



Detección de nematodos fitopatógenos en los suelos cultivados con papa (*Solanum tuberosum*) en la comunidad de Aypa Yauruta del departamento de La Paz

Detection of phytopathogenic nematodes in soils cultivated with potatoes (*Solanum tuberosum*) in the community of Aypa Yauruta of the departamento of La Paz.

Silvia Wendy Martínez Yucra y David Cruz Choque.

RESUMEN:

Las infecciones de los cultivos de papa por nematodos fitoparásitos, fundamentalmente nematodos noduladores (*Nacobbus aberrans*) y formadores de quiste (*Globodera spp.*), se han asociado con reducciones de crecimiento y vigor de la planta en varios países del mundo. Si bien entre el complejo de enfermedades que afectan al cultivo de la papa, las causadas por nematodos han sido consideradas tradicionalmente como de apariciones esporádicas e importancia menor. Sin embargo, algunas condiciones agronómicas derivadas del desarrollo tan grande que va aumentando alertan sobre la gran posibilidad de que o que será muy difícil su control, ya que el impacto que ahora tiene es elevado. La adopción masiva del método de multiplicación por quintales puede por otro lado contribuir a la dispersión de las formas infectivas de muchas especies de nematodos fitopatógenos. Esta tesis pretende atender parcialmente estas inquietudes y plantea los siguientes objetivos: 1) identificar las especies de los nematodos presentes en el municipio; 2) determinar la incidencia y severidad de los nematodos. Se recolectaron muestras de raíces con suelo en 32 parcelas de la comunidad Aypa Yauruta del departamento de La Paz. Se realizó la extracción de fitonematodos por el método de la centrifugadora, el embudo de fenwich, método de la bandeja, y así poder identificarlos mediante claves taxonómicas. Se identificaron las siguientes 8 especies de nematodos fitopatógenos tales como los géneros (*Globodera spp.*, *Nacobbus aberrans*, *Ditylenchus*, *Xiphinema*, *criconemoides*, *Scutellonema*, *rodopholus* y *Helicotylenchus*). El porcentaje de incidencia más alto por género determinado por total de sitios con presencia de nematodos Fitopatógenos fue: del Nematodo *Nacobbus aberrans* con un 62 % sobre el 100 %, el nematodo *Helicotylenchus* con un 11 % y *Ditylenchus* con un 10 %. Y el más bajo fue el nematodo *Xiphinema* con un 1%. El porcentaje de nematodos fitoparásitos en comparación con los nematodos de vida libre es 63,71% de fitoparásitos y 35,85% de vida libre. Se concluye que estas plagas son fuertemente reproductivas y si no se les da un buen manejo es muy difícil contrarrestar el ataque de los mismos, se debe tener muy en cuenta que un suelo sin la presencia de estas plagas puede ser fácilmente contaminado si no se tiene una sanidad con la semilla el origen de la misma y la maquinaria que se utiliza para realizar los labores culturales. Por esta misma razón es importante la identificación de los nematodos para saber a qué estamos atacando y si es una plaga o no del cultivo que se esté manejando.

PALABRAS CLAVE:

Fitopatógeno, nematodo, papa, incidencia y severidad.

ABSTRACT:

Infections of potato crops by phytopathogenic nematodes, mainly nodular nematodes (*Nacobbus aberrans*) and cyst-formers (*Globodera spp.*), Have been associated with reductions in plant growth and vigor in several countries of the world. Although among the complex of diseases that affect potato cultivation, those caused by nematodes have traditionally been considered as of sporadic occurrences and minor importance. However, some agronomic conditions resulting from the large development that is increasing alert the great possibility that the nematodes can become a phytosanitary problem that will be very difficult to control, since the impact that now has enough. The massive adoption of the multiplication method by quintals may on the other hand contribute to the dispersion of infective forms of many phytopathogenic nematode species. This thesis aims to partially address these concerns and poses with the following objectives: 1) identify the nematode species present in the municipality; 2) to determine the incidence and severity of nematodes. Soil root samples were collected in 32 plots of the Aypa Yauruta community in the department of La Paz. The extraction of phytonematodes was done by the centrifuge method, the fenwich funnel, tray method, and thus to be able to identify them by means of taxonomic keys. The following 8 species of phytopathogenic nematodes such as genera (*Globodera spp.*, *Nacobbus aberrans*, *Ditylenchus*, *Xiphinema*, *criconemoides*, *Scutellonema*, *rodopholus* and *Helicotylenchus*) were identified. The highest incidence rate per genus determined by total number of sites with phytopathogenic nematodes was: Nematode *N. aberrans* with 62% over 100%, the nematodes *Helicotylenchus* with a 11 % y *Ditylenchus* with a 10 %. And the very fall it went the nematodes *Xiphinema* with a 1%. The percentage of phytopathogenic nematodes compared to free-living nematodes is 63,71% phytoparasites and 35.85% free-living. Be concluded we could say that these pests are strongly reproductive and if they are not given a good management is very difficult to be able to counteract the attack of the same, it must be taken into account that a soil without the presence of these pests can easily be contaminated if it does not have a sanity with the seed the origin of the same and the machinery that is used to realize the cultural works. For this very reason it is important to identify the nematodes to know what we are attacking and whether it is a pest or not of the crop that is being managed.

KEYS WORDS:

Phytopathogen, nematode, potato, incidence and severity.

AUTORES:

Silvia Wendy Martínez Yucra: Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés.

David Cruz Choque: Docente Facultad de Agronomía. UMSA. davidcruzchoque@yahoo.com.es

Recibido: 15/02/2018.

Aprobado: 30/03/2018.

DOI: <https://doi.org/10.53287/eayi4549ro17f>

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la papa es originario de la región andina del Perú y Bolivia. En la actualidad se encuentra propagada por todo el mundo. En Bolivia este cultivo tiene una marcada importancia tanto desde el punto de vista económico como social, constituyéndose en uno de los cultivos más importantes para la alimentación de la población urbana y rural, por constituirse en una fuente de ingresos económicos para una gran parte de los pobladores que radican en el área rural de nuestro país.

Sin embargo, la producción de la papa se ve afectada por múltiples factores adversos, el problema de los nematodos parásitos de plantas es cada día más importante debido a la frecuencia con que se los encuentra en las diversas regiones donde se siembra este cultivo, convirtiéndose en un factor limitante para la elección de zonas potenciales para la producción de semilla de papa.

Sanjinés (2003), menciona que en Bolivia, se ha determinado que el nematodo del quiste de la papa (*Globodera rostochinensis* y *Globodera pallida*) y el nematodo del rosario de la papa (*Nacobbus aberrans*) son los más importantes que afectan considerablemente a la producción y a la formación del tubérculo- semilla de papa, ocasionando con su presencia en rechazo de las parcelas semilleras.

Agrios (2005), señala que es difícil o imposible observar a simple vista los nematodos en el campo, ya que los síntomas que producen son a menudo inespecíficos, el daño que ocasionan frecuentemente se atribuye a otras causas más evidentes. Los agricultores y los técnicos a menudo subestiman su efecto. Una apreciación general es que los nematodos parásitos de plantas reducen la producción agrícola en aproximadamente un 11% globalmente reduciendo la producción en millones de toneladas anualmente.

El éxito de un diagnóstico depende directamente del muestreo de suelos o plantas que se realice y de los métodos de extracción de los nematodos, los mismos

que requieren de mucho cuidado en su selección y aplicación.

El nivel de daño que causan los nematodos depende de una amplia gama de factores tales como su densidad poblacional, la virulencia de las especies o aislados, y la resistencia (habilidad de la planta de reducir la población del nematodo) o tolerancia (habilidad de la planta de rendir una cosecha a pesar del ataque del nematodo) de la planta huésped. Otros factores que también contribuyen, aunque en menor medida, son el clima, disponibilidad de agua, condiciones edáficas, fertilidad del suelo, y la presencia de otras enfermedades y plagas.

Justificación

En nuestro medio el conocimiento que existe sobre los nematodos es casi nulo, por lo cual la finalidad del presente trabajo es aportar una investigación de los nematodos (*Globodera spp.* y *Nacobbus aberrans*) del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*), los daños y pérdidas que pueden causar en los cultivos, por eso la importancia de saber identificarlos para así contrarrestar el ataque de los mismos y poder obtener un buen rendimiento y a la vez genere mayores ingresos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en la comunidad de Aypa Yauruta del municipio de Caquiaviri perteneciente al canton Hihuacuta. Ubicado en la parte oeste del departamento de La Paz, sus coordenadas son. 17°0'37,80" latitud sur y 68°37'2,78" longitud oeste.



Figura 1. Comunidad de Aypa Yauruta.

Materiales

Cuaderno de campo, computadora, marcadores, impresora, cámara fotográfica, Picota, chonta, Cubre objetos, porta objetos, baldes, vaso precipitado, tamices de 100 y 400 mesh, picetas, embudo de fenwick, recipientes plásticos, centrifugadora, coladores plásticos, autoclave, macetas, goteros, cajas Petri, estereoscopio, microscopio compuesto, semilla de papa certificada y planta de papa de la variedad Huaycha.

Procedimiento experimental

Toma de muestras

Suelo: Se la puede realizar en cualquier época del año, pero se recomienda muestrear un mes antes de establecer un cultivo, es importante que el suelo no este ni muy húmedo ni muy seco.

En una hectárea la muestra debe estar formada por lo menos de unos 25-30 sub-muestras, un aproximado de 1500-3000 CC. Las puntuaciones se la realizan con un barreno o con una pala que llegue a una profundidad de 15-20 cm. Se debe eliminar la capa superficial del suelo unos 5 cm ya que está expuesto a cambios climáticos por lo cual provocan la muerte o migración de los mismos.

Vegetal: Para obtener las muestras del tejido vegetal se debe extraer 5 plantas con algo de tierra que estén situadas en un manchón pobre del cultivo (guiarse por los síntomas foliares de la planta como: amarillamiento, enanismo, emergencia deficiente, etc.) y otras 5 plantas donde el cultivo tenga un desarrollo normal. Es aconsejable tomar de dos a cinco manchones, luego trasladar las muestras en bolsas de polietileno con su respectivo nombre del comunario y llevar al laboratorio.

Métodos para observar nematodos formadores de quistes:

- Método de la bandeja

- Método del embudo de Fenwick

Métodos para observar nematodos gusanos.

- Método de la centrifugadora

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Nematodos identificados

Los nematodos identificados están clasificados mediante claves de caracteres morfológicos Mullin et al. (2012).

Toda la clasificación está basada en tres características importantes como ser: tipo de estilete, posición de la vulva o espícula y la terminación de la cola.

- *Nacobbus aberrans*

- Endoparásito migratorio
- Provista de estilete bucal. (Fitoparásito)
- Cuerpo fusiforme, esguia, no cambia la forma cuando llega a la madurez sexualmente.
- Con fasmidios puntiagudos diminutos.
- Con glándulas esófagos libres sobreponiéndose al inicio del intestino.
- Con esófago tilencoide; monodelfa o didelfa.
- Cutícula normal sin estriación transversal evidente a lo largo del cuerpo.
- valor $V \geq 85-90\%$
- Ovario 1
- Cola redondeada.



Figura 2. Fases del nematodo *Nacobbus sp*

- *Helicotylenchus*

- Nematodo semi - endoparásito o ectoparásito generalmente se encuentran en el suelo.

- Valor $V \geq 75\%$; cuerpo en forma de C o espiral después la fijación.
- Con glándulas esofagas sobrepuestas dorsalmente al inicio del intestino.
- Región labial baja; estilete normal, relativamente corto.
- Di(anti)delfa, con valor entre 50 a 75%.
- Siempre fusiforme, esguia, mismo cuando madura sexualmente.
- Fasmidios puntiagudos, diminutos.
- Glándulas esofagas en lobos libres sobreponiéndose al inicio del intestino.
- Esofago tilencioide; monodelfa o didelfa.
- Cutícula normal, sin estriación transversal evidente a lo largo del cuerpo.
- Con estomatoestilete, formado por cono hasta tres nódulos basales, a veces diminutos.
- Provista de estilete bucal (fitoparasito).



Figura 3. Nematodo *Helicotilenchus*.

- ***Dytilenchus***

- Provista de estilete bucal. (Fitoparasito).
- Cuerpo fusiforme; mono(pro)delfa; ano conoide y terminación punteaguda.
- Con glándulas esófagas, en el bulbo posterior o terminal.
- Con esófago tilencioide; monodelfa o didelfa.
- Cutícula normal sin estriación transversal evidente a lo largo del cuerpo.
- Vulva 80%
- Ovario 1
- Cola termina en punta



Figura 4. Nematodo *Dytilenchus*.

- ***Globodera spp.***

- Endoparásito migratorio (J2.J3 y J4). Endoparásito sedentario (huevo dentro del quiste, y cuando llegan a la fase adulta).
- Provista de estilete bucal. (Fitoparasito).
- Cuando madura sexualmente, llega a tener una forma globosa.
- Con fasmidios puntiagudos diminutos.
- Con glándulas esofagas libres sobreponiéndose al inicio del intestino.
- Cutícula normal sin estriación transversal evidente a lo largo del cuerpo.
- Di(pro)delfa; tiene forma de limón, con cono vulvar; retiene a la mayoría de los huevos en el cuerpo maduro pudiendo presentar dos especies dentro de este género: *Globodera rostochiensis* (Color dorado) y *Globodera pallida* (color blanco).
- Ovario 2
- Cola en punta con área traslucida

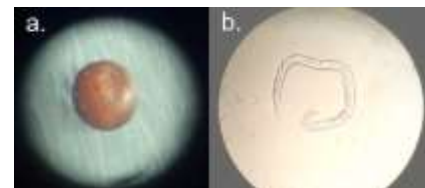


Figura 5. Quiste de la *Globodera spp.*

- ***Scutellonema***

- Nematodo ectoparasito
- Provista de estilete bucal. Estilete más corto.
- Nódulos basales menos pronunciados
- Fasmidios prácticamente a menor nivel, usualmente a nivel anal.
- Fasmidios muy desenvueltos, tipo escutelo.
- Con glándulas esófagos libres sobreponiéndose al inicio del intestino.
- Con esófago tilencioide; monodelfa o didelfa.
- Cutícula normal sin estriación transversal evidente a lo largo del cuerpo.
- Con estomatoestilete formado por cono, hasta tres nódulos basales, a veces diminuto.



Figura 6. Nematodo *Scutellonema*.

• ***Criconemoides***

- Cuerpo en forma corta y gruesa, región labial continúa en el cuerpo.
- Cuerpo relativamente corto, robusto, con anillación bien evidente; estilete largo y fuerte.
- Estriación transversal de la cutícula fina o usualmente marcado (anillos) a lo largo del cuerpo.
- Con estomatoestilete formado por cono, hasta tres nódulos basales, a veces diminuto.
- Provista de estilete bucal.

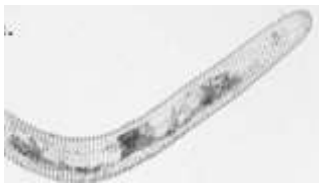


Figura 7. Nematodo *Criconemoides*.

• ***Rodopholus***

- Valor V=55-60 %; cuerpo casi recto después la fijación
- Con glándulas esofagas sobrepuestas dorsalmente al inicio del intestino.
- Región labial baja; estilete normal, relativamente corto.
- Siempre fusiforme, es igual al mismo cuando madura sexualmente.
- Fasmidios puntiagudos, diminutos.
- Glándulas esofagas libres, sobreponiéndose al inicio del intestino.
- Esófago tilencoide; monodelfa o didelfa
- Cutícula normal, sin estriación transversal evidente a lo largo del cuerpo.

- Con estomatoestilete, formado por cono hasta tres nódulos basales, a veces diminutos.
- Provista de estilete bucal (fitoparasito).



Figura 8. Nematodo *Rodopholus*.

• ***Xiphinema***

- Nematodo ectoparásito
- Provista de estilete bucal (fitoparasito).
- Nematodo muy largo
- Mono(opuesto) y de anti(delfa); anfidios en forma de taco abriéndose en ranuras.
- Odontoestilete largo, en forma de espada odontoforo con dilatación basal.
- Con odontoestilete de forma muy extensa, en nódulos basales.



Figura 9. Nematodo *Xiphinema*.

Como se observa en el cuadro 1, se puede notar que el porcentaje de incidencia es alto con relación a la severidad, sacando un promedio entre las 32 familias donde se realizó el estudio. La incidencia más alta fue de 80 % del nematodo *N. aberrans* y un 13 % el de menor incidencia. Un 36 % del nematodo *Globodera spp.* y 0,1% de menor incidencia. En promedio la incidencia fue de 35,52% del nematodo *Nacobbus aberrans* y 9,93% del nematodo *Globodera spp.* Este resultado nos indica que el porcentaje de infestación es elevada con la presencia del nematodo *Nacobbus aberrans*. Y una infestación incipiente o poca con la presencia del nematodo *Globodera spp.*

Detección de nematodos fitopatógenos en los suelos cultivados con papa (*Solanum tuberosum*) en la comunidad de Aypa Yauruta del departamento de La Paz.

La severidad con un porcentaje de infestación más alta de 38% y 1,8 % más bajo del nematodo *Nacobbus aberrans*; y el porcentaje de severidad más alta del nematodo *Globodera spp.* fue de 8% y el más bajo de 0,03%. El promedio de severidad fue de 18,93 % del nematodo *Nacobbus aberrans* y 6,45% del nematodo *Globodera spp.* Este resultado nos indica que la severidad es moderada si nos referimos al nematodo *Nacobbus aberrans*. Y con el nematodo *Globodera spp.* Presenta una infestación baja.

El monocultivo en la comunidad y la no eliminación de plantas remanentes son también influyentes en gran manera en que estos nematodos aumenten en número. La presencia de nematodos en estado activo o inactivo o muerto en el tubérculo semilla puede atribuirse a varias causas, entre ellas el medio y el tiempo de almacenamiento, el manipuleo y los cambios bruscos de temperatura que sufren estos en los mercados. Mariscal (2000).

Determinación del grado de incidencia y severidad de *Nacobbus aberrans* y *Globodera spp.* en la comunidad de Aypa Yauruta.

Determinación de la incidencia de *Nacobbus aberrans* y *Globodera spp.*

$$\% I = \frac{\text{Numero de plantas enfermas}}{\text{Total de plantas}} * 100$$

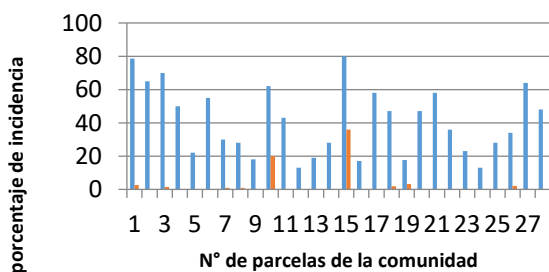


Figura 10. Incidencia.

Determinación de la severidad de *Nacobbus aberrans* y *Globodera spp.*

$$\% S = \frac{\text{Proporcion de la planta enferma}}{\text{Total de plantas}} * 100$$

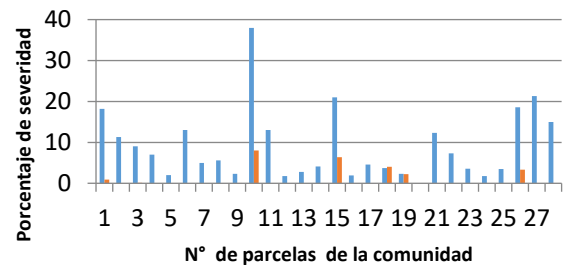


Figura 11. Severidad.

Porcentaje de nematodos encontrados en 100 cc de suelo de la comunidad de Aypa Yauruta.

Porcentaje de nematodos Fitopatógenos

Tabla 2. Nematodos reportados.

| Nematodo | Porcentaje 100 % |
|--------------------------|------------------|
| <i>Nacobbus aberrans</i> | 62 % |
| <i>Globodera spp.</i> | 5 % |
| <i>Ditylenchus</i> | 10 % |
| <i>Xiphinema</i> | 1 % |
| <i>Criconeoides</i> | 3 % |
| <i>Scutellonema</i> | 5 % |
| <i>Rodopholus</i> | 2 % |
| <i>Helicotylenchus</i> | 11 % |

Según Coyne (2007), los nematodos agalladores son los que más están distribuidos en las zonas de clima templado /sub tropical. Todos estos nematodos son una plaga en el cultivo de la papa, unos con más incidencia que otros pero llegan a afectar en cierta manera al desarrollo del tubérculo.

Porcentaje de nematodos en toda la comunidad de Aypa Yauruta.

Tabla 3. Nematodos en la comunidad.

| Nematodo | Porcentaje 100 % |
|---------------|------------------|
| Fitoparásitos | 63,71 % |
| No parásitos | 35,85 % |

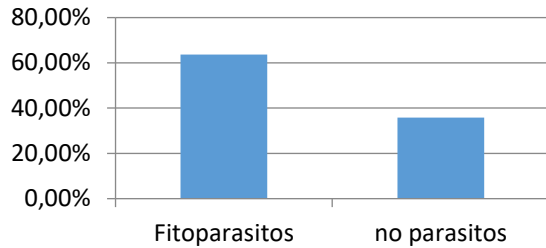


Figura 12. Nematodos en total.

Nico (2002), hace referencia que bajo un monocultivo de papa, la introducción de NQP (nematodo quiste de la papa) pasa desapercibido los primeros 7 años, dentro de los cuales no se observan síntomas ni daños en el cultivo. El NQP puede detectarse cuando sus poblaciones llegan entre los cien mil y el millón de quistes viables por acre (250 mil y 2,5 millones por hectáreas), los daños al cultivo de papa se inician cuando la densidad del nematodo supera los 10 millones de quistes viables por hectárea.

CONCLUSIONES

Se identificaron 8 especies de nematodos fitopatógenos tales como los géneros (*Nacobbus aberrans* con un 62 %, *Helicotylenchus* con un 11 %, *Ditylenchus* con un 10 %, *Globodera spp* con un 5%, *Scutellonema* con un 5 %, *Criconemoides* con un 3 %, *Rodopholus* con un 2 % y *Xiphinema* con un 1%). Del total de nematodos observados.

De acuerdo con el párrafo anterior, el de mayor incidencia en la comunidad de Aypa Yauruta fue el nematodo *Nacobbus aberrans* con un 62%, es de tipo endoparásito migratorio que puede permanecer tanto en el suelo como en el tubérculo hasta 15 años o más, es considerada una importante plaga que afecta significativamente el rendimiento de este cultivo y en la mayoría de las zonas paperas del mundo.

Seguidamente del nematodo *Helicotylenchus* con un 11% de incidencia en la comunidad, es de tipo semi-endoparásito o ectoparásito, su distribución geográfica es cosmopolita.

35,52% del nematodo *Nacobbus aberrans* y 9,93% del nematodo *Globodera spp*. Este resultado nos indica que el porcentaje de infestación es elevada con la presencia del nematodo *Nacobbus aberrans*. Y una infestación incipiente o poca con la presencia del nematodo *Globodera spp*.

La severidad con un porcentaje de infestación más alta de 38% y 1,8 % más bajo del nematodo *Nacobbus aberrans*; y el porcentaje de severidad más alta del nematodo *Globodera spp*. fue de 8% y el más bajo de 0,03%. El promedio de severidad fue de 18,93 % del nematodo *Nacobbus aberrans* y 6,45% del nematodo *Globodera spp*. este resultado nos indica que la severidad es moderada si nos referimos al nematodo *Nacobbus aberrans*. Y con el nematodo *Globodera spp*. Presenta una infestación baja.

RECOMENDACIONES

Realizar estudios para establecer el nivel de importancia y determinar a qué cultivos afectan los géneros encontrados (*Globodera spp.*, *Nacobbus aberrans*, *Ditylenchus*, *Xiphinema*, *Criconemoides*, *Scutellonema*, *Rodopholus* y *Helicotylenchus*).

Impulsar actividades de producción de semilla de papa a nivel local en el municipio de Aypa Yauruta, con el fin de que no se tenga que traer semillas infectadas con diferentes tipos de nematodos fitopatógenos o de cualquier plaga que pueda afectar a los cultivos.

Promover estrategias de cuarentena interna para el traslado de semilla de papa en todo el país con el fin de evitar la dispersión de los nematodos presentes a diferentes áreas de cultivo de la nación.

Incentivar a los pobladores a un buen manejo de sus parcelas, con el fin de evitar pérdidas en sus cultivos.

Realizar capacitaciones en las comunidades donde se tenga la sospecha de la presencia de estos nematodos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agrios, G. N. (2005). *Plant Pathology*, Department of plant Pathology University of Florida, and fifth edition. 773-774p.
- Alvares, V. (2013). *Estatuto del Ayllu Originario Aypa Yauruta*. Fundación Tierra. Trocaire. Provincia Pacajes. La Paz- Bolivia. 10-11 p.
- Bonger, T.; Esquivel, A. (2011). *Morfología de los nematodos*. UNA. Universidad Nacional Costa Rica. 3-30 p.
- Caero, G. (1984). *Distribución de Nematodos de Importancia económica en zonas productoras de papa en Bolivia*. Tesis Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias “Martin Cárdenas” Cochabamba, Bolivia. Pp. 50-58.
- Caero, G. (1984). *Distribución de nematodos de importancia económica en las zonas productoras de papa en Bolivia*. Tesis Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Cochabamba, Bolivia. 132-133 p.
- Centro Internacional de la Papa (CIP) (1992). *Informe Anual. Nematodo del nudo de la raíz*. CIP. Lima, Perú. 12-18 p.
- (CIP) (2016). *Innovación en el cultivo de papa para la seguridad alimentaria*. Lima, Perú. 1-2 p.
- Chambi, M. D. (2004). *Evaluación de accesiones de papa nativa del Altiplano para resistencia de nematodo N. aberrans Thoner & Allen*. Tesis Ing. Agr. Universidad Mayor de San Andrés, facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia. 23-24
- Coyne, J. M. N. y Claudius-Cole, B. (2007). *Practical plant nematology: a field and laboratory guide. (Nematología práctica: una guía de campo y laboratorio)*. SP-IPM Secretariat, Interbational Institute of Tropical Agriculture (IITA), Cotonou, Benin.
- Costilla, M. (1985). *El nematodo rosario o falso nematodo del nudo Nacobbus aberrans (Thorne, 1935) y Aellen, 1944 y su relación con el cultivo de la papa en el Noreste Argentino*. En investigaciones nematológicas en programas Latinoamericanos de papa. Ed. Por Franco y Rincón. Lima, Perú centro internacional de la papa (CIP). 3-20 p.
- Nico, A. (2002). *Incidencia y patogenicidad de nematodos fitopatogenos en plantones de Olivo (Olea europea L.) en viveros de Andalucía y estragias para su control*. P 30-60.

ANEXOS

Tabla 1. Incidencia y severidad de los nematodos *Nacobbus. aberrans* y *Globodera* spp. en la comunidad de Aypa Yauruta.

| N° | muestra | Incidencia (%) | | Severidad (%) | |
|----|---------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| | | <i>Nacobbus</i> | <i>Globodera</i> | <i>Nacobbus</i> | <i>Globodera</i> |
| 1 | V/S | 78,6 | 2,6 | 18,2 | 0,90 |
| 2 | V/S | 65,0 | - | 11,3 | - |
| 3 | V/S | 70,0 | 1,5 | 9,00 | 0,10 |
| 4 | V/S | 50,0 | - | 7,00 | - |
| 5 | V/S | - | - | - | - |
| 6 | V/S | 22,0 | - | 2,00 | - |
| 7 | V/S | - | - | - | - |
| 8 | V/S | 55,0 | - | 12,50 | - |
| 9 | V/S | 30,0 | 1,0 | 5,00 | 0,03 |
| 10 | V/S | 28,0 | - | 5,60 | - |
| 11 | V/S | 17,8 | - | 2,30 | - |
| 13 | V/S | - | - | - | - |
| 14 | V/S | 62,0 | 20,0 | 28,70 | 8,00 |
| 15 | V/S | 34,0 | - | 13,00 | - |
| 16 | V/S | 13,0 | 0,1 | 1,80 | 0,01 |
| 17 | V/S | 18,7 | - | 2,80 | - |
| 18 | V/S | 28,0 | - | 4,10 | - |
| 19 | V/S | 80,0 | 36,0 | 20,80 | 6,40 |
| 20 | V/S | - | - | - | - |
| 21 | V/S | 17,0 | - | 1,90 | - |
| 22 | V/S | 58,0 | - | 4,60 | - |
| 23 | V/S | 47,0 | 1,8 | 3,70 | 4,02 |
| 24 | V/S | 17,6 | 3,2 | 2,30 | 2,20 |
| 25 | V/S | 47,0 | - | 9,80 | - |
| 26 | V/S | 58,0 | - | 12,30 | - |
| 27 | V/S | 36,0 | - | 7,30 | - |
| 28 | V/S | 23,0 | - | 3,60 | - |
| 29 | V/S | 13,0 | - | 1,80 | - |
| 30 | V/S | 28,0 | - | 3,50 | - |
| 31 | V/S | 34,0 | 2,1 | 18,60 | 3,30 |
| 32 | V/S | 64,0 | - | 21,30 | - |
| 33 | V/S | 48,0 | - | 15,00 | - |

Dónde: V= Vegetal y S= Suelo.