



La agricultura protegida, ¿herramienta para aumentar la producción de alimentos?

Entrevista al maestro

**Aurelio Bastida Tapia**

MARÍA JOSEFA SANTOS CORRAL\*



El maestro Aurelio Bastida Tapia es ingeniero agrónomo, especialista en bosques, por la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), tiene estudios de maestría en Edafología por el Colegio de Posgraduados y doctorado en Mecanización y Estructura de Invernaderos por la Universidad Politécnica de Valencia, España. Trabaja en el Departamento de Preparatoria Agrícola, de la UACH, donde fue director. Fue creador y es profesor de la Licenciatura de Agronomía en Horticultura Protegida de la propia Universidad. Su área de especialización es la construcción, operación y mantenimiento de invernaderos, en la que ha brindado numerosas asesorías, impartido ponencias, elaborado videos y tiene dos libros editados. También fue representante de la UACH en el Grupo de Trabajo Invernaderos, para elaborar la Norma Mexicana DT-NMX-E-255-CNCP-2012 de diseño y construcción.



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





## ¿Qué lo lleva a decidirse por la investigación y la formación de estudiantes y agricultores en las áreas que trabaja?



Yo vengo del campo, del Valle de Toluca, mi desarrollo como niño y joven fue en los cultivos, en los bosques, y cuando tuve la posibilidad de seguir estudiando, lo que más me llamaba la atención estaba entre agronomía y geografía. En la zona donde nació no había lugares para estudiar. Terminé la primaria a los 20 años, la secundaria a los 23 y a esa edad solicité ingreso a la preparatoria de Chapingo y a la de la UNAM. Salieron primero los resultados de Chapingo, a donde llegué a estudiar en 1977. Cursar la preparatoria, sobre todo alguien como yo que había viajado poco, me ayudó a desmitificar ciertos temas, empezando por lo que ocurría en mi propio país. Así, entre las 11 carreras que había en la UACH seleccioné la de Bosques, porque me gustaban mucho. Al concluir, salieron convocatorias para ser profesor impartiendo la materia de Sistemas de Producción Forestal y quedé como docente. Ya con esas clases salieron nuevas convocatorias, esta vez para hacerse cargo de los viajes de estudio; también aprobé. Los viajes abrieron mi panorama de estudio, el cual pasó de lo forestal a la agricultura y a los suelos. A ello se sumó que, con el grupo político-académico con el que colaboraba, decidimos adentrarnos en la investigación de lo que se consideraba lo más desarrollado, y quienes sabían nos señalaron que esto era la hidroponía, debido a que con este método se podían producir plantas sólo con agua y con soluciones nutritivas. La hidroponía fue mi puerta de entrada a la agricultura protegida.

Por otro lado, al regresar de una estancia de dos años fuera de la UACH, los compañeros me invitaron a estudiar el tema de los invernaderos, sobre todo los de fuera de Chapingo, que sólo son una especie de laboratorios, y ahí me di cuenta de que éstos son parte del futuro de la humanidad, por la posibilidad que brindan para intensificar la producción. Los invernaderos comerciales se empiezan a desarrollar por ahí de 1970 y 1980, cuando se extienden a la agricultura comercial, antes existían más como hobby, pero el abaratamiento de los plásticos y la introducción de perfiles tubulares los pone al alcance de los productores. El trabajo del equipo en el tema nos llevó a la creación de la carrera interdepartamental de Agronomía en Horticultura Protegida en 2008, con la participación de varios grupos de profesores de distintas carreras de Chapingo.



## ¿Cómo iniciar un área de investigación nueva en la UACH?

Una de las primeras cosas que hicimos en 1996, cuando los profesores de la preparatoria comenzamos a integrarnos como equipo técnico, fue comenzar a impartir cursos de capacitación a los productores y técnicos, dada la alta demanda de conocimientos en esta nueva área. Había otras instancias en la UACH, como el Departamento de Fitotecnia, que también participaba. Los cursos implicaban mostrar a los productores algo que ya estuviera funcionando. En ese entonces no había muchos invernaderos, ni empresas de agricultura protegida, teníamos que buscarlos casi con lupa.

Esto se superó en 2000, cuando más empresas usaban estas técnicas, que incluso se amplían a otro tipo de estructuras como casas de malla o tejidos de redes, para protección de lluvias torrenciales y plagas. Empieza a desarrollarse el fertirriego, que se hace en el suelo. Además, por estar cerca del mercado de Estados Unidos, hay una fuerte demanda de hortalizas, lo que es un estímulo para el desarrollo de la agricultura comercial. Lo anterior tiene sus bemoles, como el que a pesar de aumentar la producción y los rendimientos hasta cinco o seis veces más que los de la agricultura a cielo abierto, los salarios de los jornaleros no aumentan. Desde el punto de vista agrícola, los invernaderos son herramientas que permiten aumentar la producción, que ya no se puede intensificar a partir del desmonte de nuevos terrenos. Esto se convierte en una alternativa relevante porque las zonas donde podría extenderse la actividad agrícola son muy secas y, aunque existe la tecnología para llevar el agua de zonas más húmedas, ésta es muy cara. La alternativa entonces es aprovechar el espacio vertical, no el horizontal, para intensificar la producción, como los racimos de jitomate.

Para replicar este sistema en plantas como el maíz, tenemos que partir de que éste puede dar varias mazorcas, actualmente hay algunas plantas con dos o tres mazorcas, pero pequeñas, lo que hay que hacer para que crezcan más es darles una buena nutrición y suplementos. Otra forma de aumentar la producción de esta gramínea es poner más plantas en el mismo espacio, para ello hay que cambiar sus características. Por ejemplo, hacerlas más chaparras, para que no se sombreen unas a las otras. La mejora de las plan-





tas también ha ocurrido con los jitomates, los pepinos, los pimientos y las berenjenas que, para cultivarlos en invernadero, se han desarrollado modificaciones para que crezcan hacia arriba y tengan varios niveles y con ello se intensifique la producción. Tenemos que pensar que todas las plantas cultivadas son descendientes de plantas silvestres que fueron modificadas por los distintos grupos humanos. La agricultura protegida tiene mucho que ofrecer, es una buena herramienta para intensificar la producción. La característica de sustentabilidad la adquiere cuando se combina con otros sistemas como los bosques, que pueden subsistir porque gracias a los invernaderos hay menos presión de nuevas tierras para producir alimentos.



### ¿Cómo y a quienes puede apoyar la agricultura protegida?

La agricultura en México tiene tres grandes niveles y necesitamos hacer políticas enfocadas a atender cada uno de ellos. Por origen los alimentos que se consumen se pueden agrupar en cuatro niveles: los campesinos que sólo producen para ellos y a veces ni les alcanza; luego estaría la agricultura media que produce para el mercado nacional; la empresarial, dirigida a la exportación y, por último, aquellos que producen fuera de México y traen los alimentos al país, alimentos importados.

En cuanto a productores, tenemos tres niveles, más de la mitad de ellos, entre 50 y 70%, son de subsistencia, que mayoritariamente no producen lo suficiente para comer y tienen que completar su ingreso participando en otras actividades económicas. En segundo lugar, estarían los agricultores cuya producción abastece los grandes mercados nacionales. Luego los productores dedicados a agricultura de exportación, 80% produce hortalizas. Entonces ¿qué sector tendríamos que apuntalar con las políticas? En principio, habría que apuntalar a los productores de autoconsumo. Un instrumento que podría diseñarse para ellos sería destinar una superficie, por ejemplo, una hectárea, para asegurar la alimentación y otra para producir alimentos para la venta, en estructuras altamente productivas como los invernaderos y con ello obtener ingresos para la familia.

Por otro lado, para alimentar la población nacional urbana están los productores medios, que deberían tener políticas específicas. Lo mismo para los que se dedican a la ex-

portación, que suelen pagar muy malos salarios a pesar de tener muy buenos estándares de producción. Luego están las áreas forestales cuya explotación sustentable comenzó apenas hace 50 años. Entonces, no hay todavía una cultura forestal en el país. Esto es grave porque 80% de los bosques está en comunidades y ejidos retirados con altos índices de marginación y pobreza, que mayoritariamente viven de la agricultura. Sólo 10% vive de la explotación de los recursos forestales.

Para esos lugares tendría que diseñarse una política para desarrollar los bosques de manera integral porque, además, muchos de los bosques mejor conservados son los que están en manos de comunidades tradicionales, entonces algo hay que aprender de ellos. Es una cuestión de justicia el que la agricultura protegida se pueda llevar a estos lugares, siempre pensando en un desarrollo armónico porque ellos tienen ordenamiento territorial para dedicar las tierras a lo que permiten sus características. Tendríamos que rescatar sus habilidades. Se necesita una política encaminada al desarrollo social, partiendo de las necesidades básicas. Considerando las características y necesidades de las poblaciones para que no pasen cosas como que al montar un drenaje se acabe con la vida que hay en los ríos y arroyos.

Para las partes más planas tendrían que ser otras políticas. Para aquéllos que tienen dinero y capital quizá el apoyo tendría que estar en facilitar los trámites de exportación. Se tienen que hacer políticas para cada nivel y tipo de productor. Políticas que incluyan soluciones holísticas y se seccionen por campos de investigación. A Chapingo le corresponde pensar en cómo debe ser la asesoría técnica. Pero las asesorías deben coordinarse e impartirse desde la Secretaría de Agricultura. Esto se vuelve muy importante, sobre todo a partir de los ochenta, cuando desaparecieron todas las instituciones de apoyo al campo. Las políticas cobran un nuevo sentido a partir de esta pandemia, cuando revaloramos los productos del campo.



## **¿Qué tanto los temas de invernaderos, agricultura protegida y sustentable pueden transferirse fuera de la agricultura comercial? ¿Qué retos implica esta transferencia?**

Esa fue una de las primeras preguntas que me hice hace 20 años. Sin embargo, encontré que hay comunidades campesinas y comunidades de los grupos originarios que conocieron la agricultura protegida, la adaptaron a sus condiciones y ahora tienen una forma más sustentable de vivir. Por ejemplo, en Michoacán, en la comunidad de San Felipe los Alzati, pasaron de la agricultura de maíz a los invernaderos para producir nochebuenas, sin dejar el maíz. En Zinacantán, Chiapas, el gobierno les llevó los invernaderos y ellos los adaptaron a sus condiciones. En Atlacomulco, los invernaderos se encuentran entre los maizales, y ahí se cultivan plantas ornamentales. El mejor ejemplo de agricultura de la región del Estado de México es el de Villa Guerrero, Coatepec, Harinas y Tenancingo, donde se encuentran invernaderos de todos los niveles, desde los sencillos hasta los más automatizados que producen flores de corte. En Tenango de las Flores y en Atlixco, Puebla, hay agricultura protegida a nivel campesino. En Oaxaca también hay agricultura protegida que funciona con apoyos gubernamentales.

La agricultura protegida a veces no funciona porque demanda mucho tiempo de trabajo y el productor está acostumbrado a trabajar muy poco en su parcela porque así se requiere. En cambio, la agricultura protegida es del diario. Las plantas dependen totalmente del manejo, pero también dependen del mercado. Esto en la medida en que son productos altamente perecederos, por la temporada de venta como las nochebuenas o cempasúchiles, o por la fisiología de la planta: frutillas y flores. El reto para extender este tipo de práctica sería lograr producir los granos básicos para la alimentación.



## **Durante el proceso de transferencia ¿se aprovechan los conocimientos de los colectivos que reciben estos paquetes?**

Lo primero que debemos tener claro los que brindamos asistencia técnica es que debemos partir de las necesidades y de los conocimientos de los productores. Si nosotros queremos que el productor se involucre debemos



considerarlo, empezando por respetar y aprovechar sus conocimientos. De tal manera que debemos adaptar la tecnología a las condiciones técnicas, socioeconómicas y ambientales de los productores. Pero equivocadamente, lo que se ha hecho es adaptar la realidad a la herramienta. Se debe partir de lo que saben los productores, algunos de sus conocimientos son empíricos y técnicamente aprovechables y otros forman parte de su cosmovisión. Un ejemplo de los primeros serían las condiciones microclimáticas de una región donde los conocimientos de los productores son muy importantes, y se tienen que considerar antes de montar el invernadero o la infraestructura de protección, que debe estar muy bien adaptada al clima.

Por su parte, las prácticas culturales ayudan a conocer, por ejemplo, cuándo los pobladores no trabajan porque es fiesta y no se puede contar con ellos. Por otro lado, los productos deben estar orientados al mercado de la zona. Es fundamental conocer lo que piensa la gente y lo que piensan las mujeres, que dan el último visto bueno a los alimentos en su cocina. No se trata sólo de producir, sino también de vender, y para ello hay que estar al tanto de lo que se requiere en la región. En el campo de México casi no se consumen hortalizas y eso es parte de lo que tendríamos que saber para satisfacer el mercado regional.



**¿Cuál sería a su juicio el reto más importante para hacer vinculación? ¿Qué problemas supone?**

El llegar a una comunidad presenta ventajas y desventajas. Lo que hay que tener presente es que, aunque la gente de lugares remotos es buena, en algunas zonas ya desconfían de los fuereños, pues prometen mucho y a veces sólo buscan el voto para algún partido. Se ofrecen pocas soluciones y las cosas que se prometen, como semillas o fertilizantes, muchas veces no llegan a tiempo. Se tiene que respetar los puntos de vista de las personas con las que se trabaja. El técnico tendría que explicar sus intenciones y llevar como consigna que no se debe excluir a nadie, ni difundir cuestiones políticas o ideológicas que, eventualmente, pueden dividir a las comunidades y volverlas vulnerables. No se debe tejer las asesorías con el compromiso político.



## ¿Cómo considera que será el futuro de la producción de alimentos?

Ese tema es uno de los que más me apasiona, lo ubico en el límite entre la ciencia ficción y la realidad. Con la pandemia quedó claro que muchos de los valores que se tenían quedaron en entredicho. Por ejemplo, antes lo más importante eran los equipos o jugadores de fútbol, y ahora los relevantes son los médicos, las enfermeras y el sistema de salud, sin los cuales no podemos vivir. También nos dimos cuenta de que se requieren alimentos, lo que llevó a algunos emprendedores a desarrollar agricultura urbana, creando algo que llaman fábrica de alimentos o granjas verticales, aprovechando edificios para producir con luz led y soluciones nutritivas. Esto es, además, parte de lo que seguirá ocurriendo.

Por otro lado, la huella de carbono, derivada del traslado de los alimentos, puede disminuir sustantivamente con la producción agrícola en lugares cercanos. Lo que puede alterar todo el equilibrio es el crecimiento de la población. Los ambientalistas dicen que si todos tuviéramos el estilo de vida de los estadounidenses, no alcanzarían los recursos del planeta para mantener a la población. Se dice que si los recursos se manejan bajo esquemas bien planificados y no hubiera desperdicio de alimentos, éstos apenas alcanzarían para abastecer la población actual.

Por ello se piensa en un mayor desarrollo de la agricultura vertical en las ciudades y en posibles cultivos en lugares como los mares. Para solucionar el problema también hay que tener ordenamiento, cultivar lo que la tierra permite. Los países más desarrollados están pensando en que la humanidad se vaya a otros planetas, producción agrícola en otros lugares con atmósferas distintas, para lo que se requiere infraestructura muy compleja y muchas especificidades, cuestiones que estarían a cargo de algunos genios. Mientras eso ocurre, en este momento, la agricultura protegida apunta a la solución.





### **¿Qué le ha dado la UACH al maestro Bastida, y usted qué piensa que le ha dado a la UACH?**

A mí la UACH me ha dado todo. Sin el sistema de becas de la Universidad no hubiera tenido posibilidad de estudiar. La mamá de mis hijos es también de Chapingo. Mis tres hijos son egresados de la UACH, las dos menores de la Licenciatura de Horticultura Protegida que formamos, el mayor de Ingeniería Mecánica; los tres han tenido carreras profesionales muy exitosas. Yo me considero exitoso porque hago lo que me gusta, dar clases e investigar sobre las cosas. Adentrarme en el estudio de la agricultura protegida y regresar a lo forestal me da una visión más acabada y eso ha sido gracias a Chapingo.

Yo a Chapingo le he dado alrededor de 35 años. Cuando empecé como docente llegué a tener hasta 15 grupos en los distintos cursos que impartía. La agricultura protegida Chapingo ha avanzado mucho y yo he sido parte de esos profesores que presentamos alternativas, impartimos diplomados y cursos mediante un acuerdo con la Secretaría de Agricultura, que nos permitió capacitar gente en todo el país, que ya trabajaba en agricultura protegida, para que hubiera menos fracasos. Quizá me ha faltado impulsar a los profesores a que escriban su experiencia. Yo me he dedicado a documentar de manera general lo que ocurre en agricultura protegida en alrededor de 20 estados de la república. Aunque ya puedo jubilarme, mientras pueda subir y bajar los cerros, quizá detrás de mis alumnos, pero no muy lejos de ellos, seguiré dando clases.

**Muchas gracias, maestro Bastida, por narrarme su experiencia en la transferencia de conocimientos sobre agricultura protegida.**