagas control y tratamientos fitosanitarios.

Desde el punto de vista práctico, las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de feromonas, atrayentes en trampas y cebos, repelentes, inhibidores de alimentación y sustancias diversas que tienen efectos similares. Podría incluirse también la liberación de insectos benéficos.

**Trampas activas:** Trampas de luz, Trampas de colores, trampas con atrayentes químicos.

**Trampas pasivas o de intercepción** son más apropiadas para la evaluación cuantitativa de una población de plaga.



### Uso de biocontroladores.

Los métodos de control de plagas mediante el empleo de biocontroladores constituyen las formas más eficientes, económicas y ecológicamente sanas para combatir las plagas que tanto afectan a nuestros cultivos; consisten en la utilización de agentes que ejercen acción parasitaria, de depredación o antagonista sobre alguno de los estadios de los insectos, ácaros, hongos u otros agentes, causantes de las afectaciones a los cultivos agrícolas de importancia económica.

Actividades		Días antes de Siembra
<b>Pre-Siembra</b>		
1. Preparación del Suelo	Suelos Francos Arcillosos se recomienda no dar muchos pases de arado, los Francos Arenosos lo contrario. Profundidad deseable de 40 a 50 cm.	8 a 30 días
2. Enmiendas	Se debe aplicar cal agrícola en suelos con pH muy ácidos <5,	15 a 30 días
	Se debe aplicar los fertilizantes de fórmula completa, para que el fósforo esté disponible al menos un 30%	8 días
3. Semilla	Se deben seleccionar y cortar, si es necesario, los tubérculos para que sean semillas con buen tamaño y madurez fisiológica para el momento de la siembra.	15 días
4. Uso de Productos Biológicos	Se puede aplicar <i>Trichoderma sp</i> (60 gr/ha) y <i>Beauveria bassiana</i> (80 gr/ha), para que se establezcan sus colonias	7 días

Siembra	Actividades	Días
1. Aplicación de Biofertilizantes	Aplicación 2L/Ha de <i>Azotobacter</i> y Solubilizadores de Fósforo,	En la siembra o 7 días antes
2. Desinfección del Suelo	Aplicación de 30 - 60 gr/Ha de <i>Trichoderma sp.</i> para el control de hongos del suelo tales como: Candelilla tardía ( <i>Phytophthora infestans</i> ), Candelilla temprana ( <i>Alternaria spp</i> ), Rhizoctoniasis ( <i>Rhizoctonia solani</i> ), Sarna Polvorienta, ( <i>Spongopora subterranea</i> ), Pudrición seca ( <i>Fusarium sp</i> ), <i>Verticilium sp.</i>	En la siembra
3. Control de Insectos	Para el Pupas de diferentes insectos se puede usar <i>Heterorhabditis sp.</i> 50 millones Ind/Ha	En la siembra
	Para el control de pupas de coleópteros y bachacos se puede usar <i>Beauveria bassiana</i> (80 gr/ha).	En la siembra



4. Desinfección de la semilla	Se puede preparar una solución de 200 L con 60 gr de Trichoderma sp para agregar a la semilla antes de ser cubierta con tierra, algunos productores remojan la semilla por 1 min en la solución e inmediatamente siembran el lote y le aplican la solución.	En la siembra
-------------------------------	---	---------------

Plagas	Actividades
<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Phytophthora infestans</i> y <i>Fusarium</i>	Se recomienda de forma preventiva la Dosis de 30 a 60 gr/Ha/200 l de agua de Trichoderma sp.
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> y <i>Cylas formicariua elegantalis</i>	Se recomienda la aplicación de <i>Beauveria bassiana</i> , en la siguiente Dosis 40 a 80 gr/Ha/200 l de agua y realizar monitoreos periódicos.
<i>Tecia solanivora</i>	Se recomienda la aplicación 1 a 2 Kg/Ha/400 l de agua de <i>Bacillus thuringiensis</i> , y/o Trichogramma sp. de 45.000 - 60.000 pulgadas/Ha. Mediante monitoreos periódicos.
áfidos, ácaros, thrips y insectos de cuerpo blando, pulgón Macrosiphum euphorbiae.	Se recomienda Chrysoperla sp a 10.000 ind/Ha.

### Medidas que se han utilizado para disminuir y evitar la diseminación de la bacteria *Ralstonia solanacearum* causante de la enfermedad conocida como marchitamiento bacteriano.

- ✚ Ubicación de puntos de desinfección en la entrada de los campos para personas y equipos. En las unidades de producción afectadas. (De los estados Guárico, Aragua, Barinas, Lara, Yaracuy, Anzoátegui para el cultivo de tomate y en los estados Táchira y Mérida en el cultivo de papa).
- ✚ Erradicación de las plantas enfermas en las áreas afectadas.
- ✚ Desinfección de los equipos de labranza con hipoclorito de sodio al 5 %.
- ✚ Áreas cuarentenarias por un período de tres años como mínimo.
- ✚ Utilización para las siembras con semilla certificada y de posturas que se conozca su procedencia, en viveros debidamente registrado por el INSAI y de vigilancia fitosanitaria, en caso de tomate y pimentón.
- ✚ Puntos de control para vigilar el traslado de plántulas desde otros municipios y estados afectados.
- ✚ Elaboración de un programa de prevención y control de *Ralstonia solanacearum* (smith). Yabuchi et al. para la República Bolivariana



de Venezuela, dirigidos a técnicos(as), productores(as) y comunidades agrícolas.

- ✚ Elaboración de una resolución mediante la cual se establecen las normas para la prevención y control de la plaga *Ralstonia solanacearum*, conocida como marchitez bacteriana.

## 11. Disposiciones legales, que obligan a supervisar la producción.

El Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral INSAI, es el organismo sanitario rector de la República Bolivariana de Venezuela, cuyo objetivo principal, es Garantizar la salud agrícola integral mediante la elaboración, diseño y desarrollo de planes, programas y proyectos con la aplicación de medidas orientadas a la prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades que afecten a los animales, vegetales, productos y subproductos de ambos orígenes y velar por la alta calidad y seguridad de los insumos agrícolas considerando el suelo, aire, seres humanos y la estrecha relación entre ellos; así como la implementación de prácticas agroecológicas y procesos de participación comunitaria para contribuir al fortalecimiento de la soberanía y seguridad agroalimentaria del país. Para implementar y promover la acción sanitaria y fitosanitaria, el INSAI elabora normas y vela por el cumplimiento, garantizando el cumplimiento de la Ley de Salud Agrícola Integral y de las normas sanitarias establecidas. El INSAI está adscrito al **Ministerio del Poder Popular para la Agricultura Productiva y Tierras** (MinPPAPT)

- ✚ DGSDA/DSV/430 Caracas, 17 de Noviembre de 1991. Publicada en Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 34.853 de fecha 2 de diciembre de 1991. (*Thrips palmi karny*).
- ✚ N° 254, Caracas 4 de junio de 1979 170° y 121°, publicada en Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 31.750 de fecha 5 de julio de 1979. (Prohíben la movilización de la semilla de papa).
- ✚ N° 49, caracas 1 de febrero de 1980 170° y 121°, publicada en la gaceta oficial de la República de Venezuela N° 31.916 de fecha 1 de febrero de 1980. (Movilización de semilla de papa con la presencia de nematodo Dorado. *Globodera rostochiensis*).
- ✚ N° 83, caracas 9 de febrero de 1976 166° y 117°, publicada en la gaceta oficial de la República de Venezuela N° 30.925 de fecha 19 de febrero de 1976. (Calidad de semilla).
- ✚ No. 457. Caracas, 10 de noviembre de 1981, 171° y 122°, publicada en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela N°. 2.350 de fecha 10 de Noviembre de 1981. (Evitar la introducción y



propagación en el país de las enfermedades y plagas peligrosas para el cultivo de la papa).

## **12. CONTACTOS Y OBJETIVO: (Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral INSAI)**

### **Sede Central:**

Para cumplir con sus funciones el INSAI cuenta con una sede central ubicada en la Avenida las Delicias, Edificio INIA, piso PB, Oficina S/N, sector las Delicias Maracay, Estado Aragua. Zona Postal 2102. (Números Telefónicos 0243-6726878/6726876).

**Objetivo:** el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral INSAI, es el organismo sanitario rector de la República Bolivariana de Venezuela, cuyo objetivo principal, es Garantizar la Salud Agrícola Integral mediante la elaboración, diseño y desarrollo de planes, programas y proyectos con la aplicación de medidas orientadas a la prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades que afecten a los animales, vegetales, productos y subproductos de ambos orígenes, también se encarga de velar por la alta calidad y seguridad de los insumos agrícolas considerando el suelo, aire, seres humanos y la estrecha relación entre ellos; así como la implementación de prácticas agroecológicas y procesos de participación comunitaria para contribuir al fortalecimiento de la soberanía y seguridad agroalimentaria del país.

Para implementar y promover la acción sanitaria y fitosanitaria, el INSAI elabora normas y vela por el cumplimiento, garantizando el cumplimiento de la Ley de Salud Agrícola Integral y de las normas sanitarias establecidas. El INSAI está adscrito al **Ministerio del Poder Popular para la Agricultura Productiva y Tierras** (MinPPAPT)

### **Acciones del INSAI:**

**Para garantizar la calidad fitosanitaria, el INSAI realiza las siguientes acciones:**

- ✚ Inspecciona y certifica la calidad fitosanitaria de los productos y subproductos destinados a la exportación, durante el periodo de crecimiento y desarrollo del cultivo mediante análisis de laboratorio pertinentes.
- ✚ Realiza seguimiento continuo a las Unidades de Producción y productos y subproductos destinados a la exportación esto con el fin de velar por el cumplimiento de las medidas fitosanitarias





establecidas por el país importador, con la prevención y aplicación de tratamiento de plagas y/o enfermedades, que afectan a la sanidad y a la calidad de los vegetales.

- ✚ Se establece zonas y/o fronteras, puntos de control fitosanitarios, adoptando y ejecutando medidas tales como: destrucción, decomiso, incineración, reembarque esto con el fin de salvaguardar las condiciones sanitarias del país.
- ✚ Las reglamentaciones y actividades destinadas a prevenir la introducción y diseminación de plagas cuarentenarias o para asegurar su control oficial.

### **Información Técnica Revisado por:**

Los Ingenieros Raúl Fernández, Yamila Rodríguez, y el Técnico Mario Ciba