



# Boletín de la Alianza Globodera

## Riesgos y Distribución Ecológica del Nemátodo del Quiste Pálido en Idaho

J. B. Contina y L. M. Dandurand, Universidad de Idaho

### Invasión y propagación de nemátodos fitoparásitos

El nemátodo del quiste pálido (PCN por sus siglas en inglés, Pale Cyst Nematode), *Globodera pallida*, es un nematodo fitoparásito regulado a nivel mundial que puede sobrevivir en el suelo hasta 30 años en ausencia de su planta hospedante, la papa. En campos altamente infestados, los nemátodos del quiste de la papa pueden reducir el rendimiento del tubérculo hasta un 80% y son propagados principalmente a través del suelo, tubérculos o equipos agrícolas. La propagación epidémica de PCN representa un riesgo económicamente importante para el cultivo de papa en Idaho. Para hacer frente a PCN, se necesita una comprensión integral de la propagación potencial y los riesgos que PCN representa para la industria. La invasión de nematodos fitoparásitos puede pasar por varias fases importantes que contribuyen a su propagación:

- Ingreso del nematodo
- Establecimiento a través de la reproducción local
- Integración en el sistema de cultivo
- Propagación pasiva mediante mecanismos como el movimiento de equipos agrícolas

#### En esta edición:

Invasión/Propagación de PCN	1
Infestación por PCN en Idaho	1
Propagación potencial de PCN	2
PCN y el rendimiento de la papa	3
Acerca del Proyecto GLOBAL	3
Desregulación de campos infestados en Idaho	4
Próximos Eventos	5

#### La primera ley de geografía:

"Todas las cosas están relacionadas entre sí, pero las cosas más próximas en el espacio tienen una relación mayor que las distantes"

Waldo Tobler (1970)

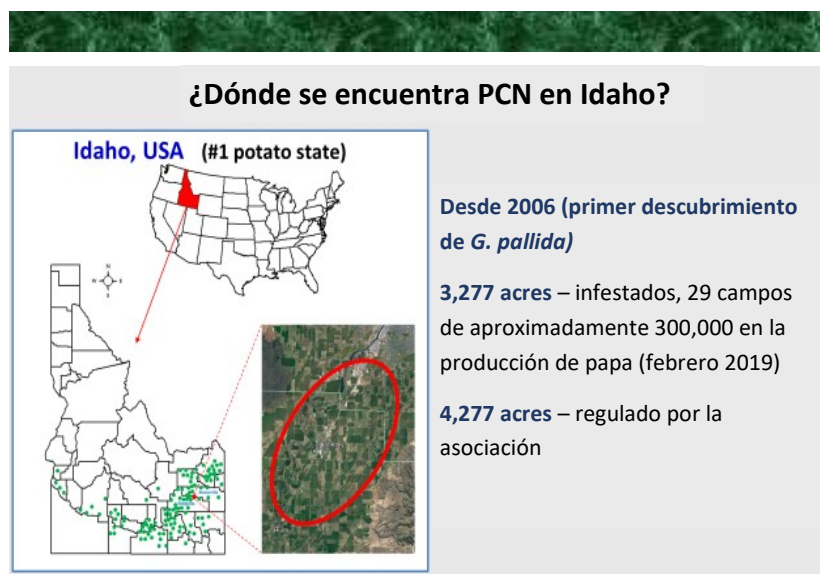


Fig. 1. Mapa del estado de Idaho junto con las principales áreas de producción de papa en color verde (extremo izquierdo) y la ubicación de los campos de papa infestados con *Globodera pallida* en el sureste de Idaho (representado por un punto rojo). El área de infestación, delineada en rojo, se encuentra dentro de un radio de 8,5 millas en los condados de Bonneville y Bingham.

## Situación de la infestación por PCN en Idaho

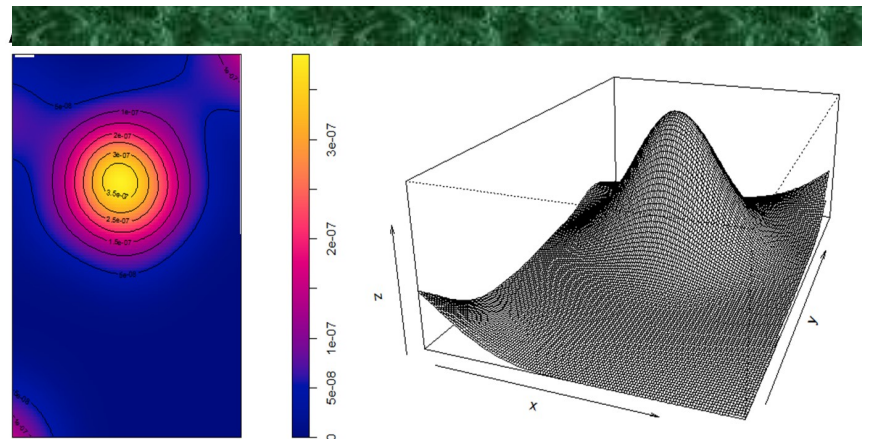
En el año 2006 *Globodera pallida* fue detectado por primera vez en los Estados Unidos en el estado de Idaho, y para noviembre del 2018 se detectaron 3,277 acres infestados (Fig. 1). EL USDA-APHIS y el Departamento de Agricultura del Estado de Idaho (ISDA por sus siglas en inglés, Idaho State Department of Agriculture) han implementado un programa de contención y erradicación para prevenir la propagación de PCN a otros campos. En campos infestados con PCN, el programa describe:

- Restricción al movimiento del suelo y ciertos materiales vegetales;
- Prohibición de la siembra del cultivo de papa y otros cultivos solanáceos;
- Procedimientos de saneamiento para artículos tales como equipos agrícolas que se mueven entre campos; y
- Fumigación de suelos infestados como parte del programa de erradicación.

## Distribución Ecológica y propagación potencial de PCN en Idaho

Mediante la realización de análisis espaciales de la infestación podemos entender la capacidad de este nemátodo para propagarse en la región, así como dentro de un campo infestado. El análisis espacial nos da información sobre el patrón de infestación que luego se puede utilizar para predecir la capacidad de propagación de este nemátodo invasivo. Estas predicciones se basan en la primera ley de geografía de Tobler:

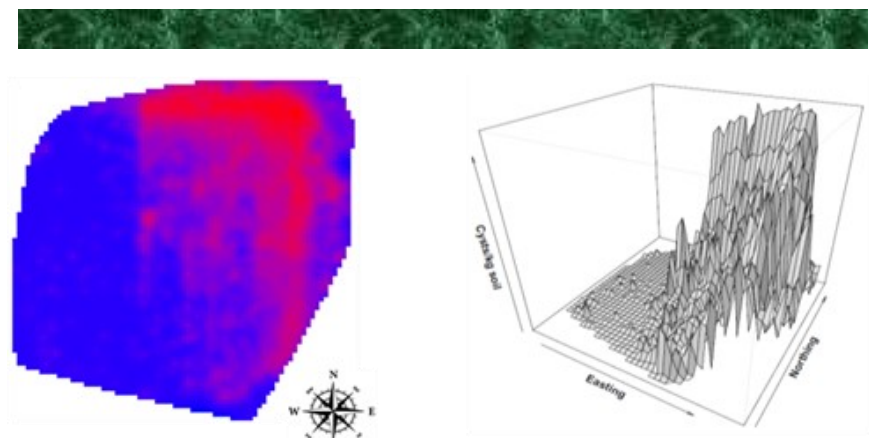
**"Todas las cosas están relacionadas entre sí, pero las cosas más próximas en el espacio tienen una relación mayor que las distantes"**



## Patrón espacial de infestación de PCN en Idaho

**Fig. 2.** Patrón espacial de la infestación de PCN en Idaho.

La intensidad del color se describe de la siguiente manera: el color amarillo corresponde a densidades altas y el color azul a densidades bajas de campos infestados.



## Patrón espacial de un campo de cultivo

**Fig. 3.** Mapas de predicción espacial de un campo infestado con el nemátodo del quiste pálido *Globodera pallida* en Idaho. La intensidad del color rojo corresponde a zonas con densidades altas y el color azul corresponde a zonas de densidades bajas de quistes en el campo.

Nuestro análisis espacial mostró que la infestación en Idaho tenía las siguientes características:

- La infestación en Idaho es de densidad alta (Fig. 2).
- Los quistes de campos contaminados se extendieron a campos cercanos no infestados a través de un efecto de tipo contagio que contribuyó a nuevas infestaciones.
- Los quistes probablemente fueron transportados en el suelo por equipos agrícolas contaminados.
- La infestación por PCN en un campo es altamente densa y muchas veces coincidía ser la entrada del campo (Fig. 3).
- Las medidas fitosanitarias, como la prohibición de la siembra del cultivo de papa y el saneamiento obligatorio de todos los equipos que salen de un campo, mitigaron el riesgo de propagación de PCN.
- El uso de fumigantes de suelo contribuyó a una reducción significativa en la viabilidad de PCN.



## Acerca del Proyecto GLOBAL

GLOBAL significa “Alianza Globodera”, un grupo internacional de investigadores, extensionistas, y profesionales de la educación trabajando para la erradicación de *Globodera* spp. de las fincas de papas de los EEUU.

Los miembros del Proyecto GLOBAL incluyen a científicos de la Universidad de Idaho, la Universidad Estatal de Oregon, la Universidad de Cornell, el Departamento de Agricultura de los EEUU, el Ministerio de Agricultura y Agro-Alimentación de Canadá, el Instituto James Hutton, y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Francia.

Para más informaciones actualizadas sobre nuestro trabajo, visita:

[www.globodera.org](http://www.globodera.org)

O contacte:

Louise-Marie Dandurand: [imd@uidaho.edu](mailto:imd@uidaho.edu)

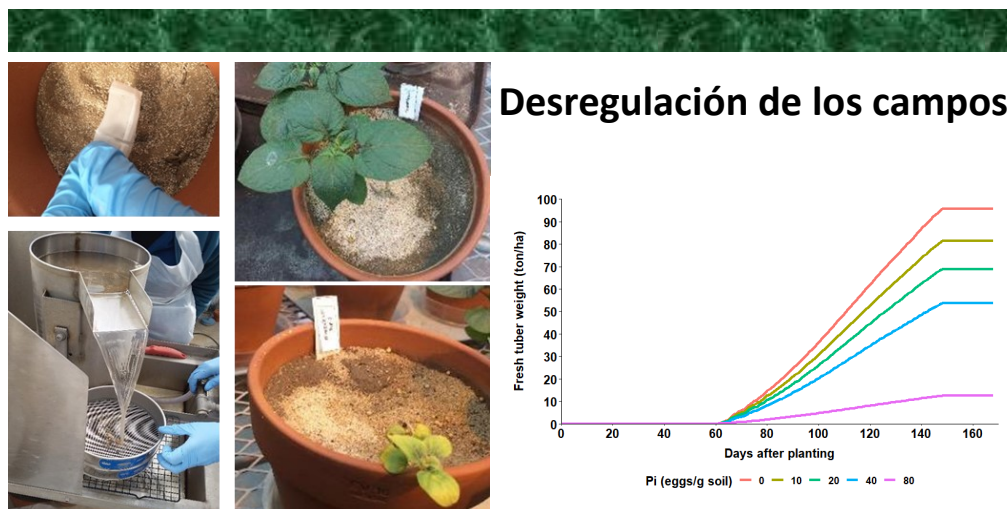
Inga Zasada: [inga.zasada@ars.usda.gov](mailto:inga.zasada@ars.usda.gov)

Financiado por el Instituto Nacional de Agricultura y de Alimentación del Departamento de Agricultura de los EEUU(USDA-NIFA) número de subvención 2015-69004-23634

## Comprender el impacto de PCN en el rendimiento del cultivo de papa

Nosotros anticipamos el impacto de PCN en el rendimiento de la papa simulando las pérdidas de rendimiento en las condiciones de campo de Idaho utilizando el modelo de cultivo de papa disponible en la plataforma del Sistema de Apoyo a la Decisión para la Transferencia de Agrotecnología (DSSAT por sus siglas en inglés Decision Support System for Agrotechnology Transfer). Los datos experimentales para predecir las pérdidas de rendimiento para las condiciones de Idaho provinieron de tres ensayos que se llevaron a cabo en condiciones de invernadero en las instalaciones de PCN de la Universidad de Idaho. El modelo DSSAT predijo lo siguiente:

- El rendimiento de los tubérculos alcanzó un rendimiento máximo de 39 toneladas/acre en suelos no infestados.
- A un nivel de infestación de 80 huevos/g de suelo (equivalente a 36,364 huevos/lb. de suelo), el rendimiento se redujo en un 40 a 87% en comparación con el suelo no infestado.
- Según lo determinado por DSSAT, PCN tiene el potencial de causar daños considerables al cultivo de papa en condiciones de Idaho (Fig. 4).



**Fig. 4.** Evaluación del impacto de las densidades iniciales de *Globodera pallida* sobre los rendimientos de papa en condiciones de invernadero seguidos de la extracción de quistes y la evaluación de la biomasa de papa (izquierdo). Cuando la densidad inicial de nematodos fue de 36,364 huevos/lb de suelo, el rendimiento del tubérculo fresco se redujo entre 39% y 87% y las plantas de papa mostraron síntomas de amarillamiento, retraso en el crecimiento y un deficiente desarrollo de las raíces. Los datos de invernadero se utilizaron para simular la pérdida de rendimiento en las condiciones de campo de Idaho utilizando el modelo de cultivo de papa DSSAT (derecha).

## infestados en Idaho

USDA-APHIS proporciona pasos para desregular los campos infestados de *G. pallida*:

- Paso 1 – Los huevos enquistados viables ya no son detectados (los huevos colectados son testeados para viabilidad).
- Paso 2 – Tres rondas de un bioensayo de invernadero utilizando quistes del campo para confirmar la ausencia de reproducción de nemátodos en un cultivo de papa susceptible.
- Paso 3 – Un bioensayo de campo donde el campo puede ser liberado del estado de cuarentena cuando los estudios del suelo, después de ser probados con tres cultivos de papa susceptibles, son negativos para los huevos viables.

Hasta febrero del 2019, 22 campos (2,395 acres) han pasado el paso 1 (no se han encontrado huevos viables) y 18 campos (1,780 acres) han pasado el paso 2 (no reproducción). A través de la cuarentena, la fumigación y las pruebas periódicas del suelo, se está conteniendo la infestación por PCN y se está avanzando hacia el objetivo de erradicar esta plaga invasora.

## Próximos Eventos:

### **Conferencia de la Papa de Idaho & Ag Expo 2020 21-23 de enero del 2020 Pocatello, Idaho**

Los investigadores del Proyecto GLOBAL presentarán varios talleres en la Conferencia de la Papa de Idaho, incluyendo actualizaciones sobre las investigaciones en curso para el control de PCN y desarrollo de papas resistentes. Adicionalmente, se llevará a cabo un taller sobre PCN en español.

Para más información visite: [www.uidaho.edu/cals/potatoes/news/idaho-potato-conference](http://www.uidaho.edu/cals/potatoes/news/idaho-potato-conference)

### **Conferencia de la Papa de Washington Oregón 21-23 de enero del 2020 Kennewick, Washington**

Para más información visite: [www.potatoes.com/potatoconference](http://www.potatoes.com/potatoconference)

### **Expo Papa 2020 14-15 de enero del 2020 Las Vegas, Nevada**

Para más información visite: [www.potato-expo.com](http://www.potato-expo.com)

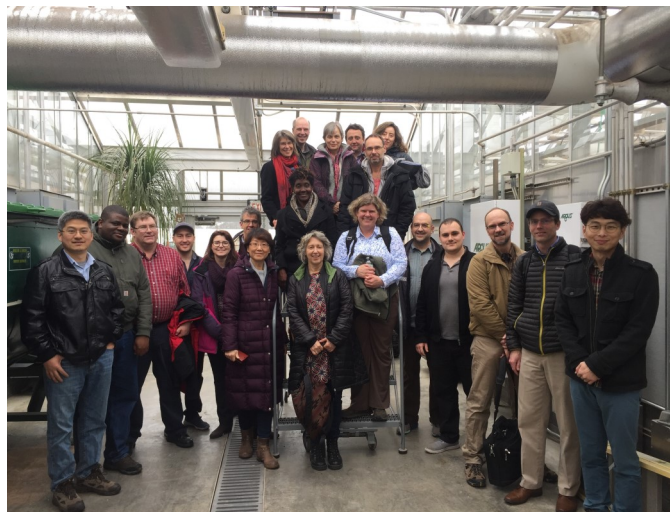
### **7mo Congreso Internacional de Nematología 3-8 de mayo del 2020 Antibes Juan-les-Pins, Francia**

El Proyecto GLOBAL organizará un simposio sobre nematodos de quistes de la papa durante este congreso.

Para más información visite: [www.esn-online.org/international-congress](http://www.esn-online.org/international-congress)

### Investigadores de GLOBAL


- Louise-Marie Dandurand, PhD, Univ. de Idaho, Directora de GLOBAL
- Inga Zasada, PhD, USDA ARS, Co-Directora de GLOBAL
- Vivian Blok, PhD, Instituto James Hutton, Escocia
- Glenn Bryan, PhD, Instituto James Hutton, Escocia
- Walter De Jong, PhD, Universidad de Cornell
- Dee Denver, PhD, Universidad Estatal de Oregón
- Eric Grenier, PhD, INRA, Francia
- Pam Hutchinson, PhD, Universidad de Idaho
- John Jones, PhD, Instituto James Hutton, Escocia
- Joe Kuhl, PhD, Universidad de Idaho
- Chris McIntosh, PhD, Universidad de Idaho
- Benjamin Mimee, PhD, Agricultura y Agro-Alimentación de Canadá
- Rich Novy, PhD, USDA ARS
- Mike Thornton, PhD, Universidad de Idaho
- Xiaohong Wang, PhD., USDA ARS y Universidad de Cornell
- Jonathan Whitworth, PhD, USDA



Los Investigadores del Proyecto GLOBAL, la Junta de Asesores, y el personal de apoyo participaron en una gira en las instalaciones de fitomejoramiento de la Universidad de Cornell.

### Consejo de Asesor de GLOBAL

- Lorin Clinger, cultivador de papa
- Lynn Evans-Goldner, USDA APHIS
- Tina Gresham, PhD, USDA APHIS PPQ
- Andrew Jensen, PhD, Consorcio de Investigación de la Papa para la Región Noroeste
- Daniel Kepich, USDA APHIS
- Lloyd B. Knight, Departamento de Agricultura del Estado de Idaho
- Patrick Kole, JD, Comisión de la Papa de Idaho
- James LaMondia, PhD, Estación Experimental de Agricultura de Connecticut
- John Lundeen, Junta de Papa de los Estados Unidos
- Brian Marschman, USDA APHIS PPQ
- Jon Pickup, PhD, Ciencia y Asesoría para la Agricultura Escocesa (SASA)
- Tonia G. Quintero, USDA
- Bryan Searle, cultivador de papa
- Andrea Skantar, PhD, USDA ARS
- Jared Stuart, Departamento de Agricultura del Estado de Idaho
- Alan Westra, Asociación de Mejoramiento de Cultivo de Idaho



El Consejo de Asesor de GLOBAL está compuesto por los representantes de la industria de la papa, los reguladores federales y estatales, y de los personales académicos que han ofrecido su tiempo y esfuerzos para este Proyecto. Les damos las gracias!

### Contáctenos:

Para más informaciones, comentarios o sugerencias, por favor póngase en contacto con Louise-Marie Dandurand, [imd@uidaho.edu](mailto:imd@uidaho.edu) o Inga Zasada, [inga.zasada@usda.ars.gov](mailto:inga.zasada@usda.ars.gov)