

Necesidad de la enseñanza de la Nematología Agrícola en América Latina

Ignacio Cid del Prado Vera

Colegio de Postgraduados, Mexico.

E-mail: icid@colpos.mx

La agricultura en el mundo tiene varios problemas por agentes fitopatológicos, que causan severas enfermedades y pérdidas económicas; entre estos organismos que inducen enfermedades y severos daños, así como importantes pérdidas económicas, están los nematodos fitoparasitos; el problema se agudiza principalmente en países que no cuentan con suficientes nematólogos o ninguno en las diversas áreas de la agricultura, en los diversos cultivos, en la industria y en áreas forestales y los agricultores no reciben las correctas recomendaciones para controlar las especies más importantes y el costo económico se incrementa, ya que solamente reciben las incorrectas recomendaciones de parte de semi-profesionistas, que solamente les recomiendan el control químico.

Los nematodos tienen una amplia gama de hospederos, tienen diferentes hábitos parasíticos y estados biológicos importantes, que les permiten permanecer en el suelo o en partes superiores de las plantas, por tiempos variables en los diversos cultivos y en diferentes condiciones ecológicas y climas. Para que los profesionistas dedicados al estudio de estos organismos tengan un efectivo y honesto papel como profesores, investigadores y extensionistas, se requiere de una formación de jóvenes profesionistas, que constituyan una nueva generación de Nematólogos, altamente calificados que entiendan, que enseñen, investiguen y apliquen las diversas técnicas en el manejo de las poblaciones, las que en muchas ocasiones son muy altas y muy patogénicas.

Una lamentable realidad en el mundo y en América Latina, es que nuestros profesores Nematólogos bien preparados y altamente calificados, que han participado en la formación con éxito de Nematólogos, han muerto, se han jubilado o retirado, para realizar otras actividades personales y esto ha traído como consecuencia que en muchas instituciones educativas, no se tenga el área de la Nematología, ni una materia básica e importante en la formación de Fitopatólogos, Biólogos e Ingenieros Agrónomos; algunas instituciones se han conformado en enseñar la Nematología, dentro de los temas de algunas

materias como Principios de Fitopatología, y en forma muy somera se tocan a los nematodos parásitos de plantas y la investigación en las diversas áreas como: Taxonomía, Ecología, Fisiología y Control, no cuanta con profesionistas que tengan una dedicación exclusiva, que generen importantes aportaciones de investigación y que los resultados sean publicados en revistas con severo rigor editorial, y que tenga repercusión significativa en la producción de alimentos y en consecuencia en la mejora de vida de los agricultores y en el continuo desarrollo de la Nematología en América Latina.

Un papel muy importante que deben de tener la Sociedades Científicas de Nematología, es no solamente la presentación de resultados de las investigaciones en los Congresos, que se organizan para ello, sino desde mi punto de vista es promover, formar y educar a jóvenes profesionistas con orientación a la Nematología Agrícola. Por la trayectoria y experiencia de mis 43 años trabajando con nematodos, considero que un profesionista que se dedica a la enseñanza e investigación de esta importante Ciencia de la Fitopatología, debería considerar los siguientes aspectos:

Como profesor

Que el curso que dicten cuente con un programa analítico, y que este sea revisado, actualizado y aprobado por expertos y si son extranjeros mucho mejor, el contenido debe incluir todos los temas a tratar y sus objetivos, la literatura donde los estudiantes pueden ampliar los temas del curso, el calendario y fechas de prácticas del laboratorio y salidas al campo y una información muy importante es la forma que se evaluara el curso, para que los estudiantes desde un principio sepan que actividades y porcentajes serán consideradas para la calificación final. El profesor debe tener un amplio dominio de los diversos temas y técnicas que se utilizan en el curso a nivel profesional o de postgrado, esto le permitirá transmitir a sus estudiantes la seguridad de tener éxito en los procesos y ganarse la confianza, el interés y respeto de sus estudiantes.

Deseo en esta ocasión compartir con ustedes las estrategias, recursos y tácticas que aplico en mi curso de postgrado, que doy en el Programa de Fitopatología, Campus Montecillo, del Colegio de Postgraduados en México.

El primer día del curso se les informa a los estudiantes las reglas del curso, los invito a subir al "barco" donde ellos tendrán un viaje para conocer el fabuloso mundo de

los nematodos, tienen unos 15 días para pensar en seguir en el viaje o bajarse del barco, ya que el calendario académico de dar de alta o baja un curso es muy estricto. El curso se inicia de acuerdo al programa analítico y para motivar a mis estudiantes a las dos primeras semanas de su inicio, los saco al campo a realizar colectas de muestras en diversos nichos ecológicos, terrenos agrícolas, bosque, musgo, liquen etc.; un sitio muy importante es llevarlos a los campos donde se cultiva maíz y en donde existe una gran abundancia de quistes del nematodo enquistador del maíz *Punctodera chalconensis*; los invito a que al primero que los encuentre recibirá un premio, que es el uso de un pequeño microscopio al que le llamo "Goliat", y los estudiantes están atentos a conocerlo, ya que les platico de este equipo, antes de nuestra salida; con este microscopio me apoyo para que haga disección de los quistes y saque los juveniles J2 de esta especie y los observen y se den cuenta del número de juveniles que hay en cada quiste y de la magnitud de la población de este nematodo por hectárea. Otro objetivo de la salida es que hagan diferentes tipos de muestreo y en diferentes nichos ecológicos y con las extracciones que hacen, en la fecha que se tiene programada esta práctica del laboratorio, evalúen la población y diversidad de los hábitos tróficos de los nematodos. Esta salida es muy productiva no solo desde el punto de vista Nematológico, sino que los estudiantes regresan muy entusiasmados y estimulados a conocer más de este grupo de organismos, inician el trabajo en equipo. Para fomentar su entusiasmo al inicio del segundo mes del curso, llevo a los estudiantes a un invernadero donde el productor cultiva jitomate y este invernadero esta infestado con los nematodos agalladores *Meloidoyne incognita* y *Nacobbus aberrans*, los alumnos quedan muy impresionados de los daños, del índice de agallamiento que se produce en las plantas, aprenden la aplicación de valorar el porcentaje de agallamiento, toman fotografías y ayudan al agricultor a remover las plantas infestadas; el material colectado les sirve para su posterior análisis y diferenciación de los géneros y colecta para su colección de preparaciones permanentes, que entregan para su revisión a final del curso.

Las sesiones de las prácticas de laboratorio tienen una parte importante que es el de observar los nematodos colectados en vivo y para ello cuento con un microscopio multicabecal donde un servidor, con cuatro estudiantes obsérvanos la diversidad de formas, el movimiento y morfología básica para separar los nematodos a nivel de Orden, este tipo de sesiones a los estudiantes les gusta mucho, ya que su aprendizaje es más firme.

Otra actividad de las sesiones de laboratorio, es la identificación de nematodos a nivel de género, utilizando el microscopio de disección, para ello he preparado claves que contienen las características básicas y anexando dibujos sencillos que les permite su identificación, al principio debe ser sincero, les cuesta trabajo educar sus ojos a la observación de los caracteres morfológicos, como es: la forma del esófago, el esqueleto cefálico, la sobreposición o no de las de las glándulas esofágicas, la posición de la vulva, la forma de la cola etc. Sin embargo como les pongo uno o dos nematodos en un microsiracuse en cada práctica, ellos empiezan a familiarizarse con los caracteres y finalmente a la identificación genérica, inclusive si hay hasta 8 géneros diferentes en el siracuse, ellos tienen el entrenamiento para identificarlos.

Otra actividad que me ha dado excelentes resultados, es que a al inicio del tercer mes, de iniciado el curso, llevo a mis estudiantes a una salida de campo por tres días, a una estación ecológica, donde observamos nematodos en diferentes nichos ecológicos como son: agrícola, humedal, dunas, selva, nematodos marinos y de agua salobre; para esta importante salida, llevo equipo para la extracción, microscopios y los necesario para que esta salida sea la más importante del curso y para que los alumnos coleccionen suficiente material que les permita entregar una colección de preparaciones permanentes de nematodos fitoparasitos, bien identificados o de otros hábitos tróficos, esta colección la tienen que mostrar en el examen individual de laboratorio, donde se verifica la identificación y se les devuelve integra ya que mi objetivo es que los estudiantes cuenten con una colección personal de preparaciones permanentes, que les sirva en el futuro como una herramienta de apoyo, como posibles profesores de Nematología. Una actividad muy importante de los alumnos, es que al dividirlos en equipos, cada equipo tiene que dar un seminario de un tema que ellos propongan o que se les asigne, así ese día tenemos las sesiones de 10 pm a las 1 am, sesión del día de mucho trabajo, pero altamente productiva. En ocasiones invito a profesores que den un tema específico de importancia en la Nematología, como es el manejo integrado o la búsqueda de otras alternativas de control.

Las sesiones teóricas son de igual importancia y éstas van desde darles la morfología básica, la biología, ecología, sintomatología y el análisis de cada familia que contiene nematodos de importancia agrícola, en cada familia se analiza las especies más patogénicas, su biología y manejo y de esta manera se cubren todas las familias de

importancia en la agricultura, tanto del Orden Dorylaimida y Dipterothoridida:Adenophorea, como los del orden Tylenchida:Secernentea. Cada sesión teórica cuenta con una agenda y se les envía a los alumnos, cada una de las presentaciones en el sistema de cómputo PDF, para que los alumnos puedan revisar los temas tratados; al inicio de cada sesión en forma aleatoria les hago preguntas del tema tratado en la sesión anterior, con la finalidad de que tengamos una continuidad progresiva del curso, doy respuesta o amplio las preguntas que me hagan, para que se aclaren las dudas y todos estén al día. Los exámenes en el curso son tres y los estudiantes saben, en qué fecha es el examen, ya que en el programa analítico que se entrega en el primer día del curso, está indicado, que después de un determinado tema, es el examen. El tema que cierra el curso es el Manejo Integrado de Nematodos Fitoparasitos, donde se integra los resultados que he obtenido con mis estudiantes asesorados en la aplicación de materia orgánica, el uso de agentes de control biológico como es el hongo *Pochonia clamydosporia* y la Biofumigación, que nos ha indicado que es el mecanismo que debemos continuar trabajando para obtener un real, y efectivo manejo de estos importantes agentes Fitopatógenos.

En general la opinión de mis estudiantes es, que el curso es muy completo y los invita a la reflexión y al desarrollo de competencias, con un aprendizaje significativo que les permite una formación profesional, altamente calificada, en el reconocimiento y en la aplicación de alternativas de manejo integrado de los nematodos Fitopatógenos.