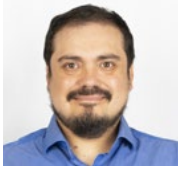
Investigación colaborativa

El innovador proyecto que busca reproducir turba de manera sostenible

ZERA está ejecutando un proyecto que busca reproducir en biorreactores uno de los sustratos más usados en viveros por su capacidad de retención de agua.

Por **Consuelo Schwerter Téllez**

Sphagnum magellanicum creciendo en biorreactor de inmersión temporal



Felipe Aceituno, gerente general de ZERA

El musgo *Sphagnum magellanicum* es endémico de Argentina, Perú y Chile. Se desarrolla en zonas australes y árticas, en condiciones de humedad. Si bien hace unos 5.000 años su uso era más que nada como combustible, actualmente su gran rol ecológico es la retención de agua, capaz de absorber hasta veinte veces su peso en agua. Por ello, es que hoy en día se usa como sustrato para viveros e invernaderos en todo el mundo.

De estructura fibrosa, es muy buena para originar porosidad en los suelos y es muy 'neutra', en el sentido que se trata de una planta más bien primitiva, que no interfiere con el crecimiento de la planta en la cual se emplea, ni en la aplicación de fertilizantes. Esto la hace muy apetecida para cultivos delicados como la orquídea, pero también en grandes viveros en términos de producción industrial.

"En el caso de los viveros, el gran tema tiene que ver con la homogeneidad de las plantas y con el crecimiento de la raíz, entonces para ellos es muy importante tener este insumo", dice Felipe Aceituno, gerente general de ZERA, empresa chilena de bioinsumos que, como su nombre indica, tiene como objetivo ofrecer productos 'cero residuos' para el campo.

LA EXTRACCIÓN DE TURBA ES UN GRAN PROBLEMA

Actualmente, la extracción de turba representa un problema para su sobrevivencia debido a la falta de regulación del proceso, y a la lenta multiplicación que tiene. *S. magellanicum* se reproduce por esporas y por crecimiento vegetativo. Como todas las briófitas, no tiene semillas. Se trata de una planta no vascular y no presenta raíces como tal. "El musgo crece más en verano que en invierno, mientras tenga las condiciones adecuadas va a crecer, pero en el sentido de su crecimiento se parece más a un hongo que a una planta", explica Aceituno.

Como una manera de proteger las turberas, ZERA está ejecutando un proyecto que busca reproducir turba en laboratorio, de manera sostenible y a partir de una muestra del musgo.

El proyecto se gestó a partir de un concurso Corfo en 2023, que apuntaba a la sostenibilidad y eficiencia hídrica, donde el equipo de ZERA vio una oportunidad para combinar fuerzas desde la protección del medio ambiente y el desarrollo tecnológico de nuevos insumos agrícolas. Fue así como se unieron a Kelümilla, empresa que se dedica a la agricultura de cultivos resistentes a la sequía, como el azafrán o la palmera datilera.

REPRODUCIR EN LABORATORIO LAS CONDICIONES DONDE CRECE NATURALMENTE

"Es un proyecto tecnológicamente desafiante. Tenemos un grupo de investigadores que está tratando de reproducir en laboratorio las condiciones en que la turba crece naturalmente", explica Aceituno. El proyecto, que lleva seis meses de los 24 de ejecución, también considera una evaluación exhaustiva de los reportes de huella de carbono y huella hídrica de la producción artificial que están realizando, para demostrar que el proceso es menos dañino que la extracción. "No sacamos nada con producir artificialmente si le ponemos un generador con combustible para electricidad. El proceso completo tiene que ser sostenible", subraya el representante de ZERA.

Para esto han recorrido el sur de Chile tomando muestras para reproducir esta especie, pasando por Chi-

La turba en el mercado y escalamiento del proyecto

Existen distintas formulaciones de turba, pero es difícil encontrarla sola o pura en el mercado, ya que generalmente le agregan fertilizantes u otros sustratos, y están especializados por cultivo. La mayoría se vende en bolsas o sacos, pero en el caso de los viveros, es común que la compren directamente tras su extracción desde la turbera.

La turba debe secarse para su empaquetado, pero esto no hace que pierda su capacidad de absorción hídrica. El secado inactiva las células vivas, por lo que detiene su crecimiento, pero sus propiedades de absorción de agua se mantienen intactas. "La turba es un insumo muy noble, muy útil, que en un país donde tenemos problemas de suelo y sequía, no nos podemos dar el lujo de tirarla", sostiene Aceituno.

Si bien aún están en etapas tempranas del proyecto, Felipe Aceituno señala que tienen pensada su comercialización dependiendo del escalamiento que le puedan dar al producto final. "Hay una parte del proyecto que tiene que ver con el empaquetado y desarrollo de marca. Estamos pensando en un paquete tipo bolsa o saco dependiendo del volumen que podamos tener", señala.

loé, la cordillera de Nahuelbuta y Quillaipe, 20 kilómetros al sur de Puerto Montt. Esta se encuentra en el terreno de Héctor Aburto, quien ha liderado la investigación en manejos y producción de musgos en los últimos 25 años en Chile. "Él nos abrió las puertas, nos mostró las turberas y nos contó todos los esfuerzos que se han hecho hasta ahora para protegerlas", señala Aceituno.

Si bien el objetivo del proyecto de ZERA no es nuevo, sí es lo más avanzado tecnológicamente, ya que los intentos previos han sido más bien artesanales. "Estuvieron muy de moda hace diez años, donde hay proyectos públicos y privados que han intentado hacer una producción artificial, pero a escala rural", agrega.

Dichos proyectos se vieron truncados con la llegada de compradores chinos, que presentaron una alternativa muy lucrativa para los productores de extraer y vender, más que tratar de manejar la turbera. "Muchos vendieron hasta que las turberas no dieron más. En ese sentido, la extracción de las turberas se parece más a una actividad minera que a una actividad agrícola, donde simplemente acabaron con todo", apunta Aceituno.

GENERAR CONDICIONES PARA SU DESARROLLO

Hay dos tipos de turba, la rubia y la negra. La turba rubia es la capa superior que se encuentra sobre la turbera. Es un musgo, es decir, fibra vegetal, que es lo que se cosecha y se puede usar como bioinsumo. Bajo esa capa hay una mezcla de fibra vegetal muerta con tierra y otros componentes, que se considera un combustible fósil y corresponde a la turba negra. Comúnmente se dice que esta capa no se puede regenerar porque tarda miles de años. O cientos ,como mínimo, como es el caso de turberas secundarias, que se originaron tras la quema de bosques para el establecimiento de los colonos alemanes en el sur de Chile durante el siglo XIX.

El proyecto considera la extracción de muestras de musgo o turba rubia para después desarrollarla, lo que supone un desafío técnico por las características propias de la turba. Tras la toma de muestras, estas se estudian en el laboratorio de Kelümilla, en Santiago, donde un equipo conformado por investigadores de ambas empresas socias buscan proveer, mediante biorreactores de inmersión temporal, las condiciones para que crezcan fuera de la turbera. Estos sistemas imitan los ciclos de precipitaciones para crecer especies supeditadas a esas condiciones, como musgos.

"Eso ya no es tan fácil", dice el investigador, "estamos buscando simular la turbera con un diseño que permita que se reproduzca sola sin tener que estar cuidándola tan rigurosamente. Ese es el desafío técnico en el que estamos ahora y para lo que estamos trabajando con distintos biorreactores que generen condiciones de humedad periódica".

En los primeros seis meses de ejecución del proyecto han tenido éxito con algunas muestras y biorreactores, que una vez que demuestren su potencial para crecer artificialmente se probarán en cultivos de fresa en Casablanca, región de Valparaíso. Estas aproximaciones consideran las fluctuaciones de temperatura y luz de día y noche.

Uno de los aspectos clave para el éxito del proyecto es que el musgo crecido en los biorreactores tenga igual o mejor capacidad de retención de agua que el musgo natural. "De todas las propiedades que tiene esa es la número uno. Es un proyecto de eficiencia hídrica y queremos saber si habrá diferencias en el riego si usamos este musgo artificial. Contar con un insumo que nos permitiera la retención de agua para evitar problemas de agua es algo que sería totalmente bienvenido en el agro", finaliza Aceituno..

Estudios en Chile

En Chile se han hecho estudios desde principios de los 2000 para conocer la distribución de turberas, donde mediante un mapeo satelital y expediciones se sabe con precisión su ubicación. "Esos trabajos cesaron muy abruptamente alrededor de 2014, que tiene que ver con la llegada de un poder comprador muy fuerte que arrasó con todo", sostiene Aceituno.