

COLECCIONES BIOLÓGICAS DEL CNRF

Una contribución al conocimiento de las plagas
agrícolas de México y del mundo



INTRODUCCIÓN

El Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF), dependiente de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) del SENASICA, tiene dentro de sus principales objetivos: dirigir y coordinar los servicios de diagnóstico fitosanitario e implementar la vigilancia epidemiológica fitosanitaria de plagas cuarentenarias para México.

Una de las acciones estratégicas para la protección de la fitosanidad de nuestro país implica el conocimiento y estudio de la diversidad biológica que ocasiona efectos nocivos en los cultivos. En este sentido, el CNRF tiene la responsabilidad de establecer y preservar colecciones biológicas en las cuales se depositan ejemplares plaga representativos de especies que fueron recolectados en un tiempo y ubicación geográfica determinados. Las colecciones biológicas resguardan datos ecológicos, taxonómicos, biológicos y geográficos, que describen la biodiversidad de los agroecosistemas. Esta información es utilizada por los Laboratorios de Diagnóstico Fitosanitario tanto para el desarrollo de investigaciones como para la generación de controles positivos que cumplan con estándares de calidad.

El CNRF cuenta con 7 colecciones biológicas que resguardan ejemplares y recursos genéticos de plagas agrícolas,

algunos de los cuales son adquiridos comercialmente; sin embargo, en su mayoría son identificados por personal técnico de los Laboratorios de Diagnóstico. Las actividades sustanciales que se realizan en cada colección son: la actualización de las bases de datos digitales, la curación de ejemplares y el mantenimiento de las condiciones de conservación.

Los nombres de las colecciones y sus correspondientes acrónimos son los siguientes:

NOMBRE	ACRÓNIMO
Colección de Bacteriología:	CNRF-BAC
Colección de controles positivos de DNA clonados:	CNRF-BM
Colección de Entomología y Acarología:	CNRF-ENTO
Colección de Malezas:	CNRF-MALE
Colección de Micología:	CNRF-MICO
Colección Nematológica:	CNRF-N
Colección de Roedores:	CNRF-ROE

Este acervo biológico también está disponible para los Laboratorios Aprobados y el sector científico del país como material de referencia para el desarrollo de investigaciones y consulta de especímenes.

El presente documento tiene la finalidad de dar a conocer el patrimonio biológico que resguardan las colecciones del CNRF de forma breve y concisa.

CNRF-BAC: COLECCIÓN DE BACTERIOLOGÍA

DESCRIPCIÓN

La CNRF-BAC forma parte del Departamento de Fitopatología y representa la biodiversidad correspondiente a bacterias fitopatógenas que afectan a cultivos agrícolas, principalmente en México, y cuenta con 164 ejemplares (cepas bacterianas).

La colección cuenta con la información correspondiente a cada cepa como: nombre científico, hospedante, nombre del determinador, fecha de colecta, método de conservación, así como la georreferenciación del sitio de colecta. Las cepas son preservadas bajo diferentes métodos de conservación, los más usados son: liofilización y conservación en viales a bajas temperaturas (-20 y -80 °C).

Los géneros más representativos de esta colección son: *Clavibacter*, *Curtobacterium*, *Dickeya*, *Pseudomonas*, *Ralstonia* y *Xanthomonas*.

IMPORTANCIA

Tiene como misión ser la referencia para el desarrollo de investigaciones y coadyuvar en el diagnóstico fitosanitario, facilitando el DNA bacteriano para ser utilizado como control positivo en los ensayos moleculares.

Esta colección es manejada como un recurso vivo, con un alto grado de capacidad y conocimientos técnicos bajo criterios y normas internacionales.

MATERIAL BIOLÓGICO

Ejemplares	164
Familias	2
Géneros	18
Especies	48
Fotografías	30

MÉTODO DE CONSERVACIÓN

Viales a -20 °C	1,068
Viales a -40 °C	100
Viales a -80 °C	1,068
Viales liofilizados	356
Temperatura ambiente	100

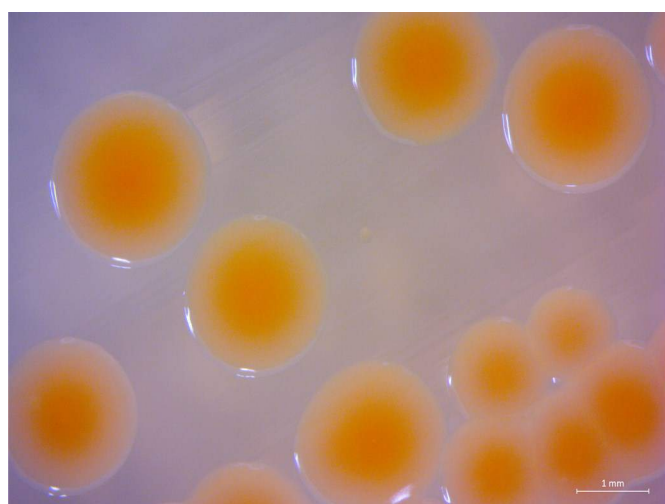
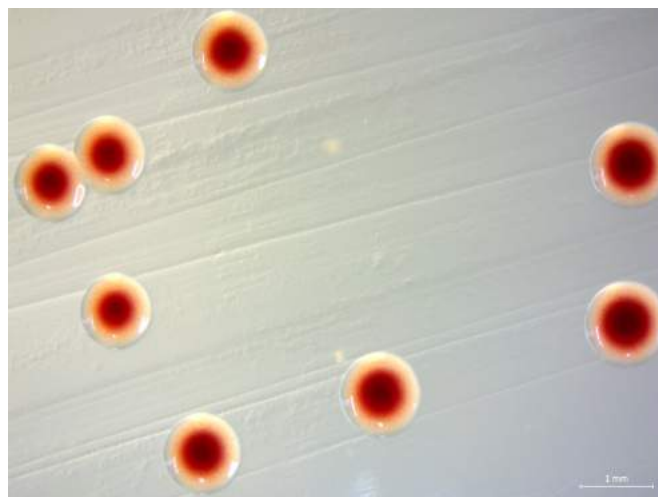
CNRF-BAC

Algunos ejemplares son:

Cancro bacteriano del tomate

(*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

Una de sus vías de diseminación es la semilla contaminada. En Sonora se han reportado pérdidas de hasta el 100 % del cultivo (Borboa et al., 2009).



Marchitez bacteriana del frijol

(*Curtobacterium flaccumfaciens*)

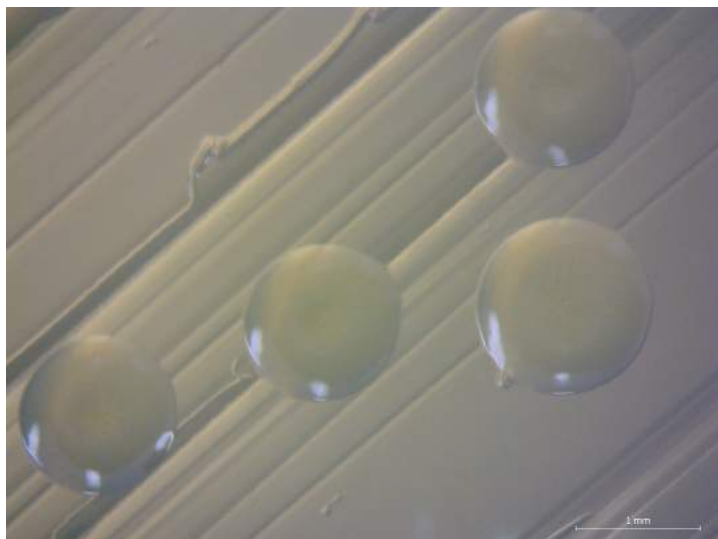
En frijol produce el síntoma de necrosis intervenal en hojas. Ocasiona pérdidas de hasta el 60 % (Harveson et al., 2015).

CNRF-BAC

Algunos ejemplares son:

Pudrición blanda

(Pantoea agglomerans)

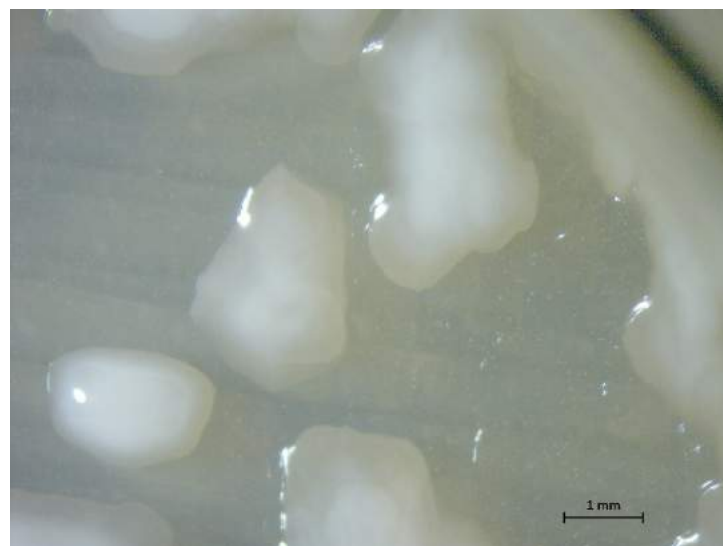


Tiene gran importancia en el sector agrícola y en medicina humana. Puede afectar a una gran cantidad de especies de plantas cultivadas como cebolla, ajo, betabel, piña, entre otros (Barash y Manulis-Sasson, 2009).

Marchitez vascular

(Ralstonia solanacearum)

Las razas de esta bacteria ocasionan marchitez de plantas en cultivos como papa, plátano y tomate (EPPO, 2011).



CNRF-BM: COLECCIÓN DE CONTROLES POSITIVOS CLONADOS

DESCRIPCIÓN

La CNRF-BM es el repositorio de fragmentos clonados de la DGSV, los cuales se obtienen mediante la amplificación de DNA de fitopatógenos mediante la técnica de PCR (por sus siglas en inglés de *Polymerase Chain Reaction*), a partir de muestras positivas detectadas por los Laboratorios de Diagnóstico y por la adquisición comercial de materiales certificados (en ATCC, por ejemplo). La colección inicia en 2011, en respuesta a la necesidad de contar con controles positivos que validen la detección molecular de organismos fitopatógenos por métodos moleculares.

Cuenta con un total de 1299 viales con DNA plasmídico conservados a -20 °C que corresponden a 80 especies

de plagas como: *Ceratitis capitata*, *Maize bushy stunt phytoplasma*, *Citrus exocortis viroid*, *Guignardia citricarpa* (*Phyllosticta citricarpa*), *Papaya meleira virus*, *Banana bunchy top virus*, *Globodera rostochiensis* y *Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*, entre otros.

IMPORTANCIA

Su misión es la adquisición, autenticación, producción, preservación, desarrollo y distribución de materiales clonados para ser utilizados como controles positivos en los ensayos moleculares, con la finalidad de respaldar el diagnóstico e investigación fitosanitaria del país.

MATERIAL CLONADO

Total de viales (1.5mL)	1,299
Familias	30
Géneros	85
Especies	80

MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

Viales	Cantidad
DNA plasmídico a -20 °C	1,299
Cepa bacteriana a -70 °C	516

CNRF-BM



Observación y selección de cepas transformadas durante el proceso de clonación.

Aislamiento para el incremento de las cepas transformadas.



CNRF-BM

Algunos ejemplares son:

DNA clonado de la palomilla de las cerezas

(Grapholita packardii)

Este insecto es una plaga cuarentenaria no presente en México y afecta cultivos frutales como cerezo, ciruelo, durazno, manzano y pera (SENASICA, 2014).



DNA clonado del nematodo dorado de la papa

(Globodera rostochiensis)

Esta especie puede sobrevivir en el suelo hasta por 30 años en forma de quiste.

CNRF-ENTO: COLECCIÓN DE ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA

DESCRIPCIÓN

La CNRF-ENTO forma parte del Departamento de Entomología y Acarología y resguarda alrededor de 75,000 ejemplares. Se encuentra organizada en tres secciones: insectos adultos montados en alfiler; insectos y ácaros montados en laminillas; e insectos inmaduros y ácaros conservados en alcohol al 70%. La primer sección, a su vez, se encuentra subdividida en: material de exposición, colección general, plagas por cultivo y plagas cuarentenarias asociadas a productos nacionales y de importación.

Actualmente, el material biológico curado y validado asciende a 26,418 ejemplares correspondientes a la sección de insectos montados en alfiler.

La información de los ejemplares incluyen datos como: hábitos alimenticios, hospedante, sitio y fecha de recolecta, colector, entre otros. Algunos de los géneros más representativos son: *Bragada*, *Conotrachelus*, *Dendroctonus*, *Diabrotica*, *Heilipus*, *Homalodisca*, *Rhynchophorus* y *Sphenophorus*.

IMPORTANCIA

El objetivo primordial de esta colección es ser la referencia nacional en el estudio de especies de insectos y ácaros de importancia fitosanitaria; así como coordinar reuniones periódicas para analizar, difundir y promover el conocimiento de las colecciones biológicas.

ADULTOS EN ALFILER CURADOS Y VALIDADOS	
Familias	203
Géneros	1,474
Especies	2,640
Fotografías/ Micrografías	2,162

MÉTODO DE CONSERVACIÓN	
	Ejemplares
Adultos en alfiler curados y validados	26,418
Adultos en alfiler, laminillas y estados inmaduros pendientes de curar y validar	48,582

CNRF-ENTO

Algunos ejemplares son:



Chicharrita de alas cristalinas

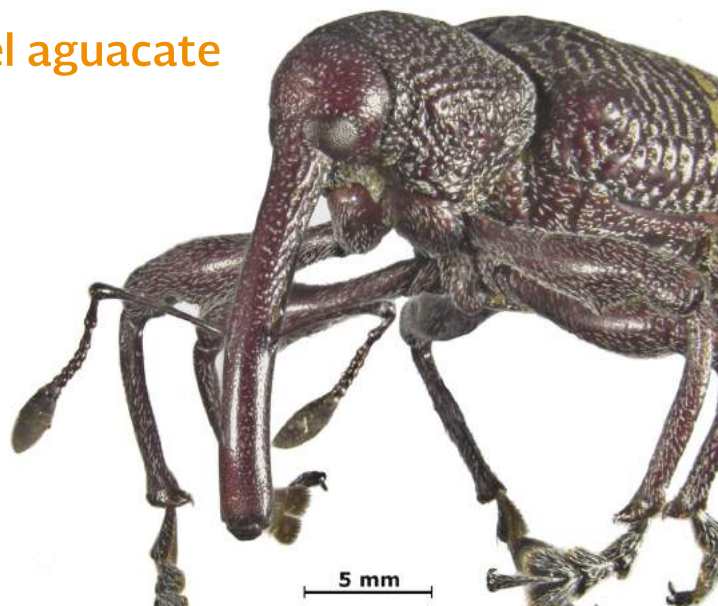
(*Homalodisca vitripennis*)

Principal vector de la bacteria que ocasiona la enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*) en el cultivo de vid (SENASICA, 2016C).

Barrenador grande del hueso del aguacate

(*Heilipus lauri*)

Una de las plagas de mayor importancia en las regiones productoras de aguacate. Las larvas se alimentan de la semilla y provocan la caída prematura de los frutos (SENASICA, 2016A).



CNRF-ENTO

Algunos ejemplares son:

Barrenador de ramas y troncos del aguacate

(*Copturus aguacatae*)

Especie nativa de México. Ocasiona defoliación y aborto de flores y frutos. Es una limitante para la exportación de frutos (SENASICA, 2016B).



Barrenador europeo del maíz

(*Ostrinia nubilalis*)

Plaga no presente en México. Su presencia ha sido reportada en alrededor de 200 especies de plantas, entre cultivos agrícolas y malezas. Las larvas causan daños serios en maíz (Shaban et al., 2014).

CNRF-MALE: COLECCIÓN DE MALEZAS

DESCRIPCIÓN

La CNRF-MALE forma parte del Departamento de Roedores, Aves y Malezas. Está conformada por 1,264 ejemplares de malezas de importancia cuarentenaria y agrícola. También resguarda 40 especies de semillas de importancia cuarentenaria. Para una conservación óptima, las plantas son herborizadas, montadas y almacenadas. En algunos casos se cuenta con material fotográfico de su hábitat natural. Los géneros más representativos son: *Cuscuta*, *Digitaria*, *Polygonum*, *Rottboellia* y *Urochloa*.

Derivado de una comunicación y cooperación constantes con investigadores de EUA, 500 especies de semillas de referencia fueron donadas a esta colección.

IMPORTANCIA

Es una herramienta invaluable para la identificación oportuna mediante la comparación morfológica directa de plantas y semillas de malezas cuarentenarias, así como para la elaboración de manuales, fichas técnicas o infografías.

Con base a la información de los ejemplares es posible conocer cómo una maleza se desplaza y establece en diferentes áreas geográficas de una región en un tiempo determinado.

Puede ser utilizada como fuente de consulta por agrónomos, biólogos y especialistas en el tema de malezas.

MALEZAS REGLAMENTADAS

Total de ejemplares (herborizados)	1,264
Familias	11
Géneros	34
Especies	63

SEMILLAS CUARENTENARIAS

Familias	17
Géneros	37
Especies	40
Fotografías	40

CNRF-MALE

Algunos ejemplares son:



Yugo blanco

(Urochloa panicoides)

Es muy común en pastizales naturales. Es un reservorio de fitopatógenos como ácaros, hongos, nematodos y virus (SENASICA, 2016G).

Corona de la reina

(Acanthospermum hispidum)

Maleza cuarentenaria, sin presencia en México. El fruto desarrolla espinas de diferente tamaño que al adherirse a animales o a la ropa del humano, permiten su dispersión (Petetin y Molinari, 1982).



CNRF-MALE

Algunos ejemplares son:

Cabello del diablo

(*Cuscuta indecora*)

Especie cuarentenaria que afecta al cultivo de alfalfa. La identificación de especies de *Cuscuta* se realiza mediante la disección y morfología de las estructuras florales (SENASICA, 2016E).



Pasto terciopelo

(*Digitaria velutina*)

Especie cuarentenaria, es un pasto exótico que se extiende en setos, jardineras, macetas de ornamentales en viveros y en el cultivo de caña de azúcar (SENASICA, 2016D).

CNRF-MICO: COLECCIÓN DE MICOLOGÍA

DESCRIPCIÓN

La CNRF-MICO forma parte del Departamento de Fitopatología y alberga hongos fitopatógenos de importancia cuarentenaria, económica, así como hongos endofíticos y simbioses. A través de la conservación de cepas mediante cultivos axénicos, se evitan cambios morfológicos, fisiológicos, alteraciones genéticas o mutaciones; permitiendo la preservación estable de las cepas, lo que asegura su viabilidad, pureza, patogenicidad y virulencia a largo plazo. Por ello, es fundamental conocer las condiciones de crecimiento, temperatura y necesidades fisiológicas de cada especie, factores que determinan la selección del método de preservación óptimo.

El acervo de la colección es de 614 ejemplares conservados bajo diferentes métodos. Los géneros de mayor importancia son: *Alternaria*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Lasiodiplodia*, *Pestalotiopsis*, *Phakopsora*, *Phyllosticta*, *Puccinia* y *Tilletia*.

IMPORTANCIA

Esta colección constituye una fuente de referencia para el diagnóstico, la investigación y la docencia de hongos fitopatógenos. Además, brinda servicios de asesoría, transferencia de tecnología y conocimientos a los sectores público y privado.

MÉTODO DE CONSERVACIÓN	Ejemplares	Familias	Géneros	Especies
Laminillas	82	26	37	35
Material vegetal	198	19	33	44
Cepas en:				
Papel celulosa	40	2	2	9
Tejido vivo	28	2	2	2
Arena	101	12	21	30
Sílica gel	27	4	4	10
Aceite de inmersión	35	7	7	13
Agua	28	9	12	12
Viales a -20°C	75	11	20	29

CNRF-MICO

Algunos ejemplares son:



Mancha negra de la hoja

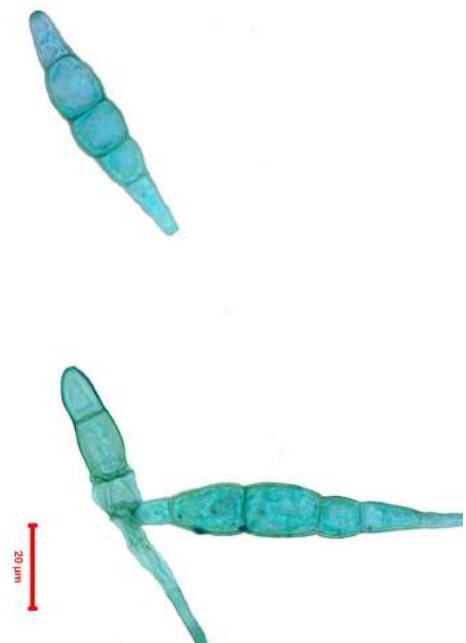
(*Deightonia torulosa*)

Afecta las hojas y los frutos de plátanos y bananos, en los cuales se observan manchas oscuras y reducciones de crecimiento y desarrollo (Koné, 2008).

Alternariosis del arroz

(*Alternaria padwickii*)

Es de importancia cuarentenaria para México y ocasiona manchas oscuras en las hojas, manchado de grano, así como la muerte de plántulas (Gutiérrez et al., 2010).



CNRF-MICO

Algunos ejemplares son:

Roya anaranjada

(*Puccinia kuehnii*)

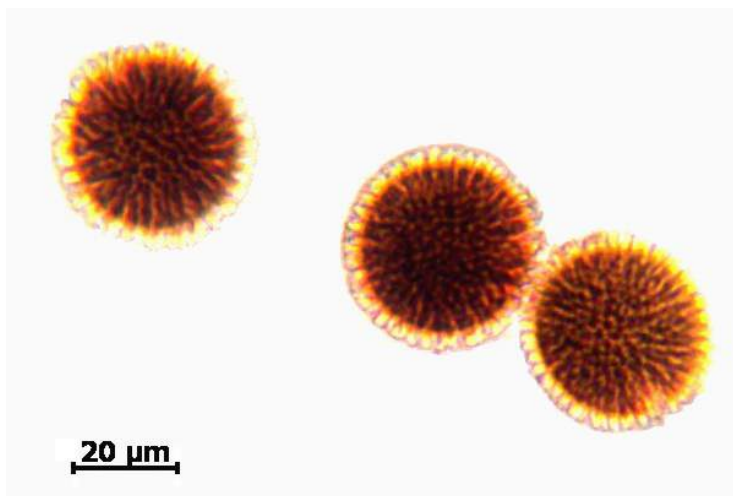
Se presenta en el cultivo de caña de azúcar. Las hojas presentan manchas cloróticas pequeñas y en el envés se observan pústulas errumpentes de color anaranjado óxido, en donde se localizan las esporas del hongo (Bermúdez-Guzmán et al., 2015).



20 μ m

Carbón parcial

(*Tilletia indica*)



20 μ m

Afecta a los granos de trigo y por consiguiente, a la calidad de la harina. En México, las pérdidas anuales producidas por este hongo se reportan en alrededor de 7 millones de dólares (SENASICA, 2016).

CNRF-N: COLECCIÓN NEMATOLÓGICA

DESCRIPCIÓN

La CNRF-N forma parte del Departamento de Fitopatología y es, oficialmente en México, la primer colección nematológica integrada por especímenes considerados como plagas agrícolas. Resguarda 706 ejemplares de nematodos de importancia cuarentenaria y económica de México. Los registros de mayor antigüedad datan de 1970, cuando se realizó el monitoreo nacional para la detección de plagas del cultivo de papa. La colección se divide en 3 secciones: nematodos agalladores, enquistados y filiformes. Los principales géneros que integran este acervo son: *Ditylenchus*, *Heterodera*, *Globodera*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Punctodera* y *Xiphinema*.

La información de los ejemplares se encuentra digitalizada en una base de datos, la cual también contiene micrografías de las especies.

IMPORTANCIA

Su finalidad es contribuir al conocimiento de las especies de nematodos que afectan a cultivos agrícolas, así como brindar servicios de consulta e intercambio de información y ejemplares con instituciones de investigación, Laboratorios Aprobados o profesionales interesados en el estudio de nematodos fitopatógenos.

MATERIAL BIOLÓGICO

Total de ejemplares	706
Géneros	25
Especies	90
Subespecies	3
Micrografías	201

METODO DE CONSERVACIÓN

Laminillas permanentes	1,400
------------------------	-------

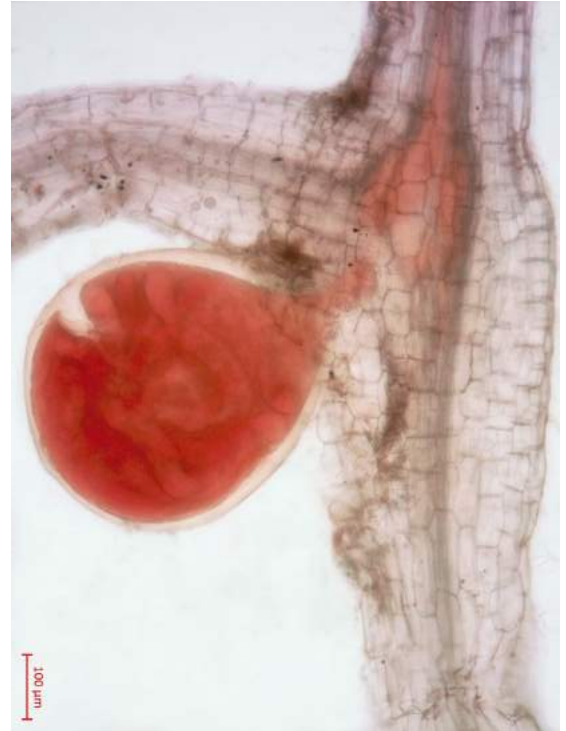
CNRF-N

Algunos ejemplares son:

Nematodo agallador

(*Meloidogyne* spp.)

Dentro de los nematodos fitopatógenos, este género ocupa el primer lugar en importancia a nivel mundial. Ocasiona agallas y deformaciones en raíces, cormos, tubérculos y rizomas (Jones et al., 2013).



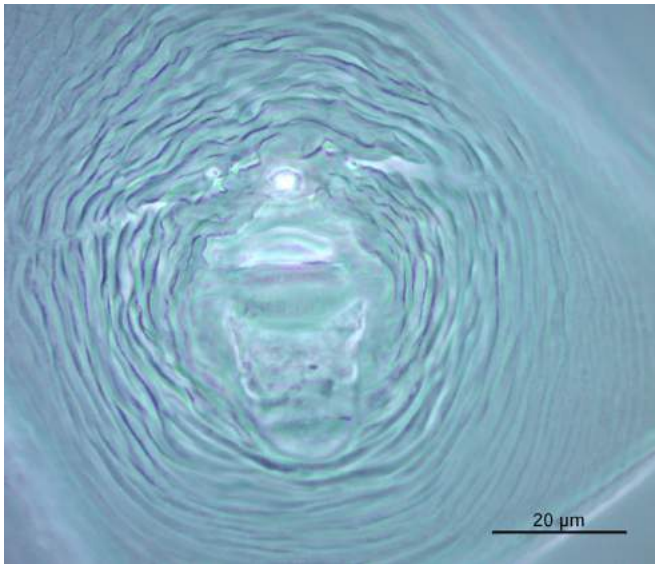
Nematodo dorado de la papa

(*Globodera rostochiensis*)

Las hembras se alimentan de la raíz, ocasionando plantas amarillentas. Los huevos sobreviven en el suelo hasta por 30 años protegidos de condiciones ambientales adversas y del efecto de nematicidas dentro del quiste (hembra muerta).

CNRF-N

Algunos ejemplares son:



Nematodo agallador de Columbia

(*Meloidogyne chitwoodi*)

Este nematodo afecta la estética de los tubérculos de papa al generar deformaciones llamadas agallas o mezquinos. Se encuentra en diversos países debido al uso de papa-semilla contaminada.

Nematodo lesionador de raíces

(*Pratylenchus brachyurus*)

Al alimentarse, provoca heridas en las raíces que posteriormente se necrosan y son la puerta de entrada de patógenos oportunistas provocando amarillamientos, achaparramientos e incluso muerte de plantas. Es de gran importancia en cultivos como piña, papa, café, cacahuate.



CNRF-ROE: COLECCIÓN DE ROEDORES

DESCRIPCIÓN

La CNRF-ROE forma parte del Departamento de Roedores, Aves y Malezas. Está conformada por 139 ejemplares que, taxonómicamente, representan a dos familias, 13 géneros y 25 especies. Los géneros más representativos son: *Heteromys*, *Mus*, *Oryzomys*, *Peromyscus*, *Reithrodontomys* y *Sigmodon*. Cuenta también con un registro fotográfico de 3,197 imágenes.

Algunas especies de roedores son consideradas como plaga debido a las pérdidas económicas que causan en la agricultura. Para definir su condición de plaga es importante tomar en cuenta tres factores: su abundancia poblacional, la etapa fenológica de mayor vulnerabilidad

del cultivo y el análisis del contenido estomacal.

IMPORTANCIA

Tiene como propósito resguardar y proteger los ejemplares colectados en los agroecosistemas mexicanos, a fin de obtener información que fortalezca el programa de manejo de roedores con bases ecológicas.

La colección permite distinguir las especies plaga de aquellas que no afectan a los agroecosistemas, e incluso de aquellas que pudieran resultar benéficas o de las que se encuentren en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las normas internacionales.

CUADRO TAXONÓMICO

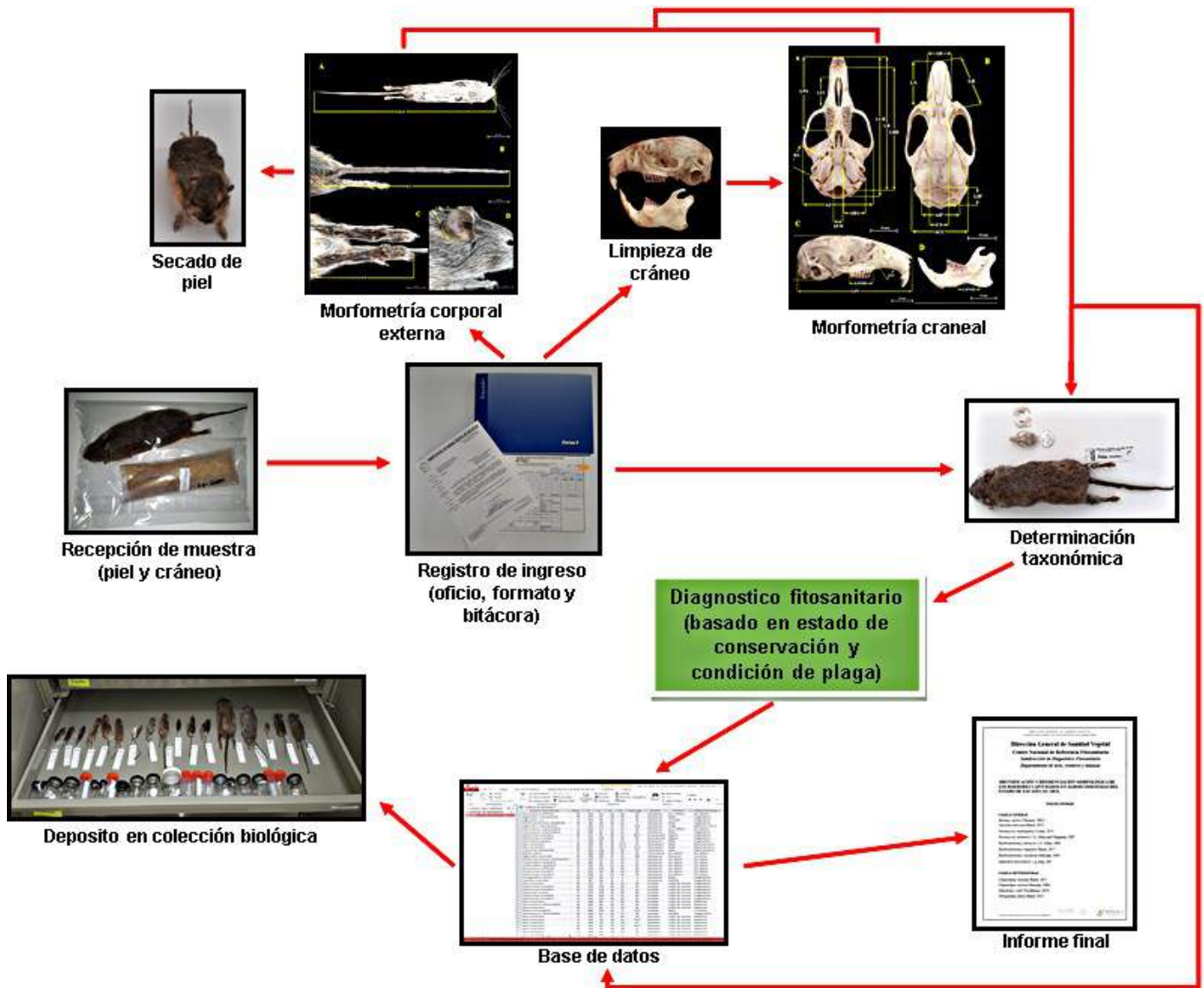
Colección	Total de registros	Ejemplares				
		A nivel especie		A nivel género		
Roedores	139	138		1		
Niveles de Curación						
*Categorías						
Colección	1	2	3	4	5	6
Roedores	13	0	0	0	120	19
**Tipo de Preparación						
Colección	1		2		3	
Roedores	0		0		120	

Categorías: **1.** Cantidad de ejemplares sin preparar, en deterioro o recuperación; **2.** Cantidad de ejemplares sin clasificar ni ordenar taxonómicamente; **3.** Cantidad de ejemplares bien preparados, en buen estado, sin estar incluidos en la colección; **4.** Cantidad de ejemplares incluidos en la colección, sin estar en las bases de datos; **5.** Cantidad de ejemplares incluidos en la colección y en las bases de datos; **6.** Cantidad de ejemplares utilizados para estudios taxonómicos, ecológicos, biogeográficos y de conservación, utilizados en literatura para publicación.

****Tipos de preparación:** **1.** Ejemplares sin preparar o en formol; **2.** Ejemplares en alcohol; **3.** Ejemplares en cráneo y/o piel.

CNRF-ROE

Determinación e incorporación de ejemplares a la colección



CNRF-ROE

Algunos ejemplares son:



Rata arrocera (*Oryzomys couesi*)

Es plaga en arroz y caña de azúcar, se encuentra distribuida en Norte, Centro y Sudamérica. Está clasificada como una especie de preocupación menor. Presenta una longevidad de 2 años y tasa de natalidad de 6 crías/camada (Vásquez et al., 2013).

Rata algodонера (*Sigmodon hispidus*)

Es plaga en caña de azúcar. Está presente en México y Norteamérica. Es una especie clasificada como de preocupación menor. Presenta una longevidad de 2 años y tasa de natalidad de 8 crías/camada. (Vásquez et al., 2013).



REFERENCIAS

- Barash, I. and Manulis-Sasson, S. 2009. Recent evolution of bacterial pathogens: The gall-forming *Pantoeae agglomerans* case. *Annu. Rev. Phytopathol.* 47:133-152.
- Bermúdez-Guzmán, M. J., Cárcamo-Rodríguez, A., Orozco-Santos, M., Velázquez-Monreal, J. J., Silva-Rojas, H., Vizcaíno-Guardado, A. y Álvarez-Cilva, M. 2015. Enfermedades ocasionadas por la roya café (*Puccinia melanocephala*) y la roya naranja (*P. kuehni*) de la caña de azúcar en México. Folleto Técnico Núm. 5. SAGARPA INIFAP-CIRPAC, Campo Experimental Tecomán. Tecomán, Colima, México. 29p.
- Borboa, F. J., Rueda, P. E. O., Acevedo, F. E. Ponce, J. F., Cruz, M., Grimaldo, J. O. y García, O. A. M. 2009. Detección de *Clavibacter michiganensis* subs. *michiganensis* en el tomate del estado de Sonora, México. *Rev. Fitotec. Mex.* 32(4): 319-326.
- Gutiérrez, S. A., Carmona, M. A. and Reis, E. M. 2010. Methods for detection of *Alternaria padwickii* in rice seeds. *Journal of Phytopathology*, 15(8): 523-526.
- Harveson, M. R., Schwartz, F. M., Urrea, C. A. and Yonts, C. Dean. 2015. Bacterial wilt of dry-edible beans in the central high plains of the U. S.: Past, present, and future. *Plant Disease*, 99(12):1665-1677.
- Jones, J. T., Haegeman, A., Danchin, E. G., Gaur, H. S., Helder, J., Jones, M. G., Kikuchi, T. Manzanilla-López, R., Palomares-Rius, J. E. Wesemael, W, M. and Perry, R. N. 2013. Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology. *Mol. Plant Pathol.* 14(9): 946-961.
- Koné, D. 2008. First report of black leaf spot of banana caused by *Deightonella torulosa* in Georgia. *Plant Disease*, 92(10): 1,470.1-1,470.1
- EPPO. 2011. EPPO Standards PM 9/3 (2) *Ralstonia solanacearum*. OEPP/EPPO Bulletin 41, 389-393.
- Petetin, C. A. y Molinari, D. P. 1982. Reconocimiento de semillas de Malezas. Colección Científica del INTA. Buenos Aires, Argentina. 145p.
- Shaban, M., Salmani, J. M., Ali, S. A. F., Nuri, G. G., Rzmjou, J., Taghizadeh and Rostami, M. A. Natural enemies of *Ostrinia nubilalis* (Hubner) and population density of peste and its dominant natural enemy on four corn hybrids in Mohan region. *Int. J. Adv. Biol. Biom. Res.* 2(1): 216-222.
- SENASICA. 2014. Palomilla de la cereza (*Grapholita packardii*). Dirección General de Sanidad Vegetal-Programa Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. México, D.F. Ficha Técnica No. 50, 1ra. edición. 18p.
- SENASICA. 2016A. Barrenador grande de la semilla del aguacate, *Heilipus lauri* Boheman. (Coleoptera: Curculionidae). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria-Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria - Grupo Especialista Fitosanitario. Tecámac, México. Ficha Técnica. 10p.
- SENASICA. 2016B. Barrenador de ramas y tronco del aguacate (*Copturus aguacatae* Kissinger, 1957). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria-Dirección General de Sanidad Vegetal - Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria-Grupo Especialista Fitosanitario. Ficha Técnica. Tecámac, México. 12p.
- SENASICA. 2016C. Enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa* subsp. *fastidiosa*). Dirección General de Sanidad Vegetal-Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Cd. de México. Ficha Técnica No. 26. 19p.
- SENASICA. 2016D. *Digitaria velutina* (Forsk) Beauv. Dirección General de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha Técnica. Tecámac, México. 8p.
- SENASICA. 2016E. Fideo, Cabello de Ángel. *Cuscuta* spp. Dirección General de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha Técnica. Tecámac, México. 25p.
- SENASICA. 2016F. Carbón parcial del trigo (*Tilletia indica* Mitra). Dirección General de Sanidad Vegetal - Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. México, D. F. Ficha Técnica No. 24. 15p.
- SENASICA. 2016G. Yuyo blanco. *Urochloa panicoides*. Dirección General de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha Técnica. Tecámac, México. 12p.
- Vásquez, L. I., Lorenzo, M. C. y Bolaños, C. J. 2013. *Roedores habitantes de los ecosistemas cañeros*. Guía de campo. Fundación UV-SAGARPA. 197p.

PARA MAYORES INFORMES:

COLECCIÓN	ACRÓNIMO	CORREO
Colección de Bacteriología	CNRF-BAC	lab.bacteriologia@senasica.gob.mx
Colección de controles positivos de DNA clonados	CNRF-BM	lab.biolmolecular@senasica.gob.mx
Colección de Entomología y Acarología	CNRF-ENTO	lab.entomologia@senasica.gob.mx
Colección de Malezas	CNRF-MALE	lab.malezas@senasica.gob.mx
Colección de Micología	CNRF-MICO	lab.micologia@senasica.gob.mx
Colección Nematológica	CNRF-N	lab.nematologia@senasica.gob.mx
Colección de Roedores	CNRF-ROE	lab.roedoresyaves@senasica.gob.mx

ELABORADO POR:
Comité de Colecciones de Diagnóstico Fitosanitario
Grupo DiaFi

DISEÑO Y EDICIÓN:
Grupo DiaFi

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS:
CNRF, 2018. Las fotografías de este documento fueron tomadas por personal técnico de los Laboratorios de Diagnóstico del CNRF (Bacteriología, Biología Molecular, Entomología y Acarología, Micología, Nematología, Roedores, Aves y Malezas).

Forma recomendada de citar:
Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (2018). *COLECCIONES BIOLÓGICAS DEL CNRF: una contribución al conocimiento de las plagas agrícolas de México y del mundo*. Tecámac, México: Autor.

Dudas sobre:

- Campañas Fito o Zoonosanitarias
- Movilización de Productos Agroalimentarios y Mascotas

01 800 987 9879

Quejas • Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext. 51648

+52(55) 3871 8300, ext. 20385

www.gob.mx/sagarpa

www.gob.mx/senasica

 SENASICA SAGARPA

 @SENASICA

 SENASICA SAGARPA

“Este programa es público, ajeno a cualquier partido político.
Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa”.