



Ciencia de frontera

De Oaxaca a Michigan: conocimientos, prácticas y cultura para hacer Entomología.

Entrevista al doctor David Mota Sánchez


MARÍA JOSEFA SANTOS*



*Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
Contacto: mjsantos@sociales.unam.mx



David Mota Sánchez es ingeniero agrónomo, con especialidad en Parasitología Agrícola, por la Universidad Autónoma de Chapingo, y doctor en Entomología por la Universidad del Estado de Michigan, donde es profesor asociado de este Departamento. Sus áreas de trabajo son la evolución de la resistencia de los artrópodos a los xenobióticos, Biotecnología, fisiología de los insectos y agricultura internacional, en las que ha publicado más de 55 artículos científicos en revistas indizadas, con más de 3,900 citas en Google Scholar, 14 trabajos de extensión, 13 capítulos de libro y ha graduado 17 estudiantes.

Ha sido profesor visitante en México, Ecuador, Canadá, Myanmar, Turquía y Zambia. Desde 2012 coordina proyectos de formación para incorporar a agricultores de origen latino al sistema norteamericano de agricultura. En 2014 fue seleccionado por el Departamento de Estado como científico de la Embajada en México para incrementar el conocimiento y comprensión de los cultivos derivados de bioingeniería. Desde hace cuatro años inició un proyecto de investigación y conservación de la mariposa monarca en Michoacán y el estado de Michigan. 

Mariposa monarca (imagen: David Mota Sánchez).



¿Cómo inicia su carrera de investigación?

Soy de la región de Putla, un área subtropical de Oaxaca, entre la mixteca y la costa, con abundante vegetación, diversidad y ríos. Así que cuando salía de la escuela y del trabajo de la casa, me gustaba nadar en los ríos, coleccionar mariposas y otros insectos. No teníamos televisión y el radio sólo tenía unos minutos de señal en la mañana y en la noche. Mi padre era médico rural del pueblo y tenía una buena colección de libros, entre ellos *Cazadores de microbios*, de Paul de Kruif, una obra que me marcó. Me fascinaba leerlo y en los intensos aguaceros de la región me imaginaba que en cada gota de agua había miles de microbios. Además, veía daño por el gusano cogollero en maíz, y gusanos en frutas de mango y guayabas. También en las visitas con mi padre a las comunidades contraí malaria, de la cual aún recuerdo los fuertes escalofríos incluso bajo las cobijas.

Con estos antecedentes, mi inquietud formal por la investigación comenzó cuando era estudiante de Agronomía, con especialidad en Parasitología Agrícola. Chapingo, la univer-

sidad donde estudiaba, organizaba visitas al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), ahí nos explicaban los experimentos que hacían para analizar el rendimiento y la resistencia de variedades de trigo a la roya, la manera de mejorar las variedades de maíz en diversos ambientes, entre otros factores. A ello se sumaba la experiencia de los investigadores del Colegio de Posgraduados (Colpos), cercanos tanto física, se ubicaban a unos cuantos metros de nuestro Departamento, como intelectualmente en la medida en que eran nuestros profesores. Entre ellos había gente muy buena en Botánica, Edafología, Estadística, Fitopatología, Entomología; el doctor Ángel Lagunes, quien hizo su doctorado en la Universidad de California Riverside, fue mi consejero de licenciatura y maestría. Todo esto influyó en mi deseo de hacer investigación y desde la licenciatura mi tesis ya estaba encaminada a la Entomología.

Me gustaba nadar en los ríos, coleccionar mariposas y otros insectos.



Mariposas monarca alimentándose de flores en los terrenos de hibernación (imagen: David Niles Strickler)



¿Cómo salta del trabajo aplicado de la Agronomía a los estudios científicos de Entomología?

Como dije anteriormente, desde mi tesis de licenciatura comencé a trabajar en el área de Entomología, con extractos de plantas silvestres para eliminar la plaga de la conchuela del frijol. Nos formaban como agrónomos, pero con especialidad en protección de plantas a diversos agentes adversos incluyendo malezas, virus, bacterias, hongos, nematodos e insectos. Además de otorgarnos variadas herramientas en el manejo de las plagas (variedades resistentes, control biológico, químico, umbrales económicos, trampas, etc.). Después de acabar mi tesis, comencé a trabajar en un programa operativo de la mosca del Mediterráneo en el sur de México. En mi opinión, el mejor programa del mundo en manejo de moscas estériles del Mediterráneo y otras especies de moscas de la fruta.

Después regresé a cursar la maestría, ésta sí ya en el Colegio de Posgraduados. Una de las contribuciones que realicé desde el trabajo que hice para mi tesis, que además no fue

muy visible, fue investigar sobre atrayentes que permitieran monitorear y combatir las moscas de la fruta que infesta el mango y cítricos. Debemos recordar que México es una potencia en exportación de mango. Lo que entonces se usaba era una proteína importada de Alemania y de Estados Unidos. Trabajamos en colaboración con la empresa Arancia, de Guadalajara, en la construcción de varios prototipos de proteína hidrolizada que, mezclada con insecticida, sirve para atraer y matar las moscas de la fruta.

Mi tesis de maestría fue sobre el desarrollo de este producto (Captor®) que, como dije anteriormente, aunque no ha sido visibilizado, funcionó y se adoptó llegando a cubrir 70% del mercado en la producción agrícola de cítricos y mangos en México. Esto contribuyó a reducir la compra de proteína hidrolizada extranjera, una oportuna intervención en el manejo de esta plaga y con ello disminuyó la dependencia tecnológica del país.



¿Por qué decide quedarse en EE UU después de haber hecho un doctorado en este país?

En realidad, decidí quedarme en Estados Unidos por una serie de circunstancias, entre ellas las familiares. Son cosas que ocurren, nunca pensé en que viviría en ese país. Para explicarlo quiero hacer una analogía con la película *Forrest Gump*, en la que al final se observa que caen hojas de los árboles. Las hojas caen y el destino, a manera de hoja suelta, te

lleva a estar en ciertos lugares que muchas veces no habías planeado. O quizá como dice el actor, es una combinación de los dos: el destino que te lleva y lo que buscas. En este caso los modelos y programas del Colegio de Posgraduados encendieron una llama para estudiar el doctorado en los Estados Unidos y para involucrarme en investigaciones en ese país.



Grupo de mariposas monarca (imagen: David Mota Sánchez).



Hacer ciencia supone una red de personas, objetos y saberes, ¿cómo hizo para tejer la suya?

Comencé mi red con la ayuda de mis mentores, estos profesores te ayudan a despegar en tu carrera académica. Desde que llegué, uno de ellos me pidió revisar un *paper*. Al terminar de hacerlo le marqué sólo poquitos errores, pero él me conminó a encontrar más. Después de leerlo muchas veces encuentras estrategias para corregirlo, e incluso reducirlo. En esencia es el uso del pensamiento crítico aplicado al *peer review* y ciencia en general. Desde aquella mi primera revisión, los editores comenzaron a reconocermé, ahora soy revisor de más de 40 revistas y editor de otras.

Por otro lado, en mi investigación trabajé con una plaga que se llama catarinita de la papa, que causa un enorme daño al cultivo del tubérculo en los Estados Unidos, Europa y Asia. En Texcoco, donde se ubican las instituciones en las que estudié, se encuentra alimentándose de especies del género *Solanum*, pero no se alimenta de papa. Esto tuvo impacto porque el grupo encontró algo nuevo en la evolución de re-

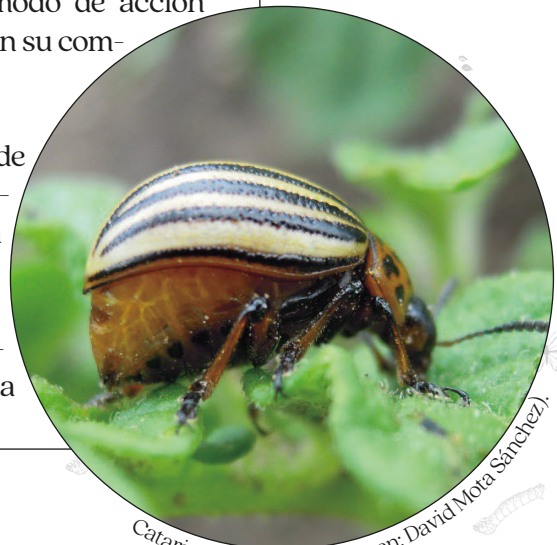
sistencia de esta especie, toda una familia de compuestos que tienen como blanco los receptores nicotínicos para acetilcolina en esta plaga, además de resistencia incipiente a otro producto que se llama spinosad, muy usado en agricultura orgánica, y que es producido por un microorganismo.

Fue un trabajo muy citado que me ayudó a conocer profesores en Estados Unidos. Además, he investigado sobre otras especies de plagas que afectan frutales, bosques, invernaderos y, últimamente, en una especie que afecta el maíz en México y en otros continentes: el gusano cogollero. Estoy interesado en los mecanismos de defensa que usa esta plaga para hacer que los insecticidas de diferente modo de acción sean inocuos en su combate.

En el tejido de mi red, la colaboración en la construcción y revisión de la base de datos que reporta



Comencé mi red con la ayuda de mis mentores, estos profesores te ayudan a despegar en tu carrera académica.

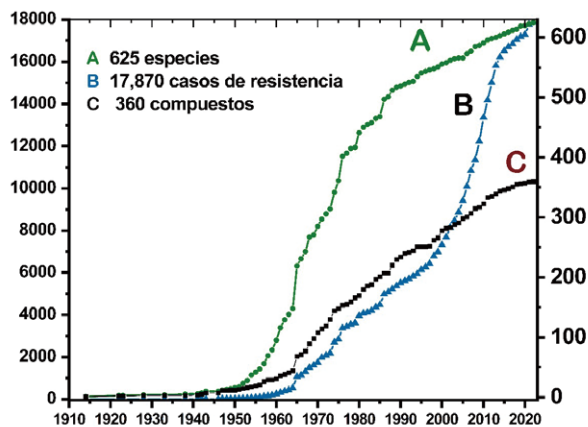


Catarinita de la papa (imagen: David Mota Sánchez).

casos de evolución de resistencia de artrópodos a insecticidas ya sean biológicos, sintéticos o botánicos desde 1914, jugó un papel muy importante, misma que se puede consultar en: www.pesticideresistance.org. La base se enriquece continuamente gracias a que leo todas las publicaciones que hay sobre evolución de la resistencia, y a que contamos con estudiantes que actualizan la información que encontramos; ésta incluye desde resistencia a insecticidas de ácaros que causan sarna en humanos y animales, hasta lo que sucede en este tema con el piojo del salmón, un parásito de los salmones de granja, pasando por mosquitos, garrapatas, plagas de cultivos agrícolas, forestales, pecuarios y enemigos naturales de las plagas.

a impartir conferencias y a opinar sobre proyectos que tienen con la industria, agricultura, o con otros académicos. Formo parte de diversos grupos del área de manejo de resistencia a insecticidas. A manera de ejemplo, quiero citar que de un comité de las Naciones Unidas me pidieron un informe de lo que está ocurriendo en evolución de resistencia. Debemos recordar que la resistencia a insecticidas y antibióticos es un factor crítico en este periodo del Antropoceno, y que el cambio climático va a exacerbar la presencia de plagas. También es importante tener contactos en los organismos que otorgan financiamiento, a nivel local, estatal, federal y global. Me gusta hacerme de contactos, colaboradores y amigos. Ésta es la forma en que he tejido mi red.

A lo largo de mi carrera académica he conocido mucha gente. Tengo colaboradores en Australia, Europa, Indonesia, Brasil, Centro y Sudamérica, China, África. También en otras partes del mundo donde me invitan



Evolución de resistencia de artrópodos a xenobióticos de 1914 a 2022 (www.pesticideresistance.org).



En las universidades de EE UU hay una fuerte exigencia para trabajar en el área de extensión, ¿me puede hacer una breve reseña de sus proyectos de extensión actuales?

He participado en varios proyectos de investigación aplicada-extensión sobre plagas de frutales y hortalizas, en los que los agricultores acuden a la Universidad planteando un problema y demandan una solución. Pero una parte importante de mis proyectos de extensión son los que he tenido con los productores latinos, especialmente aquéllos que cultivan *blueberry*. Proyecto en el que participamos otros investigadores, líderes de programas (Luis García) para traer hijos de latinos a estudiar a la universidad y funcionarios de agencias gubernamentales también de origen latino.

Soy director del actual proyecto que cuenta con financiamiento del United States Department of Agriculture (USDA) NIFA y participan ocho extensionistas en áreas como hortalizas, frutales, negocios, polinizadores,

inocuidad alimentaria, empaque, un agrónomo con muchos conocimientos prácticos sobre agricultura y otra agrónoma que trabaja con Telamon (ONG que ayuda en distintos aspectos a agricultores y jornaleros agrícolas de la Unión Americana), etc. Todo ello contribuye a incrementar nuestra credibilidad con los agricultores, para lo que también suma la contribución del ingeniero Antonio Castro, del Departamento de Agricultura del estado de Michigan (que lleva más de 20 años trabajando con estos productores) y la de otras personas.

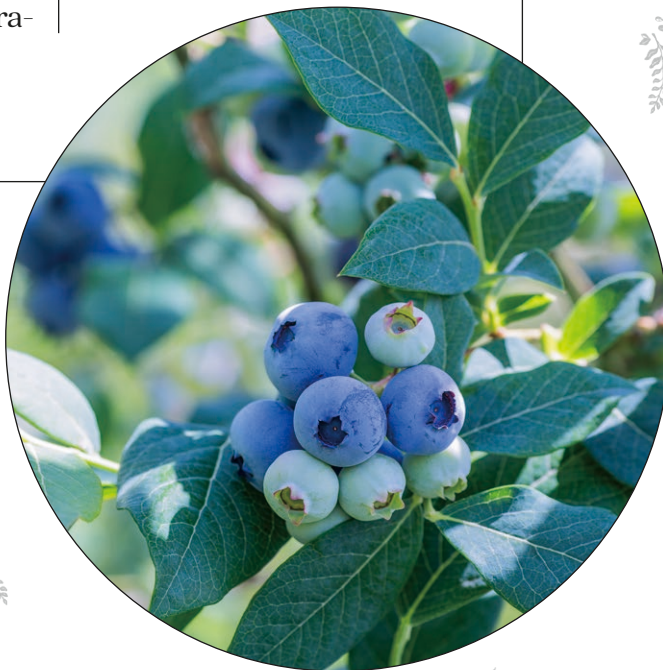


Gusano cogollero (imagen: David Mota Sánchez).



Este proyecto me llena de orgullo, porque interactuo con más de 200 productores de *blueberry* que, en este momento, tienen una difícil situación debido a la escasez de mano de obra; no hay jornaleros agrícolas. Primero, porque aquéllos que venían del sur ya casi no llegan. En segundo lugar, porque los agricultores latinos, que tienen casi siempre pequeñas fincas, no cuentan con los recursos económicos para acceder al trabajo de los jornaleros contratados con visados tempora-

les, a los que les tienen que dar un lugar donde vivir, servicios de salud y un salario superior al que pueden pagar. Además, los pocos jornaleros que llegan del sur o locales prefieren contratarse en los viveros en los que se cultiva marihuana para uso recreativo, extracción de aceites y otros compuestos donde les pagan más de 20 dólares la hora, con la ventaja adicional de que no se exponen tanto a las inclemencias del tiempo. Este problema es extensivo no sólo a los productores latinos, sino a todos los que inician con la actividad agrícola.





¿En qué medida se complementan los proyectos de extensión con los trabajos construidos desde la perspectiva científica?

La complementariedad comienza cuando los agricultores reportan sus problemas. En algunos casos sabemos resolverlos, pero también hay problemas nuevos. Nuevos y viejos problemas son reportados a los extensionistas, que dependen del Departamento de Extensión de la Universidad, quienes los difunden entre los investigadores de los distintos departamentos de investigación. Cuando esto ocurre, en el campus se diseñan trabajos de investigación y con el resultado de éstos se obtiene información para que los extensionistas la difundan, esta vez a los productores.

Entonces se establece una interrelación muy grande entre el área de extensión, los productores y los investigadores para generar nuevo conocimiento. También hay planteamientos desde los grupos científicos encaminados a ayudar a los productores en ciertos problemas. Tenemos que recordar que todo es procesual. La agricultura no es un blanco fijo, todo cambia, es, por tanto, un blanco en movimiento. Siempre surgen nuevas plagas, nuevas invasiones, luego está la variable del cambio climático. En fin, muchas situaciones que tendrán impacto en las siguientes décadas y generaciones.



Tenemos que recordar que todo es procesual. La agricultura no es un blanco fijo, todo cambia, es, por tanto, un blanco en movimiento.



¿Qué vínculos tiene con colegas en México y para qué le han ayudado?

Los vínculos se construyen desde varias vías. La primera es el intercambio informal de conocimientos. Así tenemos comunicación y platicamos sobre problemas, incluso en grupos de WhatsApp, con colegas de Chapingo, del Colegio de Posgraduados u otras instituciones donde discutimos alternativas de solución, sobre asuntos como la resistencia a plagas en distintos cultivos como el de algodón. La segunda vía es la de invitar a mi laboratorio a estudiantes de doctorado que trabajan sobre temas y plagas específicas que le interesan a México, como el gusano cogollero, que ataca al maíz de nuestro país, pero que también se ha extendido a otras áreas de África, Asia y Oceanía.

Estoy muy orgulloso de mis estudiantes de doctorado de México. Por otro lado, tenemos mecanismos más formales, por ejemplo, consultas de mis colegas mexicanos y en ocasiones escribimos artículos juntos. Asimismo, participo en un nuevo proyecto con la gente de un centro de investigación en Yucatán.

Por último, se encuentra mi proyecto con la mariposa monarca donde tengo contacto no sólo con los investigadores, sino con las personas que están en contacto con las monarca, la gente de las localidades donde llega. Con estas relaciones he aprendido muchas cosas que me gustan y enriquecen mi trabajo.



¿Qué le ha dado la MSU al Dr. Mota y usted qué piensa que le ha dado a la MSU?

La Michigan State University es un lugar donde trabajan excelentes investigadores, lo que me ha permitido interactuar con especialistas ubicados en distintos lugares del mundo y que cuentan con culturas diversas. El sistema administrativo es muy bueno. La Universidad brinda a los investigadores la posibilidad de interactuar con grupos interdisciplinarios, entomólogos, genetistas y otros que puedes encontrar en el mismo campus. He podido viajar a distintos lugares en Estados Unidos y el mundo, para conocer a gente que de otra manera sólo hubiese leído. Quizá lo que le falta a la Universidad es tener un mayor número de *faculty* en las que los estudiantes latinos se puedan identificar. Hay buenas intenciones, pero es un proceso largo.

Por mi parte, creo que lo que he dado a la MSU es diversidad de ideas y experiencias. Cuando llegué a Estados Unidos traje mi práctica profesional de lugares como el Programa de

la de Mosca del Mediterráneo, la Universidad Autónoma de Chapingo, el Colegio de Posgraduados, la Universidad de Cornell y el Departamento de Sanidad Vegetal-Sagarpa. Otra experiencia es lo que ocurrió con la base de datos de resistencia gracias al trabajo pionero del doctor Lagunes y el doctor GP Georgiou, un profesor de la universidad de California Riverside. Cuando llegué a la MSU mi mentor se dedicaba más a conseguir fondos, con lo que me dejó trabajando la parte científica, actualmente soy yo quien lidera el proyecto. Eso me hizo madurar en muchas cosas.

Eso es lo que creo que le doy a la Michigan State University, diversidad, una visión global que, por supuesto, la Universidad tiene y procura, pero no es tan fácil conjuntar experiencias. Aquí soy parte de lo que llaman el *melting pot*, pero nunca me he olvidado de México y de mi tierra, y sobre todo tengo diferentes tipos de chiles para cocinar incluyendo el chile costeño.

Muchas gracias, doctor Mota, por su tiempo a esta entrevista.

Dra. María Josefa Santos, aprecio infinitamente el honor de elegirme para esta entrevista.