



“No es una fantasía que pueda empeorar el estado de conservación de plantas ahora no amenazadas”

El profesor Santiago Moreno, que dirige el Banco de Germoplasma Vegetal, destaca la conveniencia de disponer de una ‘copia de seguridad’ de la flora ante el cambio climático.

Santiago Moreno, profesor titular del Departamento de Biotecnología-Biología Vegetal, ha asumido recientemente la tarea de dirigir el Banco de Germoplasma Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Menciona como funciones esenciales de esta instalación, ubicada en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIAAB), preservar la biodiversidad, “base del buen estado de los ecosistemas”, y fomentar los avances científicos “para un mejor conocimiento de los recursos fitogenéticos y un desarrollo más sostenible de la agricultura y la alimentación”. Y recuerda la conexión de estas tareas con dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible impulsados por la ONU: salvaguardar la vida de los ecosistemas terrestres y acabar con el hambre.

La importancia del Banco de Germoplasma Vegetal empieza por su carácter histórico. Fue el primero en el mundo que se especializó en semillas silvestres.

Efectivamente. Nació en 1966, con semillas de plantas silvestres de la familia de las crucíferas que el profesor César Gómez Campo utilizaba como base de sus trabajos de investigación. Su creación coincide con los años de los grandes desarrollos de la mejora genética vegetal, en lo que se denominó la *revolución verde*. Ya era entonces reconocido el interés de la conserva-

ción de semillas de especies cultivadas y para ello se habían creado en el mundo varios bancos con este fin. Cuando Gómez Campo creó el primer banco de semillas del mundo especializado en especies silvestres, estaba no solo reconociendo el valor intrínseco de las semillas de especies silvestres, sino también su potencial aplicación en la mejora genética de cultivos.

¿Cuáles son las colecciones más significativas? ¿Cuántas especies están recogidas en el banco?

La colección más reconocida internacionalmente es, sin duda, la de crucíferas silvestres. A esta familia pertenecen las coles, los rábanos, los nabos y la mostaza, pero también una infinidad de especies silvestres entre las que están los jaramagos que pintan de amarillo nuestros campos y ciudades al comienzo de la primavera. Con casi 500 especies y más de 1.500 muestras, es una de las colecciones de crucíferas silvestres más completa del mundo. Muchas de esas especies tienen un especial valor añadido por su parentesco con las mencionadas especies cultivadas. Existe una segunda colección, también muy reconocida, la de especies endémicas de la península ibérica, islas Baleares y región macaronésica, en la que se incluye el archipiélago canario. Esta colección arranca unos años más tarde, en 1973, gracias al proyecto Artemis, cuyo propósito era recolectar y conservar a largo plazo semillas de nuestras especies endémicas. En total, en el banco se conservan actualmente unas 300 especies endémicas.

¿Las incorporaciones siguen en la actualidad o se trata de un inventario ya cerrado?

Las incorporaciones, aunque bastante afectadas por los recortes presupuesta-



Santiago Moreno.

rios y de personal, siguen adelante por dos razones esenciales. La primera es que hay todavía mucho material interesante que no está en el banco. Por ejemplo, la representación de especies de la familia de las crucíferas es extraordinaria, pero no lo es tanto la de las distintas poblaciones que constituyen cada especie. Esto tiene su importancia, pues a veces es en la variabilidad intraespecífica del material silvestre donde los mejoradores [dedicados a obtener variedades con características superiores a las ya existentes] pueden encontrar genes de interés. La segunda razón es que el banco, como miembro de la Red de Colecciones del Programa Nacional de Recursos Fitogenéticos, colabora en el cumplimiento de los compromisos internacionales que nuestro país ha adquirido en materia de conservación y gestión global de recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación. Además, en lo tocante al material silvestre, el banco también tiene compromisos como miembro de

Pasa a la página siguiente

Viene de la página anterior

la Redbag [Red Española de Bancos de Germoplasma de Plantas Silvestres y Fitorrecursos] y de Ensconet [European native seed conservation network]. En consecuencia, tanto en el ámbito nacional como internacional, en lo silvestre como en lo relacionado con los cultivos, estamos obligados, bajo ciertos procedimientos, a suministrar material para tareas de apoyo a la conservación *in situ* y también para estudios científicos. Si hay salidas de material de un banco, pero no entradas, acaba *descapitalizándose*, y eso no puede ocurrir. Las últimas entradas, de este mismo año, proceden de recolecciones en la [madrileña] sierra del Rincón, reserva de la biosfera: germoplasma de 15 especies, todas parientes silvestres de los cultivos.

¿Cómo se logra conservar las semillas durante tan largo tiempo?

En todas las semillas vivas hay cierta actividad metabólica, pequeña pero significativa. En general, una semilla acaba muriendo no porque se acaben las reservas alimenticias que contiene, sino porque se acumulan dentro de la propia semilla productos de su metabolismo que acaban intoxicándola. La clave para conservar semillas está entonces en ralentizar al máximo esa actividad metabólica. Esto en las semillas de la zona templada generalmente se consigue bajando la humedad y la temperatura a la que las semillas se conservan. Por eso, en nuestro banco, y en la mayoría, se custodian en una cámara de frío con un sistema de evacuación de la humedad. Gómez Campo, consciente de que, de estos dos parámetros, el factor clave era la humedad, se empeñó durante años en buscar un envase para las semillas completamente hermético que impidiese totalmente la entrada de la humedad ambiente una vez que las semillas habían sido desecadas y envasadas. Y lo encontró: un envase de vidrio cerrado a la llama; dentro, junto a las semillas, un agente desecante indicador de defectos de envasado, el gel de sílice. Cincuenta años después de los primeros encapsulados de semillas con este sistema, se ha comprobado que resulta totalmente eficaz. Ha sido modelo para muchos bancos en todo el mundo.



Semillas conservadas en el Banco de Germoplasma Vegetal de la UPM. / ETSIAAB

¿Qué tareas desarrolla el banco?

En un banco de semillas se pone especial celo en la conservación de las semillas de especies amenazadas en sus ambientes naturales. En nuestro caso, conservamos el 20 % de la flora amenazada de España, con lo que la UPM está contribuyendo de una manera significativa a que España cumpla sus compromisos adquiridos como país firmante del Convenio sobre Diversidad Biológica. El banco también ha participado en programas de restauración de especies desaparecidas en la naturaleza. El ejemplo más emblemático fue la reintroducción de *Diplotaxis siettiana*, una especie endémica de la isla de Alborán que llegó a extinguirse. Esto es importante, pero también es muy importante tener presente que los bancos se empeñan en la conservación *ex situ* de material no amenazado críticamente, e incluso en buen estado de conservación *in situ*. Se pretende con ello tener una especie de *backup* [copia de seguridad] por si el estado de conservación *in situ* empeora. Esto no es fantasía, está ocurriendo por el cambio climático y está ocurriendo de forma acelerada.

Por otra, los bancos son facilitadores de estudios científicos básicos o aplicados sobre especies vegetales. El científico no tiene que salir al campo para recolectar las semillas de la especie que pretende estudiar, directamente las solicita al banco. Entre los estudios aplicados habría que destacar el papel de los bancos de germoplasma como fuente de genes para programas de mejora genética de cultivos. Uno de los ejemplos más paradigmáticos fue la obtención de

superbrocoli Beneforte, con niveles extraordinariamente altos de un glucosinolato que ayuda en la prevención del cáncer, en cuyo programa de mejora se usó material (*Brassica villosa*) del banco.

Aunque el banco de semillas sea el núcleo, también hay una unidad de conservación *in vitro* y dos instalaciones con planta viva para prácticas y divulgación.

Efectivamente. Aunque la colección *in vitro* es comparativamente muy corta, el material tiene importancia por su rareza o amenaza. Así se mantienen especies para las que la conservación de semillas presenta problemas: *Borderea chouardii*, *Narcissus cavanillesii*, etc. El material se conserva mediante crecimiento *in vitro* ralentizado por bajas temperaturas y modificación en los componentes del medio de cultivo. Los dos recursos de campo para divulgación están situados en los Campos de Experimentación Agronómica de la ETSIAAB. En el Jardín Botánico Mediterráneo, en poco más de 6.000 metros cuadrados, se recrean con sus especies dominantes cuatro ecosistemas mediterráneos: alcornocal, quejigar-fresneda, encinar, coscojar-sabinar. En el Aula Verde Invernadero, podemos ver, en una colección de más de 200 especies vegetales de todo el mundo, algunos de los endemismos españoles más amenazados que se conservan en el banco: *Vella psedocytisus*, *Silene hifacensis*, *Lisimachia minoricensis*, etc. El primero, una rara crucífera arbustiva, es uno de los elementos más destacables de la flora endémica de la Comunidad de Madrid.

Reciclar subproductos agroindustriales para la alimentación animal

El uso de desechos vegetales en las dietas, además de reducir el problema medioambiental derivado de su acumulación, puede mejorar la salud del ganado y la calidad de sus productos.

Los subproductos agroindustriales generados durante el procesado de los alimentos constituyen una grave amenaza medioambiental cuando terminan acumulándose como residuos. Su reciclaje para dar de comer al ganado contribuiría a reducir el problema. Además, estos subproductos pueden mejorar la salud de los animales y la calidad de la carne y la leche que se obtienen de ellos, ya que algunos son ricos en compuestos bioactivos. Investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) están trabajando en obtener información práctica para facilitar esta alternativa en el caso de pequeños rumiantes como ovejas y cabras.

España es el segundo mayor productor hortofrutícola europeo y el primer exportador de estos productos, lo que convierte al segmento de las frutas y las hortalizas en el más importante del sector agrario nacional. Su incesante actividad genera gran cantidad de desechos vegetales, muchos de los cuales tienen un considerable contenido en nutrientes, aunque también presentan un elevado potencial contaminante. Por todo ello, las empresas están realizando un esfuerzo por buscar vías de empleo de estos residuos, siendo su uso ganadero una de las más prometedoras.

La utilización de cualquier recurso en la alimentación animal requiere conocer su poder nutritivo, pero esta valoración es compleja en el caso de los subproductos agroindustriales debido a su composición heterogénea y variable, y con frecuencia desequilibrada. De ahí la importancia del proyecto que, financiado por la Agencia Estatal de Investigación, se está llevando a cabo en la UPM, en colaboración con investigadoras de la

Universidad de León y la Estación Experimental del Zaidín (Granada, CSIC).



Ovejas alimentándose de caña de azúcar. / Pixabay.

“El uso de subproductos agroindustriales en alimentación animal está aumentando en todo el mundo debido no solo al alto coste de las materias primas convencionales, sino también por la elevada contaminación que causa su acumulación. Además, el uso a nivel local reduce la huella de carbono de los productos animales y, dado que la mayoría de ellos no se utilizan en la alimentación humana, no compiten directamente con esta”, explica Dolores Carro, catedrática de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIAAB), quien está al frente del proyecto.

Al repasar la labor realizada en este campo, Carro menciona dos estudios recientes [Marcos *et al.*, 2020; De Evan *et al.*, 2020] que han examinado subproductos generados en tres sectores muy potentes en el área mediterránea. Los investigadores del proyecto evaluaron el efecto de sustituir parcialmente las materias primas de un pienso rico en cereales por granos y solubles procedentes de la industria de los biocombustibles, pulpa deshidratada de cítricos y orujo de aceituna. De estos dos últimos subproductos, por ser ricos en polifenoles, cabía esperar, particularmente, que mejoraran la calidad de los productos animales, así como la propia salud del ganado.

Los destinatarios del nuevo pienso fueron corderos en cebo y cabras lecheras. Los resultados que obtuvieron los

investigadores mostraron que la introducción de los subproductos (en un porcentaje del 18% en el caso de los dos primeros y del 8% en el tercero) no tuvo ningún efecto negativo sobre el consumo del alimento, el rendimiento productivo y la salud de los animales. Todo ello con una reducción de la proporción de los ingredientes que se pueden usar en la alimentación humana (64,4% frente a 38,7%) y un menor coste del pienso. También se cumplieron las previsiones sobre la mejora de los productos, no solo al modificarse el contenido en ácidos grasos de la carne de los corderos y la leche de las cabras hacia un perfil más saludable, sino al alargarse la vida útil de la carne de ovino.

Son múltiples los beneficios que arroja el uso de subproductos agroindustriales en las dietas animales, y no es el menor su contribución a la sostenibilidad de las explotaciones ganaderas. Carro, que es también la investigadora principal del grupo Producción Animal de la UPM, tiene clara la importancia de este aspecto. “Lograr una producción ganadera sostenible es esencial a medida que aumenta la demanda de alimentos de origen animal en un contexto de creciente preocupación por la protección medioambiental, el bienestar animal y la calidad de los productos animales”, sostiene la catedrática.

‘Los mejores años’

“Creo que jamás he conocido a tanta gente, he vivido tantas experiencias nuevas y he aprendido tanto”, afirma el secretario de la Delegación de Alumnos.

Por **ALBERTO GUTIÉRREZ PENEDO***

Recuerdo perfectamente mi primer día en la universidad. Ese día comprendí realmente porque la gente dice que los años en estos templos del saber fueron los mejores de su vida. Yo era un chico bastante normal que, como muchos otros, lo poco que sabía acerca de la universidad lo había escuchado por ahí: exámenes durísimos, horas interminables estudiando y que nadie te iba a ayudar en nada. Y, claro, todavía con la resaca de Mallorca o el entrañable recuerdo del Interrail en la memoria, la universidad se convierte en algo menos apetecible después del mejor verano de tu vida.

Pero, bueno, como iba diciendo, recuerdo perfectamente mi primer día en la universidad. Fue un día lleno de sorpresas. No conoces a nadie, pero no tardas en hacer amigos; las charlas de bienvenida se hicieron un poco largas, pero seguían siendo interesantes. Y, por último, un grupo de estudiantes nos vino a presentar la Delegación de Alumnos, que yo por aquel entonces no sabía ni que existía. Para mí fue la charla más importante del día. Porque nos explicaron cuál era la

función de la Delegación de Alumnos, pero, sobre todo, porque era la primera vez que estábamos con verdaderos universitarios, y sabían por lo que estábamos pasando.



Alberto Gutiérrez Penedo.


Estas fueron una de las razones que me empujaron a presentarme a la entrevista para el cargo de secretario en la Delegación de Alumnos. Tengo que confesar que no ha sido un año fácil, no solo por ser el primer año de una ingeniería, sino también por el hecho de asumir la tarea como secretario, pero ha merecido la pena. Al principio me costó llevarlo todo al día, pero con una buena organización todo se puede.


Creo que jamás he conocido a tanta gente, he vivido tantas experiencias

nuevas y he aprendido tanto. Y es que todo lo que vas a aprender en la Delegación te va servir en un futuro. El hecho de estar en un grupo de estudiantes experimentados es algo

de agradecer: vas a poder consultarles todas tus dudas, preguntas y te van a dar multitud de consejos que te facilitan la vida en la universidad, además de recomendarte los mejores bares y cafeterías de la zona. Sinceramente, para un alumno de primero que tenga ganas de aprender, divertirse y conocer a gente nueva, recomiendo que entre en la delegación sin dudar.

** Alberto Gutiérrez Penedo, estudiante del Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía, es el secretario de la Delegación de Alumnos de la ETSIAAB.*

 @etsiaabupm

 @etsiaab

 @etsiaab

 @gabinetedecomunicacionetsiaab

 ETSI Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas

**Síguenos en
Redes Sociales**