



COSAVE

**GUÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGO PARA LA IMPORTACIÓN DE NEMATODOS
COMO AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO (ACB)**

2023

GUÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGO PARA LA IMPORTACIÓN DE NEMATODOS COMO AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO (ACB)

I. ALCANCE

El presente documento establece una guía para la elaboración del análisis de riesgo para la importación de nematodos como Agentes de Control Biológico (ACB) de artrópodos y es de alcance nacional en los países del COSAVE.

Esta guía está basada en las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF) de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) NIMF N° 2 Directrices para el Análisis de Riesgo de Plagas, NIMF N° 3 Directrices para la exportación, el envío, la importación y liberación de agentes de control biológico y otros organismos benéficos, el ERPF 4.1 Procedimientos cuarentenarios para agentes de control biológico y otros organismos benéficos.

I.1 REFERENCIAS

Becerra, C.; Bennesch, M.; Faraldo, G.; de Coll, O.; Eskiviski, E.; Figueredo, I. 1996. Establecimiento y eficiencia de *Deladenus siricidicola* B. controlando a *Sirex noctilio* F. en plantaciones de *Pinus taeda* en Misiones y NE de Corrientes. En: Informe final PIA 12A/ 96 (Detección, bioecología y control de *Sirex noctilio* F. (Siricidae) en plantaciones de *Pinus* sp. en Misiones y N.E. de Corrientes) Proyecto Forestal de Desarrollo. 15 p.

Bistline-East, A.; Pandey, R.; Kececi, M.; & Hoddle, M. 2015. Host Range Testing of *Diaphorencyrtus aligarhensis* (Hymenoptera: Encyrtidae) for Use in Classical Biological Control of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) in California. Journal of Economic Entomology, pp.: 1-11.

Chitwood, D. 2003. Research on plant-parasitic nematode biology conducted by the United States Department of Agriculture–Agricultural Research Service. Pest Management Science 59:748–753.

Decreto N°149/1977 (Uruguay). Regula el registro, control y venta de productos fitosanitarios de uso agrícola.

Decreto N° 4.074/2002 (Presidencia de la República del Brasil). Decreto de Agrotóxicos, que regulamenta a Lei no 7.802/1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Fecha de publicación: 4 de enero de

2002. Disponible en:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074compilado.htm

Decreto N° 170/2007 (Uruguay). Declara el interés nacional del uso de Agentes de Control Biológico para la agricultura y obliga al registro ante la DGSA.

Decreto Supremo N° 0043-2013-MIDAGRI-SENASA-DSV (Perú). Aprueba procedimiento para el desarrollo de análisis de riesgo de plagas para plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentados.

Decreto Supremo N° 001-2015-MINAGRI (Perú) Normas Legales del 29.01.2015 Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA. Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola

Ehlers, R. 2011. Regulation of Biological Control Agents. Department for Biotechnology and Biological.

European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). 2018. PM 6/04 (1) decision-support scheme for import and release of biological control agents of plant pests. EPPO Bull 48:352–367.

Gaugler, R. & Kaya, H.K. (Eds). 1990. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press. 365 pp.

Gerding, M. & France, A. 2005. Criopreservación del nemátodo *Beddingia (Deladenus) siricidicola*, controlador biológico de la avispa del pino. Bosque, Vol. 26 N° 2, pp. 131-135.

Government of Canada. D-12-02: Import Requirements for Potentially Injurious Organisms (Other than Plants) to Prevent the Importation of Plant Pests in Canadá. Gobierno de Canadá. Disponible en:
<https://inspection.canada.ca/plant-health/invasive-species/directives/imports/d-12-02/eng/1432586422006/1432586423037>

Instrução Normativa Conjunta N° 2/006 (MAPA-Brasil), ANVISA e IBAMA, que estabelece os procedimentos a serem adotados para efeito de registro de agentes biológicos de controle, nativos ou exóticos. Fecha de publicación: 23 de enero de 2006. Disponible en:
<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/legislacao/INC022006RegistrodeAgentesBiologicos.pdf>

Instrução Normativa N° 5/2016 (IBAMA-Brasil), que estabelece o procedimento a ser adotado pelo IBAMA quando do recebimento de pleito de registro e de registro especial temporário referente a agente biológico ou a produtos à base de agentes microbiológicos, exóticos ou sem comprovação de ocorrência natural no País. Fecha de publicación: 26 de agosto de 2016. Disponible en:
<http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=136702>

Instrução Normativa Nº 28/2020 (MAPA-Brasil), que estabelece os critérios e procedimentos de quarentena para a importação de artigos regulamentados no Brasil. Fecha de publicación: 20 de abril de 2020. Disponible en: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-28-de-20-abril-de-2020-253341327>.

Miles, C.; Blethen; C. Gaugler; R. Shapiro-Ilan, D.; & Murray, T. 2012. Using entomopathogenic nematodes for crop insect pest control. A Pacific Northwest Extension Publication-PNW544.

North American Plant Protection Organization (NAPPO). 2015. RSPM 12 Guidelines for petition for first release of non-indigenous entomophagous biological control agents. The Secretariat of the North American Plant Protection Organization, Ottawa, p 14.

Organization of the United Nations World Health Organization. 2017. International Code of Conduct on Pesticide Management. Guidelines for the registration of microbial, botanical and semiochemical pest control agents for plant protection and public health uses. Food and Agriculture Organization.

Paula, D. P.; Andow, D. A.; Barratt, B. I.; Pfannenstiel, R. S.; Gerard, P. J.; Todd, J. H.; ... & van Lenteren, J. C. Integrating adverse effect analysis into environmental risk assessment for exotic generalist arthropod biological control agents: a three-tiered framework. *BioControl* 66, 113–139 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10526-020-10053-8>

Platzer, E.; Mullens, B.; & Shamseldean, M. 2005. 23. Mermithid nematodes. En: Grewal, P. S., Ehlers, R.-U., Shapiro-Ilan, D. I. (Eds.) *Nematodes as biocontrol agents*. CABI Publishing, pp. 411-418.

Poinar, G. 2018. Nematode groups. En: Poinar, G. O. (Ed.) *Nematodes for biological control of insects*. CRC Press, Chapter 4. pp. 11-198.

Portaria IBAMA Nº 93/1998 (Brasil) sobre importação e exportação de fauna silvestre. Fecha publicación: 07 de julio de 1998. Disponible en: <https://www.sema.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Portaria-IBAMA-n%C2%BA-93-de-1998.pdf>

Resolución Nº 2.229/2001 (Chile). Establece Normas de Ingreso de Material Biológico.

Resolución Nº 688/2013 (Uruguay). Requisitos técnicos para el registro de los Agentes de Control Biológico Microbiano (ACBM), Productos Técnicos Microbianos (PTM) y Productos Microbianos Formulados (PMF).

Resolución Nº 220/2014 (Uruguay). Requisitos de registro de entomófagos.

Resolución N° 997/2022 (Uruguay). Autoriza la aplicación del procedimiento de ampliación de uso en cultivos con registro fitosanitario insuficiente (CRFI) a los productos formulados con Agentes de Control Biológico microbianos y entomófagos.

Resolución Administrativa N° 036/2008 (Bolivia). Establece los requisitos para registro de plaguicida biológico de origen microbiano.

Resolución Directoral N° 0043-2016-MIDAGRI-SENASA-DSV (Perú). Establecen requisitos fitosanitarios de necesario cumplimiento en la importación del parasitoide *Encarsia formosa* y nematodos entomopatógenos *Heterorhabditis bacteriophora* y *Steinernema feltiae* de origen y procedencia Holanda.

Resolución SAGPyA N° 758/97 (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación-Argentina). Reglamenta el ingreso al país de cualquier agente biológico destinado al control de plagas agrícolas.

Resolución SENAVE 446/2006 (Paraguay). “Reglamento para el control de plaguicidas de uso agrícola”, Capítulo XI, Artículo 42 del presente Reglamento.

van Lenteren, J.C.; Babendreier, D.; Bigler, F.; Burgio, G.; Hokkanen, H.M.T.; Kuske, S.; Loomans, A.J.M.; Menzler-Hokkanen, I.; van Rijn, P.C.J.; Thomas, M.B.; Tommasini, M.G.; & Zeng, Q.Q. 2003. Environmental risk assessment of exotic natural enemies used in inundative biological control. *BioControl* 48:3–38.

van Lenteren, J.C.; Bale, J.; Bigler, F.; Hokkanen, H.M.T.; & Loomans, A.J.M. 2006. Assessing risks of releasing exotic biological control agents of arthropod pests. *Annu Rev Entomol* 51:609–634.

I.2 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Las definiciones de los términos fitosanitarios utilizados en la presente guía se pueden encontrar en la NIMF N° 5 (Glosario de términos fitosanitarios). A continuación, están las definiciones de los términos utilizados en este documento que no constan en la NIMF 5.

Nematodos benéficos: incluyen aquellos parásitos de insectos plaga. Estos atacan principalmente insectos del suelo, de hábitos crípticos y foliares, pero además pueden parasitar y reducir poblaciones de otros invertebrados. Al no ser nocivos para humanos, vertebrados o plantas, tienen el potencial de ser utilizados como organismos de control biológico. Entre ellos se han observado diferentes formas de parasitismo.

Parasitismo facultativo: el nematodo es capaz de completar su ciclo de vida sin un hospedador (por ejemplo, como saprófago o micetófago, bacterívoro, etc.), pero si alcanza un hospedador adecuado, va a ingresar al mismo y parasitarlo.

A este grupo pertenecen *Deladenus* (syn. *Beddingia*) *siricidicola* Bedding, 1968, empleado para el control de la avispa del pino, *Sirex noctilio* Fabricius, 1793.

Parasitismo obligado: el nematodo no puede completar su ciclo de vida sin un hospedador, ya que obtiene todos sus nutrientes del mismo.

A este grupo pertenecen especies de los géneros *Heterorhabditis* Poinar, 1976 y *Steinernema* Travassos, 1927.

Entomopatogenia: el nematodo que vive en una relación mutualista con una bacteria intestinal que es patogénica para el insecto. Esta relación es altamente específica, y la bacteria se transmite de una generación a la siguiente durante la reproducción.

II. INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO DE NEMATODOS COMO AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO (ACB)

El inicio de la evaluación de riesgo comienza con la presentación de una solicitud (público/privado), para importar un nematodo para ser utilizado como Agente de Control Biológico de plagas de los vegetales ante la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF)/Autoridad competente.

III. EVALUACIÓN DE RIESGO

El solicitante deberá entregar la información a la ONPF / Autoridad competente de acuerdo a la normativa vigente del país importador, con el objetivo de realizar la evaluación de riesgo correspondiente. Dicha información deberá contar con respaldo bibliográfico.

La ONPF / Autoridad competente deberá examinar la información remitida, evaluar su contenido y analizar el riesgo en relación a la importación de ACB exótico al ambiente. El proceso de evaluación podrá ser un espacio interactivo con el solicitante. Se recomienda realizar consultas a especialistas referentes del nematodo evaluado.

Cuando se trata de una reintroducción, la ONPF podrá verificar si se realizó el análisis de riesgo para el ingreso del ACB. En caso que no existan antecedentes de efectos adversos en el ambiente, no sería necesario realizar el análisis completo.

En caso de detectar que el nematodo que se solicita importar, pueda presentar riesgos en otros ámbitos como la salud humana, cada ONPF/Autoridad competente se basará en los lineamientos de su país dando la intervención, de corresponder, a las demás autoridades regulatorias competentes.

Para realizar la evaluación de riesgo de los nematodos, se sugiere considerar al nematodo (ACB) con su simbiote.

Antecedentes generales:

a) Clasificación taxonómica del Agente de Control Biológico

Clase:
Orden:
Familia:
Subfamilia:
Género:
Especie:
Cepa/Aislamiento/Población:
Sinonimias:

Detallar (Indicar con X tipo de parásito):

Parásito obligado:
Parásito facultativo:

Indicar nombre científico de/l simbiote/s:

b) Clasificación taxonómica de la/s especie/s plaga objetivo/s

Clase:
Orden:
Familia:
Subfamilia:
Tribu:
Género:
Especie:
Sinonimia:

Nota: en caso que exista más de una especie plaga objetivo, debe completarse este punto (b), para cada una de ellas.

Antecedentes del organismo a ingresar (ACB):

- En este se considera importante conocer en qué hospedero fue multiplicado el nemátodo o de que hospedero fue extraído, ya que de eso depende la eficiencia del nematodo.
- Distribución geográfica.
- Área de origen.
- País de procedencia del envío.
- Indique si el nematodo proviene de un centro de producción, en ese caso, ese lugar puede considerarse como sitio de cuarentena).
- Antecedentes de introducción (Nueva/Reintroducción).

- Justificación técnica sobre ventajas en el manejo actual de la plaga.

A continuación, proceda a evaluar cada uno de los siguientes parámetros:

1. Amplitud hospedera y distribución geográfica	Si/No	En caso afirmativo (Completar)	No hay Antecedentes	Fuente bibliográfica
1.1 Está presente en el país importador. En caso afirmativo, completar en el cuadro la fecha de la primera cita de presencia en el país.				
1.2 El ACB es específico a la plaga objetivo.		N/A		
1.3 El ACB es generalista. En caso afirmativo, completar el Cuadro N°1.		N/A		
2. De la biología y ecología del ACB	Si/No	En caso afirmativo (Completar)	No hay Antecedentes	Fuente bibliográfica
2.1 El ACB ha sido introducido, intencionalmente o no, en otro país.				
2.2 En algún otro país se han realizado pruebas de amplitud hospedera.				
2.3 Existen en el país especies pertenecientes al mismo género del ACB.				
2.4 Existen antecedentes de la capacidad de dispersión del ACB.				
2.5 Presenta una estrategia de dispersión restringida ("sit & wait")				
2.6 Presenta una estrategia de búsqueda activa del hospedero (dispersión mayor).				



3. Del potencial impacto del ACB en la fauna nativa de artrópodos	Si/No	En caso afirmativo (Completar)	No hay Antecedentes	Fuente bibliográfica
3.1 Existen en el país especie/s nativa/s que se encuentren dentro del rango de hospederos conocidos del ACB. Si la respuesta es afirmativa, complete información en el Cuadro N°1.		N/A		
3.2 Existen en el país especie/s nativa/s que pertenezcan al mismo género de la/s especie/s objetivo/s. Si la respuesta es afirmativa, complete información en el Cuadro N°1.		N/A		
3.3 Existen en el país especie/s nativa/s cuyo estado de larva se desarrolle en el suelo. Si la respuesta es afirmativa, complete información en el Cuadro N°1.		N/A		
3.4 Existen en el país especie/s nativa/s que estén presentes en el mismo rango de distribución geográfica que la/s especie/s objetivo/s. Si la respuesta es afirmativa, complete información en el Cuadro N°1.		N/A		
3.5 Existen en el país especie/s nativa/s que ocupen en mismo tipo de hábitat que la/s especie/s objetivo/s. Si la respuesta es afirmativa, complete información en el Cuadro N°1.		N/A		
3.6 Existen especie/s nativa/s que tiene/n la misma o similar biología (ej. Desarrollo y duración ciclo de vida) que la especie plaga objetivo. Si la respuesta es afirmativa, complete información en el Cuadro N°1.		N/A		
3.7 En algún otro país se han demostrado efectos adversos en la especie/s no objetivo.				



COSAVE

4. Del potencial impacto del ACB en la la salud	Si/No	En caso afirmativo (Completar)	No hay Antecedentes	Fuente bibliográfica
---	-------	--------------------------------	---------------------	----------------------

4.1 El ACB presenta un efecto adverso sobre mamíferos y humanos. Si la respuesta es afirmativa, complete información en el Cuadro N°1.

	N/A			
--	-----	--	--	--

5. De la especie plaga objetivo	Si/No	En caso afirmativo (Completar)	No hay Antecedentes	Fuente bibliográfica
---------------------------------	-------	--------------------------------	---------------------	----------------------

5.1 La especie plaga objetivo afecta cultivos agrícolas.

--	--	--	--	--

5.2 La especie plaga objetivo afecta a cultivos agrícolas en invernaderos (relacionada con la capacidad de dispersión).

--	--	--	--	--

5.3 La especie plaga objetivo afecta a especies que se utilizan para realizar plantaciones o reforestaciones forestales.

--	--	--	--	--

5.4 La especie plaga objetivo afecta especies del bosque nativo (incluye frutos).

--	--	--	--	--

5.5 La especie plaga objetivo afecta especies ornamentales.

--	--	--	--	--

Nota: En caso de tratarse de un ACB con más de una especie plaga objetivo, se deberá elaborar el punto 5 para cada una de ellas.

Cuadro N°1. Información taxonómica y ecológica de potenciales especies no objetivo que puedan verse adversamente afectadas por el ACB

Punto/s de referencia en la evaluación	Plaga objetivo (Nombre científico)	Especie (Nombre científico/ Familia/ Subfamilia/Tribu)	Estatus (Nativa/ Introducida)	Distribución geográfica	Hábito alimenticio	Especie vegetal asociada	Fuente Bibliográfica

Una vez efectuada la recopilación y el análisis de los antecedentes mencionados anteriormente se deberá verificar la especificidad del ACB a ingresar, tanto desde el punto taxonómico como del hábitat que utiliza. Utilice el Cuadro N°2 para identificar las potenciales especies no objetivo que deban ser sometidas a pruebas de amplitud de hospedero. Se recomienda realizar la prueba de amplitud de hospedero para las especies no objetivo con respuesta afirmativa para todos los criterios del Cuadro N° 2.

Cuadro N°2. Criterios de selección de la(s) especie(s) no objetivo a ser sometidas a pruebas de amplitud de hospedero (modificado de Bistline-East et al., 2015)

Especie (Nombre científico/Familia/ Subfamilia/Tribu)	Detallar: Si/No			
	Probabilidad de superposición espacio temporal con la especie plaga objetivo	Cercanía taxonómica con la especie plaga objetivo	Mismo hábito de alimentación con la especie plaga objetivo	Proveedor de algún servicio ecosistémico

IV. CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO

De acuerdo a la evaluación de riesgo realizada se concluye que los riesgos son aceptables para la importación del ACB evaluado, según las condiciones exigidas por cada ONPF/Autoridad competente, cuando:

1. la capacidad del **establecimiento** es baja o media;
2. la capacidad de **dispersión** es baja o media;
3. la **amplitud de hospederos** con las especies no objetivo indicadas en el Cuadro N°2, resulta baja o media y, sobre todo si no incluye especies amenazadas de extinción o con funciones ecológicas esenciales (por ejemplo, especies que proporcionan servicios ecosistémicos) (EPPO 2018, NAPPO 2015, van Lenteren *et al.* 2003 y 2006);
4. no se reportan **efectos adversos** significativos en especies no objetivo en otros países donde se ha introducido.