

REVISTA

SEA BEYOND TECH

1ª Edición 2024



BIOESTIMULACIÓN con *Ascophyllum nodosum*



Esta es la alga marina
más estudiada y utilizada
en la agricultura mundial



Acadian, guiada por el
compromiso con la ciencia
y la producción sostenible



Calidad y productividad,
los beneficios del
Ascophyllum nodosum

ÍNDICE

EDITORIAL

Bienvenidos al mundo de Acadian Plant Health: James Maude, vicepresidente.

EL FUTURO ES SOSTENIBLE

Los indiscutibles y múltiples beneficios del alga *Ascophyllum nodosum*.

PIONERISMO Y COMPROMISO

Acadian Plant Health, un legado de éxitos y su incansable trabajo respaldado por ciencia.



HERRAMIENTA PARA DIFERENTES NECESIDADES

Beneficios indiscutibles hacen del *Ascophyllum nodosum* el aliado ideal para los momentos claves de los cultivos.

EL ÁRBOL DE LA CIENCIA

1.145 artículos científicos sobre *Ascophyllum nodosum*.

CULTIVOS MÁS SALUDABLES Y PRODUCTIVOS

La capacidad de *Ascophyllum nodosum* para vivir en condiciones retadoras que contribuyen al éxito de la agricultura sostenible.

DIFERENTES CULTIVOS, LA MISMA SOLUCIÓN

Especialistas comparten sus conocimientos sobre la acción bioestimulante de los extractos de *Ascophyllum nodosum* en diferentes cultivos.

CASO DE ÉXITO EN MÉXICO

Ascophyllum nodosum y su contribución al caso de éxito del agave en México.

EXPANSIÓN GLOBAL

El mercado de extractos de algas marinas crece un 13% al año y ya mueve 1.100 millones de dólares anuales.



Coordinación General
GUSTAVO GONELLA
GINA ABURTO
SAMIR FILHO

Periodistas Responsables
ALTAIR ALBUQUERQUE
JULIANA VILLA REAL

Redacción
JULIANA VILLA REAL
RAFAEL IGLESIAS
FERNANDA SOUZA

Diseño Gráfico
RODRIGO BONALDO

Producción Editorial
TEXTO COMUNICAÇÃO

Sea Beyond Tech es el vehículo de comunicación oficial de Acadian Plant Health Latam. El mismo contenido en ediciones en Portugués y en Español. Tiraje: 1.500 ejemplares.

MÁS INFORMACIÓN



GINA ABURTO
gaburto@acadian.ca

TEXTO COMUNICAÇÃO
imprensa@textoassessoria.com.br

30 Brown Avenue Dartmouth
Nova Scotia - Canada - B3B 1X8
acadianplanthealth.com

¡Bienvenidos al futuro de la agricultura!

Les presentamos la edición anual de la revista Sea Beyond Tech Latam. En esta primera edición, echamos un vistazo a nuestros bioestimulante a base de *Ascophyllum nodosum* en toda América Latina. Invitamos a reconocidos investigadores, científicos, formadores de opinión y agricultores para que compartieran sus experiencias, visión y aportaran información sobre este mercado de rápido crecimiento, que contribuye a la cadena de producción de alimentos. El objetivo de esta publicación es ofrecer contenido técnico de calidad para toda la cadena agroalimentaria. Con ello, contribuimos a mejorar los conocimientos sobre la bioestimulación con extracto de *Ascophyllum nodosum*. Los bioestimulantes interactúan con los procesos de la planta para darle características específicas, como la defensa frente al estrés abiótico y la eficiencia en el uso de nutrientes. En otras palabras, los bioestimulantes mejoran la planta, además de proporcionarle propiedades de sostenibilidad, en línea con los conceptos de agricultura regenerativa y agricultura inteligente. El mercado está empezando a reconocer estos beneficios. Por lo tanto, esperamos ver a los

bioestimulantes como parte del portafolio de las principales empresas de protección de cultivos y fertilizantes. La investigación y desarrollo siempre han sido pilares de identidad de Acadian Plant Health (APH). Al fin y al cabo, nuestro compromiso es ofrecer soluciones innovadoras y sostenibles para la agricultura mundial. Se trata de ver más allá de los problemas actuales, visualizando un futuro en el que realmente podamos superar los retos, restaurando la salud del suelo y contribuyendo positivamente a mitigar el cambio climático. En otras palabras: queremos mucho más que una mayor productividad. Está en juego el planeta. Como pueden ver, tenemos mucho que explorar. Otro punto para destacar es que la *Ascophyllum nodosum* contribuye al éxito de más de 80 cultivos, incluidos los frutales, la soya y el maíz, por decir algunos. La ciencia ya ha demostrado que, si aplicamos bioestimulantes en las primeras fases del cultivo, mejoramos la calidad, el tamaño, el color y las propiedades generales de las frutas. Pertenece a Global GAP (Good Agricultural Practices), normas internacionales para las buenas prácticas agrícolas, con más certificaciones. Esto demuestra que ofrecemos

seguridad. Es una garantía de suministro, además de calidad. Miramos hacia el futuro enfocándonos en diferentes países, que se encuentran en diferentes etapas de estos procesos. Quiero invitar a todos a que se unan a Sea Beyond, para que podamos ir juntos hacia el futuro. Como ya he dicho, las previsiones son malas para el suelo dentro de unas décadas. Además, el mundo tendrá 10.000 millones de habitantes y necesitarán un 56% más de alimentos. Sí, tenemos un gran reto. Estamos convencidos de que somos parte de la solución. Así que queremos que los demás vean más allá, reconozcan el hecho de que tenemos un gran reto, reconozcan el hecho de que existen tecnologías que ayudan a resolver este problema y vengan con nosotros, porque estamos en el buen camino: adoptando prácticas sostenibles, agricultura regenerativa y tecnologías para combatir el cambio climático.

Avancemos juntos hacia una agricultura productiva y regenerativa.

¡Todos somos Sea Beyond!

Que tenga una buena lectura.



James Maude
Vicepresidente de Acadian Plant Health



La importancia de la bioestimulación para aumentar la productividad agrícola



Antonio Gonzalez

Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Fuerza Armada del Ecuador (ESPE)



Cleiton Alves

Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Estado Júlio de Mesquita Filho (UNESP), de Brasil



Geraldo Chavarria

Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Federal de Pelotas (RS) de Brasil



Pablo Sepúlveda

Ingeniero agrónomo egresado de la Universidad Católica de Chile

*Los beneficios del *Ascophyllum nodosum* son diversos. El alga potencializa el rendimiento de los cultivos ayudándole a superar los retos de la productividad en momentos de estrés abiótico.*

“Cuando hablamos de bioestimulación y activación fisiológica, las tecnologías que ofrecen las empresas marcan la diferencia. Esto se debe a que hablamos de temas poco explorados. Son debates que aún están en pañales y que, por supuesto, generan dudas en los productores. Sin embargo cuando compartimos los resultados arrojados por la ciencia e investigación, le proporcionamos mayor tranquilidad a los productores, al momento que ellos comienzan a adoptar las soluciones que recomendamos.” Afirma Cleiton Alves, Gerente técnico regional de Acadian.

El alga, *Ascophyllum nodosum* se diferencia de otras por su entorno de crecimiento, el cual proviene de una zona de mareas y temperaturas cambiantes, ya que en estas condiciones extremas, casi ninguna otra planta logra sobrevivir. A lo largo de los años ha desarrollado mecanismos de defensa que le permiten triunfar en condiciones adversas. La innovación reside en las sustancias de defensa, denominadas compuestos bioactivos. Gracias al método de extracción único de Acadian, le es posible extraer estos y mantenerlos en su estado más puro para desempeñar el papel de bioestimulante, siendo capaz de transmitirle estas características a los cultivos. Y esto tiene una ganancia productiva muy significativa. Actualmente, el uso de extractos de algas en general se posiciona para aliviar el estrés abiótico y mitigar los efectos del cambio climático a medida que se invierte en ciencia e innovación, es posible descifrar y dar a



Ascophyllum nodosum crece y se desarrolla porque a lo largo de los años ha desarrollado mecanismos de defensa que le permiten triunfar en estas condiciones adversas. Por sí sola, ya es diferente de las demás algas en el mercado”

Cleiton Alves

conocer cada vez más los beneficios que ofrece el *Ascophyllum nodosum* para ayudar a los productores. De esta forma, ellos logran ver los beneficios que trae el adoptar esta tecnología”, afirma Cleiton.

Sobre el tema de los bioestimulantes, en la opinión del agrónomo Pablo Sepúlveda es importante contextualizar el hecho de que el mundo se enfrenta a dos grandes fenómenos globales. **“El primero es del que todo el mundo habla: el crecimiento exponencial de la población. Por lo tanto, tenemos que ser más eficientes**

en el uso del agua, el suelo y los insumos agrícolas para alimentar a más personas con menos recursos. El segundo fenómeno que nos afecta está relacionado con el cambio climático”.

Estos dos factores unidos establecen la necesidad de trabajar para conseguir una agricultura más eficiente y garantizar que los insumos aplicados en la agricultura cumplan más de una función al mismo tiempo. Para Pablo, que actualmente trabaja en Manejo de Suelo Regenerativo SPA, éste es uno de los elementos más relevantes sobre los bioestimulantes, ya que son compuestos

orgánicos que la planta absorbe en función de sus necesidades. Obviamente, hay principios activos o materias primas que están formulados o más orientados a determinados manejos, pero la planta, si necesita otro mecanismo de acción, también lo utilizará. Así que se trata de herramientas para un manejo más complejo que ya han sido validadas y que son muy importantes para ayudar a la producción de alimentos y hacer que la planta se sienta más cómoda en esos escenarios de estrés.

“Siempre mencionamos que el estrés es una condición permanente en los huertos y que cada vez empeora más. Por ello, estas soluciones de bioestimulación están orientada a producir más y mejor. Además, los bioestimulantes ayudan a reducir el impacto medioambiental”, destaca.

En resumen, los bioestimulantes representan un conjunto de herramientas complejas en las que intervienen numerosos mecanismos, que actúan simultáneamente en el suelo, la planta y los microorganismos. Estas soluciones orientadas hacia una agricultura integral o más sostenible ayudan a compensar todos estos factores dinámicos, como los cambios anuales en el suelo, en los microorganismos presentes en el suelo y en la planta, y en el propio cultivo, debidos a factores medioambientales y culturales en el campo.

“Busqué muchas definiciones de lo que son los bioestimulantes porque, obviamente, este tema está evolucionando en términos de regulación, que depende del país. Por ejemplo, la Comunidad Europea tiene una ley específica, en Chile hay varios decretos, pero en términos conceptuales, para mí, los bioestimulantes promueven el crecimiento y



La ciencia muestra cómo el *Ascophyllum nodosum* proporciona beneficios y es eficiente para las plantas.

desarrollo de las plantas y ayudan a mejorar los procesos internos a nivel fisiológico, permitiendo a las plantas enfrentar condiciones adversas como ataques de plagas, sequía y exceso de radiación, entre otras”, explica Pablo Sepúlveda.

El experto afirma que los bioestimulantes pueden ser sustancias, compuestos orgánicos o agentes biológicos de origen natural, utilizados tanto para las plantas como para las semillas, el suelo y los frutos. “Son, por tanto, soluciones flexibles, pero siempre con el enfoque de favorecer la productividad, la calidad de los cultivos y la salud de las plantas, proporcionando un entorno más confortable para el suelo y orientando el manejo para que sigan siendo cada vez más productivos”.

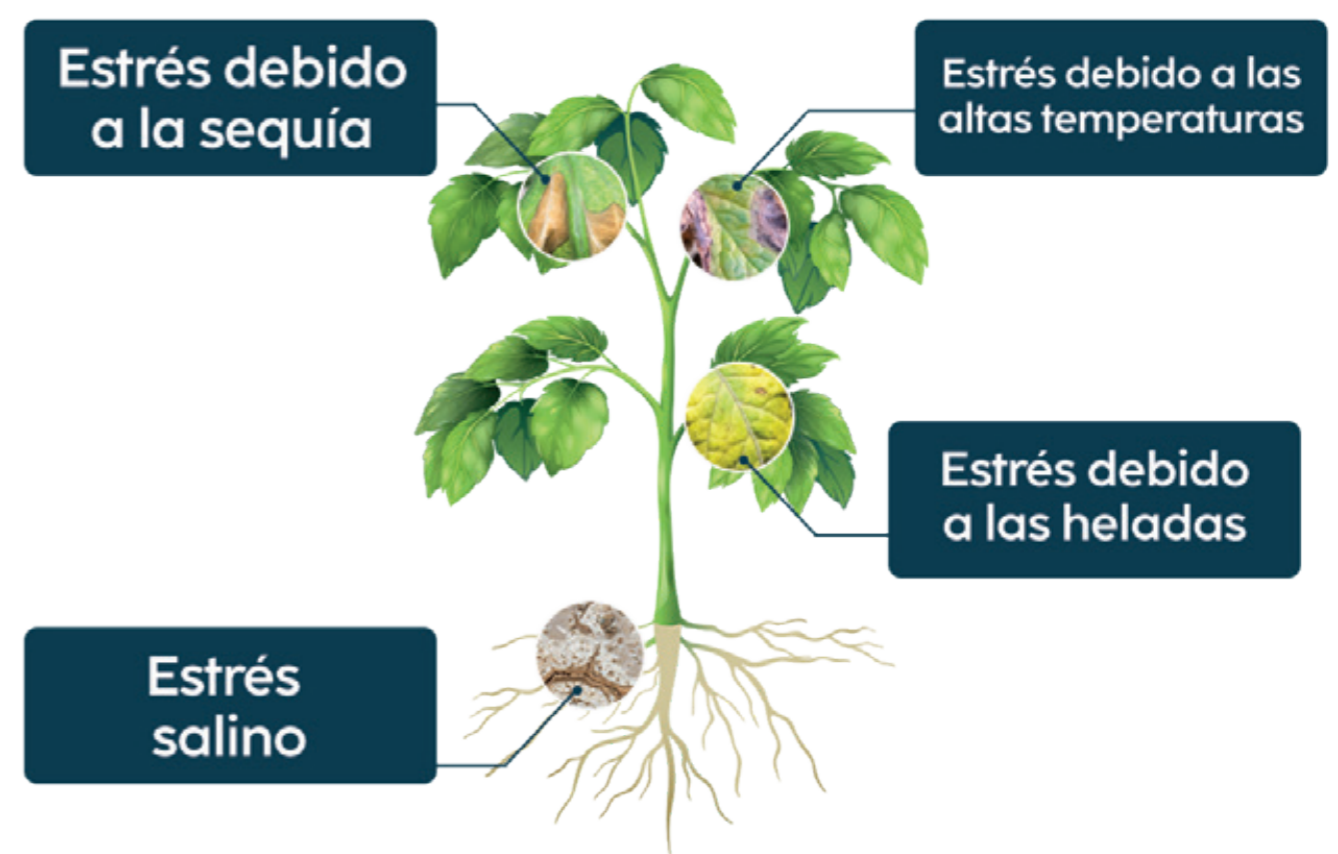
Pablo Sepúlveda cuenta que lleva siete años trabajando en temas relacionados con el suelo y la bioestimulación. “En la empresa en la que empecé con este tema, nos dedicábamos principalmente a la investigación del suelo e incorporamos diversas herramientas de bioestimulación. En Chile, el desarrollo de la bioestimulación comenzó hace unos diez años. En la empresa donde trabajé, incorporamos microorganismos, aminoácidos y extractos de algas, y estudiamos cómo interactuaban esos distintos productos en el campo.”

Lo más importante de estas soluciones es saber cómo funcionan, tanto en el suelo como en las plantas y los microorganismos. Hay factores que definen el potencial de los cultivos, pero al mismo tiempo hay otros que lo limitan, como la nutrición, el riego, el tipo de suelo, la presencia de radiaciones excesivas o el calor, entre otros. “Mi contacto inicial con ese mundo fue

validar herramientas, midiendo situaciones en el campo y probando que activaban vías metabólicas, mejoraban los parámetros de salud del suelo, aumentaban los rendimientos y, lo más importante, tenían un impacto positivo en la rentabilidad de los cultivos.”

Es importante destacar que la bioestimulación se compone de prácticas que son transversales a cualquier cultivo y primero debemos comprender dónde inciden las prácticas asociadas a los bioestimulantes. Existe una práctica asociada a la parte aérea y otra asociada al suelo. Ambos escenarios deben tenerse en cuenta en los programas de bioestimulación y tienen efectos sinérgicos y complementarios, tanto para mejorar el estado del suelo como el de la planta.

El experto afirma que los bioestimulantes pueden aplicarse a cualquier cultivo y comparte el ejemplo de la uva. “La bioestimulación puede aplicarse a cualquier cultivo. Claro, siempre hay dosis económicamente más accesibles, ya que siempre debo preocuparme tanto por la planta como del suelo. Así que todas las dosis que recomiendo tienen que estar acotadas a la etiqueta de los productos y también vinculadas a la rentabilidad de los cultivos. Por ejemplo, en los últimos años en Chile la cosecha de uva de mesa ha registrado precios bajos. Así que tenemos que ser conscientes y ajustar estos programas a las fases críticas del cultivo, como puede ser: el llenado del fruto, la maduración o la movilización del azúcares. Tenemos que utilizar los recursos de forma racional cuando son escasos y también tener en cuenta geográficamente dónde se encuentran estos cultivos. Las altas temperaturas, la sequía y la presencia de sales en el suelo se dan en



el norte de Chile. Allí los cultivos se ven más afectados. Pero si vamos a condiciones un poco mejores en las regiones del centro-sur, donde hay suelos con materia orgánica, donde hay un mejor clima, podemos probar con diferentes dosis y momentos de aplicación.”

El mercado chileno no sólo se centra en los cultivos extensivos, sino también en los de exportación. La fruticultura se destina principalmente a la exportación. Convirtiéndolo en un cultivo de alto valor. En cualquier tipo de cultivo, ya sea avellana, cereza, uva de mesa, cítricos o aguacate, el estrés es una condición permanente y transversal.

“Cada vez esto se vuelve más importante el justificar el uso de bioestimulantes, fertilizantes o cualquier tipo de agroquímico, por la complejidad que nos encontramos

en el campo. Pero también hay factores externos. Por ejemplo, este año Chile tuvo un invierno muy lluvioso. La primavera fue bastante fría, lo que retrasó todos los procesos fisiológicos, como la floración. Y también tuvimos un verano muy caluroso, que perjudicó a la planta cuando estaba produciendo azúcares y desarrollando el color. Así que ayudar a la planta durante todo el proceso de desarrollo será cada vez más una constante que tendremos que integrar en nuestros planes, porque los golpes de calor, las heladas, el exceso de sal y la pérdida de materia orgánica en el suelo se repetirán cada vez más. En otras palabras, este estrés siempre estará presente”. Según Pablo Sepúlveda, la sostenibilidad es una cuestión permanente. “Hay un cambio de paradigma en la agricultura. En el pasado, los agricultores sólo se preocupaban de lo



que estaba por encima del suelo: la planta; en Chile, este paradigma ha cambiado y hoy en día también hay mucho interés por lo que ocurre desde el suelo hacia abajo (las raíces) y es ahí donde tienen lugar las diferentes soluciones de bioestimulación, tanto en la parte aérea como en la subterránea. Tengo experiencia con microorganismos. Medimos la huella de carbono de la aplicación de ciertas especies de determinados consorcios microbianos, que tienen un impacto en la huella de carbono en comparación con otras fuentes de fertilización. Esto es muy relevante, como lo son las empresas que se preocupan por la sostenibilidad y extraen conscientemente los recursos marinos, permitiendo que se regeneren y utilizando



El aumento de la población y los cambios climáticos establecen la necesidad de trabajar para una agricultura más eficiente y garantizar que los insumos aplicados en el suelo y en las plantas cumplan más de una función al mismo tiempo”

Pablo Sepúlveda

tecnologías limpias para la producción.” “No debemos olvidar que la sostenibilidad no sólo tiene que ver con el medio ambiente. También es importante cuidar de la comunidad circundante y de los propios agricultores. Por supuesto, no podemos olvidar que el objetivo final es producir alimentos y, para ser sostenibles, tenemos que producir más y mejor con menos. Así que todos estos factores externos que estresan a la planta afectan al concepto de sostenibilidad.”

De este modo, la bioestimulación, al mantener la planta más activa durante más tiempo, generar más biomasa, tener un funcionamiento sus mecanismos internos de control biológico y ser un cultivo más resistente a todos estos factores externos, será más rentable. En otras palabras, lleva en consideración el aspecto medioambiental, pero sin olvidar el sesgo económico.

Sepúlveda afirma que, en los últimos 10 años, el mercado de los bioestimulantes ha crecido más de un 200% en Chile, lo que lo hace atractivo para las empresas. De hecho, cada vez más empresas agroquímicas están estructurando áreas de nutrición vegetal o bioestimulación. En términos generales, Sudamérica representa entre el 13% y el 15% del mercado mundial, pero en términos de productos, el porcentaje actual es del 40%, liderado por las algas, luego los aminoácidos, los ácidos húmicos y, en menor medida, los microorganismos.”

El agrónomo señala que sólo en Chile existen más de 100 productos a base de extractos de algas. “Es un mercado en crecimiento, cada vez más competitivo. Por eso es tan importante investigar y validar los desarrollos, basándose en la ciencia. Eso es

lo que da respaldo y confianza a la hora de aplicarlos”.

Pablo Sepúlveda dice que valora el método de extracción de Acadian y la cuidadosa manipulación del recurso. “Otro punto es saber que siempre será el mismo producto, con la misma calidad. Hay un riguroso proceso de fabricación y extracción. Los componentes son fiables. Esto me da seguridad, al igual que a los profesionales que asesoran al campo, que recomiendan productos y que abordan los diferentes problemas de la agricultura siempre con respaldo científico. Desconfíe de los nuevos productos sin información suficiente y sin pruebas. En este contexto, no es lo mismo un proceso de extracción de la parte superior de las algas, completo o en condiciones de pH inalterado, presión extrema, frío o calor. Sistematizar los procesos genera confianza y productos de calidad”.

“Los agricultores deben considerar la bioestimulación como una parte permanente de su plan de gestión de los cultivos. Aplíquela siempre con un objetivo en mente: obtener mejores resultados. Y ahí radica la importancia de comprender la dinámica tanto en la planta como en el suelo y la rizosfera, donde se encuentran los microorganismos, que son diferentes para la salud del suelo y de la planta. Es importante que los agricultores incorporen esos conocimientos y dispongan de indicadores tangibles para controlarlos”, concluye.

Para el agrónomo, Geraldo Chavarria, varios autores discuten los conceptos de bioestimulantes. “En mi opinión, de forma muy sencilla, son ciertos compuestos y se trata de ciertas sales

minerales, extractos de algas, extractos de plantas, aminoácidos, ácidos húmicos. Sustancias que, a pequeña escala, influyen en el funcionamiento de la planta. ¿Dónde podemos generar valor y utilizar cada vez más estas herramientas? La gama es enorme.

En cuanto a la importancia de emitir menos carbono a la atmósfera, la bioestimulación contribuye tanto a la capacidad de fijar más carbono en el sistema y en la planta como a la de aprovechar mejor el agua. Según Geraldo Chavarria, el uso de productos biológicos es cada vez más importante en el mercado y en los sistemas de cultivo. “Los bioestimulantes también hacen que las plantas interactúen mejor con determinados organismos. Así que este factor por sí solo es una justificación absurda para este tipo de soluciones. Y cada año se nos pone más a prueba con respecto al medio ambiente”.

Geraldo Chavarria dice que, en el sur de Brasil, entre octubre y noviembre de 2023, los productores se enfrentaron a una acumulación de 600 ml de lluvia en el lapso de un mes, mientras que el cerrado brasileño se enfrentó a considerables limitaciones de agua y sufrió los agresivos impactos de esta situación. “No voy a decir, por supuesto, que los bioestimulantes vayan a resolver todos los problemas, pero representan una solución para combatir este estrés. Es muy común experimentar situaciones de exceso y falta de agua. Es muy común que la productividad se vea limitada por las altas temperaturas, independientemente de la disponibilidad de agua. Puedo citar el ejemplo del sur del estado de São Paulo, que en la última

BENEFICIOS, CARACTERÍSTICAS Y MERCADO

Bioestimulación en cultivos

Estos compuestos, por Acadian, ayudan a las plantas a defenderse contra condiciones adversas, mejorando su productividad.

Bioestimulantes

Compuestos orgánicos absorbidos según las necesidades de las plantas.

Aplicación de los Bioestimulantes

Pueden ser aplicados en cualquier cultivo, pero es necesario ajustar las dosis de manera económicamente viable y geográficamente adecuada.

Beneficios de los Bioestimulantes

Ayudan a las plantas a tener mayor sinergia con los microorganismos del suelo, mitigando los impactos del estrés abiótico.

Aumento de la Productividad

La calidad y la productividad continúan aumentando de manera significativa.

Extractos de Algas

Utilizados para aliviar el estrés abiótico y mitigar los efectos de las variaciones climáticas.

Importancia de los Extractos de Algas

La capacidad de las plantas para absorber agua y nutrientes mejora con el uso de estos extractos, haciéndolas más eficientes y productivas.

Crecimiento del Mercado

En los últimos 10 años, Chile ha crecido más del 200%. Sudamérica representa entre el 13% y el 15% del mercado global. Los negocios con algas marinas ya superan los 1.100 millones de dólares al año. En 2030, se espera que lleguen a 2.580 millones de dólares.

cosecha no alcanzó los altos potenciales de rendimiento esperados, ni siquiera en las zonas de regadío. Y eso se debió a las altas temperaturas”.

Este es otro punto importante para destacar. Cuando la temperatura es alta, las plantas tienden a llevar a cabo un proceso llamado fotorrespiración, un mecanismo que utilizan para defenderse del exceso de energía. Sin embargo, esto hace que se pierda producción. Para que se haga una idea, se calcula que, si se redujera un 5% la fotorrespiración de la soja y el trigo en Estados Unidos, la balanza comercial de este país ganaría 500 millones de dólares al año.

Así, podemos destacar que la falta o el exceso de agua, los picos de temperatura y el doble exceso de radiación comprometen la productividad. Además, lo que llamamos en fisiología vegetal xenobióticos - compuestos extraños a la planta, por ejemplo: fungicidas, insecticidas y herbicidas. Cuando una planta absorbe un producto agroquímico, un fungicida, por ejemplo, que va a controlar una enfermedad fúngica, no todo el fungicida es absorbido por la planta. Y tiene que lidiar con la suciedad generada por este xenobiótico. Es lo que llamamos especies reactivas del oxígeno”.

La cuestión es que la falta o el exceso de agua, las altas temperaturas, el exceso de radiación y la aplicación de productos de protección suponen una carga para la planta que la obliga a aumentar su tasa de respiración para defenderse de esta carga de estrés oxidativo.

Los fisioactivadores encajan bien en todos estos escenarios. Por ejemplo, los extractos

de algas, el *Ascophyllum nodosum*, tienen una capacidad osmorreguladora, es decir, la capacidad de atraer agua hacia sí. Así que, si la situación se vuelve más crítica, colabora con el proceso osmorregulador e intenta atraer agua hacia sí de forma más eficaz.

Las plantas, al igual que los humanos, tienen que transformar esta suciedad (especies reactivas del oxígeno) en agua. Así tenemos el superóxido, el peróxido de hidrógeno, el peróxido de hidrógeno y el radical hidroxilo. Estas especies reactivas tienen que transformarse en agua. Para ello, se necesita la energía de la respiración. Necesita la estructura y la energía del carbono. Y si puedo utilizar compuestos externos, como ya hemos demostrado en algunos artículos científicos, y aplicar estas herramientas en determinados momentos clave, ¿qué ocurre? En otras palabras, **nuestro papel consiste cada vez más en estudiar estas herramientas y comprender qué momentos son los más relevantes. En el caso de la soya, por ejemplo, hay algunos momentos de mayor estrés, como cuando se aplican herbicidas en las primeras fases de la vegetación. Otro ejemplo es la aplicación de fungicidas en los momentos de máxima floración**", explica **Geraldo Chavarria**, que señala que se trata de los dos momentos más costosos para la planta de soya. "Si consigo combinar y crear una estrategia que combine soluciones que hagan menos costoso para la planta, sobrarán más azúcar para producir más flores, convertir más flores en frutos, hacer que estos granos pesen más con menos impacto en la productividad. Por otro lado, hay dos momentos que dan el mayor rendimiento

desde el punto de vista de la estimulación de la planta: los tratamientos de las semillas o la acción en el surco de siembra. En general, en Brasil estos dos momentos son los más importantes y luego, obviamente, el llenado de los granos".

En cuanto a los beneficios del *Ascophyllum nodosum*, Geraldo Chavarria afirma: "Es lo que llamamos la hormona de la juventud de la planta. Es antagonista de la hormona de la senescencia, el etileno. Por lo tanto, las aplicaciones destinadas a reducir el estrés causado por la producción de etileno son muy importantes, porque cada vez que la planta -pensando en la soya- entra en el periodo reproductivo, las hormonas estimulantes tienden a disminuir y la hormona de la senescencia a aumentar. Esto es sinónimo de hacer prosperar la actividad fotosintética, ya que

“

El agricultor debe considerar la bioestimulación como una parte permanente del plan de manejo de los cultivos. Aplicar siempre con un objetivo: obtener mejores resultados”

Geraldo Chavarria



tiene la capacidad de responder durante más tiempo. Otro punto importante son los alginatos, que generan unos efectos que inducen la tolerancia a la enfermedad". Otra característica importante es la relación con la osmorregulación, que sitúa a la betaína del *Ascophyllum nodosum* como un aspecto relevante. Chavarria ve tres grandes oportunidades para que los técnicos de campo hagan uso de este tipo de herramientas. El primero es la relación con la hormona citoquinina y el otro se centra en la capacidad de osmorregulación, recordando que esta capacidad es la lógica de extraer agua para modificar su potencial y hacer que la planta sea más agresiva en este sentido. Y el tercer punto -siempre relevante en cualquier fase fenológica- es la reducción del estrés oxidativo, porque

hay varios compuestos antioxidantes en los extractos y esto es de gran importancia. Pensando en el efecto y la positividad para el sistema de producción en su conjunto, para el agricultor y para el sistema de producción, la tendencia es cada vez más ofrecer soluciones para que las plantas "Resuelvan sus problemas". Por ejemplo, ayudándolas a reducir el estrés oxidativo para que puedan absorber mejor el agua y los nutrientes. Este es el camino lógico para la gestión, y al mismo tiempo tenemos una respuesta para el planeta en su conjunto, que es ser cada vez más sostenible. Estas herramientas hacen que las plantas funcionen mejor. Eliminan más carbono de la atmósfera. Y si las plantas mejoran su capacidad de absorber agua, se vuelven más eficientes en el uso del agua".

Esto demuestra lo importante que son las algas para todos, ya sea para la industria, por el valor añadido de este producto es mayor; tanto para los agricultores ya que buscan un techo de producción más elevado; y al mismo tiempo, las plantas tienen ciclos más cortos. En consecuencia, se estresan con mayor facilidad. Por ello, es fundamental utilizar soluciones para mitigar este estrés. Desde el punto de vista del crecimiento de este tipo de herramientas, no me cabe duda de que no hará más que aumentar”.

Geraldo Chavarria cuenta que lleva trabajando con bioestimulantes desde el inicio de sus estudios de posgrado. “Llevo 20 años interactuando con la fisiología. En el mercado, enseñando e interactuando con empresas, han sido 15 años. Durante este tiempo, siempre me ha interesado el

potencial de ciertos compuestos para influir en la fisiología.”

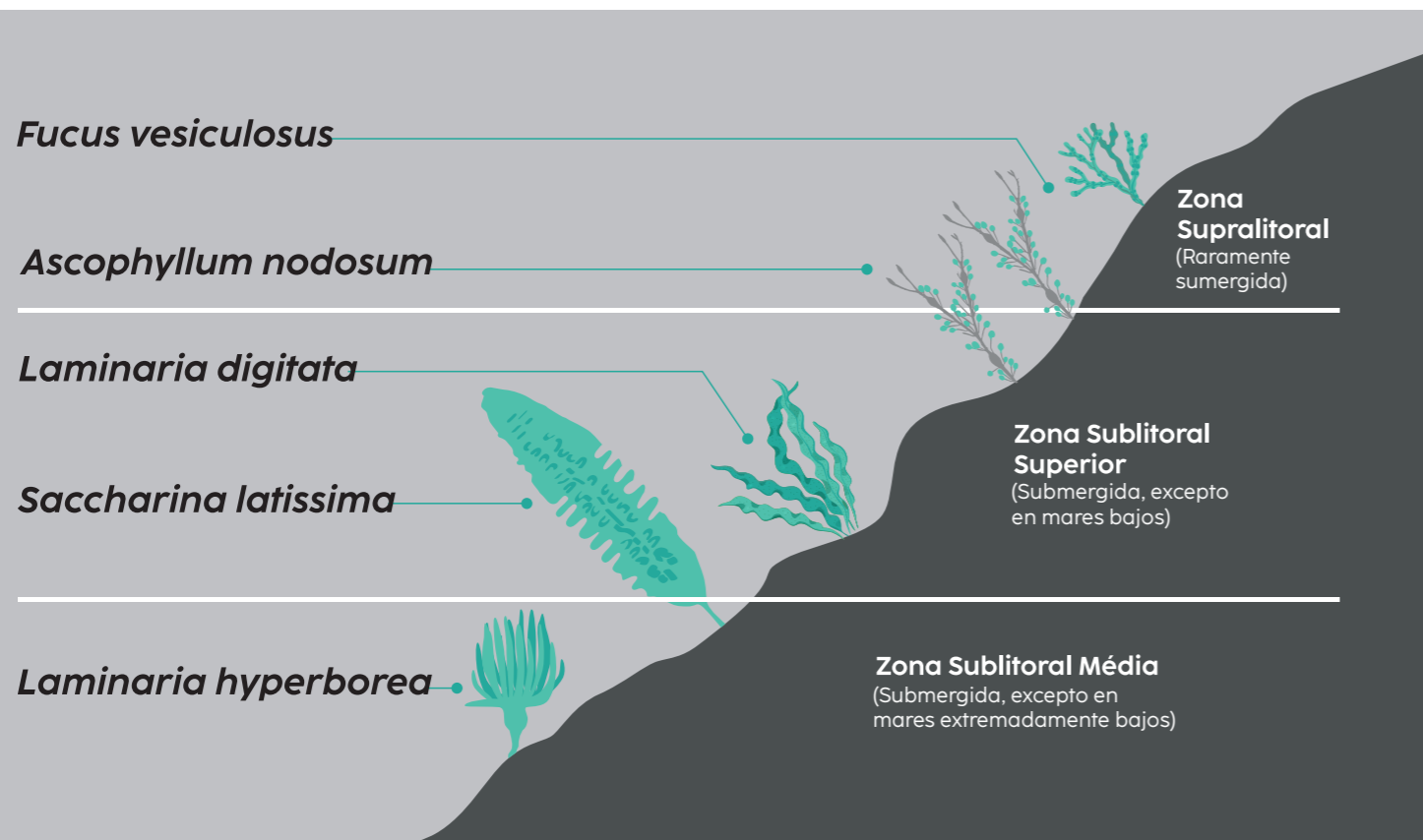
“Podemos ver en la literatura y en los artículos científicos que el *Ascophyllum nodosum* es el alga que cuenta con más información científica y esto nos da una base y un sustento para seguir aprendiendo y ayudando a los agricultores en su producción. Por ejemplo, hace unos años, cuando empecé a trabajar, no se hablaba de que la soya diera 100 sacos por hectárea. Y hoy es común saber que alcanzan las 7 toneladas. En América Latina, veo mucho interés por este tema. Por supuesto, los cultivos de hortalizas y frutas, en general, están más avanzados en cuanto al uso de bioestimulantes, pero los cultivos de cereales han ido ganando terreno a gran escala lo veo en estas giras por Argentina, Colombia, México, Paraguay y otros países

que estamos viendo el mismo nivel de adopción a este tipo de soluciones.”
Geraldo Chavarria señala que en los últimos diez años la productividad ha aumentado y que la principal respuesta se centra en la genética más que en la gestión de los cultivos. Cada vez que selecciono una planta más productiva -una soya más tolerante a la oxidación o a otra enfermedad fúngica- estoy haciendo que el metabolismo secundario de esa planta se centre más en gastar energía en estos puntos. Al introducir

genes para que esta planta sea capaz de tolerar un determinado herbicida mediante transgénicos, estoy llevando a cabo otras acciones de edición genética, haciendo que la planta sea cada vez más productiva, que se defienda mejor de los problemas fitosanitarios y que sus ciclos se acorten. Seremos cada vez más asertivos y estamos avanzando en nuestra capacidad de leer la planta con el apoyo de nuevas tecnologías. Por lo que avanzamos en este escenario, somos capaces de ser más asertivos en la aplicación los bioestimulantes en los momentos adecuados, porque las respuestas son favorables.

La capacidad de editar genes y utilizar herramientas para hacer que las plantas produzcan más y todo este potencial para que los microorganismos interactúen con las plantas tenderá a aumentar y siempre habrá presión para conseguir el entorno adecuado. “Aquí es donde, una vez más, tenemos que estar en el campo, discutiendo las limitaciones de la producción para pensar cada vez más en el sistema de producción y no sólo en un cultivo. Y cuando se pague a los agricultores por su trabajo de fijación del carbono y este mercado avance, los cultivos, además de las materias primas por sí solas, serán aún más importantes. No sirve de nada limitarse a hablar de esta importancia medioambiental. Hay que pagar a los agricultores por ello. Así pues, a medida que avance ese mercado del carbono, desbloquearemos una serie de procesos de gran importancia.

Antonio González, agrónomo presenta la bioestimulación como el arte de saber inducir, promover o retrasar



La mayor cantidad de información científica la tiene el alga *Ascophyllum nodosum*, y esto proporciona la base y el sustento para aprender más y seguir ayudando a otros agricultores a producir más”



un proceso fisiológico en las plantas. En este caso, utiliza todos los conocimientos de la genética, la fisiología, la nutrición y, sobre todo, una buena comprensión de cómo las plantas se están adaptando y aclimatando a su entorno actual.

“La bioestimulación es una condición única que puede utilizarse en cualquier tipo de cultivo y en cualquier región del mundo”, explica González, que actualmente es asesor en Producción/Diagnóstico de Proyectos Agrícolas - Certificaciones de Exportación, Fisiología y Nutrición Vegetal, para varios grupos agroexportadores y empresas importantes en cultivos hortícolas.

“El concepto de bioestimulación en la producción agrícola es sumamente importante, así como la evolución de la genética con la que trabajamos en diferentes condiciones climáticas, donde tenemos el cultivo, la fertilización, el control de plagas y enfermedades. Sin duda, la bioestimulación es una herramienta importante para equilibrar la ecuación de la producción”, afirma González.

Desde el punto de vista económico, ahora sabemos que hay muchas zonas en el mundo que se enfrentan a dificultades extremas, como la falta de agua o la radiación. Es lo que ocurre en los países latinoamericanos, que son los huertos del mundo. En este sentido, la bioestimulación ya no es algo extra en términos de costos de producción.

No utilizar bioestimulantes pone en peligro la producción no sólo en términos de calidad, sino también de cantidad, condiciones organolépticas y nutrición. De este modo, los bioestimulantes no representan un gasto que se añada al coste

del cultivo. Representan beneficios tangibles para mitigar las pérdidas y proporcionar una mayor rentabilidad.

Para González, la sostenibilidad significa darse cuenta de que los recursos del medio ambiente no son inagotables. “Por eso es importante no agotar los recursos que tenemos, sino preservarlos y utilizarlos racionalmente. Esto es esencial si queremos garantizar el bienestar de las generaciones futuras”.

En este escenario, el *Ascophyllum nodosum* encaja a la perfección, ayudando a la planta a utilizar este recurso de forma más inteligente, contribuyendo a mitigar el efecto



“

La bioestimulación es una condición única que puede ser utilizada en cualquier tipo de cultivo y en cualquier región del mundo”

Antonio Gonzalez

del estrés por escasez de agua en diversos momentos del ciclo de producción agrícola. Antonio González trabaja desde hace más de 18 años en la contribución eficaz de las algas marinas al funcionamiento de las plantas, concretamente en situaciones de estrés. *Ascophyllum nodosum* difiere enormemente de otras algas. Y esto se debe a varios factores, entre ellos el lugar donde se recolecta y su desarrollo a lo largo de millones de años. Para ser eficaz, el alga necesita adaptarse y aclimatarse. Como resultado, produce compuestos en mayor concentración. Es como un atleta de alto rendimiento. Requiere tiempo, mucho estudio y tecnología.

“Creo que el mercado de la bioestimulación debería seguir creciendo en los próximos años. La verdad es que el concepto de bioestimulación es similar a pensar en el nitrógeno como urea, el nitrógeno como nitrato amónico, el potasio como sulfato potásico. Es una condición única. Así que, desde mi punto de vista, este mercado no sólo crecerá, sino que romperá paradigmas, incluso en diferentes sistemas de producción, especialmente en entornos protegidos y de alta tecnología. También será una herramienta muy importante para impulsar la producción”.

Suelo decir que la *Ascophyllum nodosum* funciona como un orquestador fisiológico, ya que potencia otros mecanismos de la fisiología de la planta, contribuyendo al éxito en todas las fases del ciclo de producción, desde la semilla hasta el cuajado de los frutos. Es el tipo de solución que ofrece a los agricultores, agrónomos y asesores una ventaja indiscutible en sus cócteles nutricionales. 🌱

Una historia llena de logros

La empresa ha creado su propia trayectoria apoyándose en la ciencia, la investigación, las personas y el dinamismo de sus fundadores.



Daniel Forlívio

Ingeniero agrónomo egresado de la Universidad Estatal de Londrina (PR) de Brasil



Marcos Bettini

Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiróz - ESALQ/USP de Brasil



Sergio Aburto

Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Tecnológico de Monterrey, de México



“Las algas pardas son seres pluricelulares que se desarrollaron al principio de la evolución biológica de las especies en la Tierra y, por lo tanto, llevan millones de años evolucionando y adaptándose a las condiciones medioambientales del planeta. El alga *Ascophyllum nodosum* tiene más de 570 millones de años y aún hoy sigue evolucionando”, afirma Marcos Bettini, director de desarrollo de Acadian Plant Health (APH), donde trabaja desde hace 17 años. Acadian trabaja con esta alga. *Ascophyllum nodosum* es la más utilizada en agricultura y la más investigada del mundo. Bettini comenta que en el 2024 se llevó a cabo una revisión bibliográfica. Este trabajo descubrió que en los últimos 12 años se han publicado más de 18.000 artículos en revistas de alto impacto sobre el *Ascophyllum nodosum*. “La mayoría de estos trabajos están relacionados con el uso agrícola del alga. Hasta 2012, casi todos los artículos se referían a científicos que trabajaban en Acadian o a grupos de investigación independientes que tenían colaboraciones con los científicos de Acadian. En otras palabras, Acadian es la principal empresa que investiga y desarrolla el uso agrícola del *Ascophyllum nodosum*. Algunas empresas llegaron antes y también invirtieron en ciencia y tecnología, pero nunca con la capacidad, el protagonismo y la relevancia de Acadian.” *Ascophyllum nodosum* vive en un entorno de variación de mareas -la mayor variación de mareas del mundo, de hecho- en Brunswick, en la región de Nueva Escocia, en las provincias atlánticas canadienses en particular, en la bahía Fundy, donde dos veces al día la marea sube y baja con una

diferencia de 12 a 15 metros. Marcos Bettini explica que esto es de suma importancia, ya que en este entorno es muy difícil que los seres vivos se adapten. “Tienen que tener una enorme capacidad de adaptación, porque se trata de una gama muy severa de condiciones ambientales: de menos 35°C a más 40°C el invierno y el verano; de deshidratarse al sol y rehidratarse cuando sube la marea; de congelarse en agua dulce y luego hidratarse en agua salada; y de sufrir el impacto físico de las olas. En otras palabras, para sobrevivir en este entorno, las especies están realmente bien adaptadas a las inhóspitas condiciones de supervivencia”. El alga, *Ascophyllum nodosum* domina las costas rocosas del Atlántico Norte, sobre todo el norte de Estados Unidos, desde el estado de Maine hasta toda la costa atlántica canadiense, Groenlandia, Islandia, Noruega, el norte de Francia y las islas Británicas. Estas regiones son inhóspitas. Las condiciones intermareales son difíciles de adaptar, no sólo por la amplitud de las variaciones de temperatura, salinidad, deshidratación y rehidratación, sino también por la rapidez y brusquedad de los cambios. Para explicarlo: cada vez que sube la marea, el alga, durante el verano está a 25°C deshidratándose a pleno rayo del sol, se rehidrata y enfría a 5°C, durante el invierno, cuando sube la marea el alga congelada tiene que readaptarse a esos 5°C ya que la marea sube y baja. Este cambio repentino hace del intermareal un entorno muy difícil, por lo que millones de años de evolución han permitido a estas criaturas adaptarse muy bien a esta condición.

Ascophyllum nodosum y la zona de los acadianos



Marcos Bettini explica que a veces hay confusión con el término acadiano. “Los acadianos, contrariamente a lo que mucha gente piensa, no son los empleados ni los fundadores, son un grupo étnico. El nombre Acadian es un homenaje a la etnia acadiana, una minoría canadiense, a la que pertenecen los propietarios de Acadian”. Fue en 1713 cuando la región de Nueva Escocia pasó a llamarse Acadi o Acadian. En la actualidad, Canadá cuenta con un 20% de población francesa. Sólo hay 100.000 acadianos, menos del 1% de la población. Este grupo étnico se considera el más resistente y el que más valora la cultura francocanadiense. El 15 de agosto de 1980, el gobierno provincial de Nueva Escocia instauró el Día

del Acadiano. Los fundadores de Acadian, la familia Deveau, fueron muy importantes en el preservar la cultura. Louis Deveau es el fundador de Acadian. Cuenta con prestigio y reconocimiento en Canadá. Su hijo Jean Paul Deveau es el actual presidente de la empresa. “Para que se haga una idea de la importancia de estas personas, Jean Paul fue el presidente de los Juegos Olímpicos de Invierno celebrados en Canadá. Tienen una gran reputación y prestigio, no sólo por el éxito de Acadian, sino por su historia de lucha social, preservando los derechos de la historia y la cultura acadiana. Y eso es histórico”, afirma Bettini. El libro Cultivar el éxito cuenta la historia de Louis Deveau hoy con 93 años y su carrera empresarial.

El libro muestra cómo la investigación siempre ha tenido un gran valor para él y su familia, además de ocuparse de la vida con su mujer y de sus comienzos como ingeniero. Cuando My Right Colloids fue adquirida por FMC, Louis decidió subcontratar. Convenció a los directivos de FMC de que, en lugar de comprar algas, crearía una empresa de extractos de algas para My Right Colloids. Y así nació Acadian Seaplants.

Por aquel entonces, su hijo Jean Paul estaba recién egresado y Louis le hizo una oferta: “Ya no tienes una habitación en casa. Tienes un negocio. He creado una empresa en tu habitación. Ven a trabajar conmigo y verás cuánto podemos ganar, Trabajemos juntos.

Y así fue como el hijo se unió a su padre un en principio Acadian tenía muchos contactos con científicos, como el Dr. James Craig, del Centro de Investigación Canadiense. El Dr. Craig le aconsejó: una empresa debe basarse en la investigación, las personas y el marketing.

Louis Deveau se dio cuenta de que iba a ser muy difícil competir contra los asiáticos y a costa de una empresa gigante como FMC. Bajo la influencia de su amigo científico, decidió centrarse en la agricultura. Y Acadian empezó a invertir en investigación fundamental sobre el uso del alga *Ascophyllum nodosum* en la agricultura. “No fue un invento de Acadian, porque ya había empresas de Irlanda, Francia y Gran Bretaña en este camino, pero sin mucha investigación. Mucho más sobre una base teórica”, afirma Bettini.

Según Bettini, la empresa ha invertido en investigación desde el principio.

“Y el hecho de que sea acadiana ha contribuido mucho, ha recibido un importante apoyo del gobierno para desarrollar la investigación y la tecnología en Nueva Escocia”.

El libro Cultivar el éxito está disponible en línea en Amazon.

Acadian acudió a estos gobiernos para explicarles que con el método de recolección sostenible era posible cosechar una cierta cantidad durante todo el año, lo que garantizaba que nunca habría escasez de algas y estabilidad en el negocio, además de preservar otros negocios marinos y la vida natural en ese entorno marino. “Se puede ver cómo la investigación era y es fundamental para garantizar el propio abastecimiento de la empresa en Canadá, pero también era esencial para la expansión internacional de la empresa. Aunque es una empresa privada, ha adquirido empresas públicas en otros países.

Acadian posee actualmente el 80% de las licencias de extracción de *Ascophyllum nodosum* del mundo, gracias a su inversión en la recolección sostenible y la investigación para garantizar la preservación del medio ambiente.

Bettini destaca que Acadian se basó en el hecho de ser acadiano y también en una auténtica bendición natural de encontrarse en una región con abundancia de algas. También consiguió convencer a los ecologistas estadounidenses para que cosecharan las algas en su estado. En otras palabras, una empresa canadiense fue a Estados Unidos para cosechar las algas allí, con el apoyo de los ecologistas estadounidenses. Es increíble.

Historia de la Acadian Plant Health (APH)



Fundada en 1981 en Canadá, es la mayor empresa independiente de recolección, cultivo y extracción de plantas marinas del mundo y líder internacional en soluciones biológicas sostenibles basadas en la ciencia para cultivos de alto valor, así como en cultivos a gran escala. La empresa está comprometida con el desarrollo de productos innovadores patentados centrados en la sostenibilidad y la agricultura regenerativa. Con operaciones en más de 80 países y unos 400 empleados en todo el mundo, APH se dedica a la investigación del *Ascophyllum nodosum*, el alga que dio origen a sus bioestimulantes. En 2014, abrió una fábrica que cuadruplicó su capacidad de producción. Más tarde, en 2016, se creó la división Acadian Plant Health. La división agrícola representa el 70% del volumen de negocios de la empresa. Es la división más importante.

En 2019, se eligió una nueva dirección estratégica, encabezada por Nelson Gibson, que coordina el proyecto de crecimiento global. En 2020, se lanzó el programa Acadian Open Academy, que integra a Acadian con científicos de todo el mundo, similar a Sea Beyond Tech, lanzado en Brasil en 2023. En 2021, comenzó a funcionar un nuevo centro de investigación en Malvern, Reino Unido.

Sea Beyond Tech



Se trata de un selecto grupo de 20 consultores técnicos centrados en las biosoluciones, la producción sostenible y regenerativa en América Latina. La primera reunión del proyecto tuvo lugar en Brasil, en Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, en agosto del 2023.

“El objetivo era crear una comunidad centrada en la productividad y la sostenibilidad a través de soluciones basadas en el *Ascophyllum nodosum*, para dar a más personas la oportunidad de aprender sobre la ciencia de la HAP, así como para reforzar y ampliar los conocimientos sobre cómo puede contribuir el alga. Para ello, era importante reunir a esta comunidad de investigadores para participar en conversaciones relevantes para la región sudamericana”, explica Bettini.

Cuando se decidió ampliar el negocio en Sudamérica, la planificación incluyó la creación de un grupo de debate sobre la tecnología de bioactivación de las plantas. “La propuesta central es mostrar las características y diferencias del alga *Ascophyllum nodosum*. Así nació el proyecto Sea Beyond Tech. Reunimos a importantes creadores de opinión, todos técnicos, para una ronda de debates sobre la bioactivación y la sostenibilidad en la agricultura”, concluye Bettini.

Evolución continua y prueba científica



Cuando Acadian inició sus primeros trabajos en América Latina en el año 2006, sólo había tres personas y las ventas rondaban las 2.000 toneladas, pero poco después de los primeros contactos, la proximidad al mercado brasileño empezó a dar sus frutos.

Sergio Aburto, Vicepresidente Regional para América Latina Norte, recuerda que junto con Marcos Bettini, responsable de Brasil en aquel momento, identificaron los mercados potenciales para alcanzar sus objetivos comerciales. En el proceso, eligieron los mercados del café, el melón y las hortalizas.

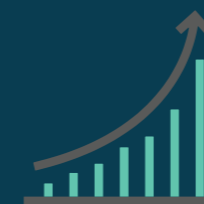
“En aquel momento, todos éramos conscientes del potencial de la soya, el maíz y el azúcar, pero no teníamos ninguna información sobre las características de los productos. Bettini, al ser el único profesional para todo Brasil, sabía que era imposible desarrollar todo el material necesario para llegar a todo el mercado. Así que nos pusimos en contacto con distribuidores de renombre que estaban dispuestos a desarrollar los productos. Fuimos a hablar con los grandes distribuidores de Brasil, pero no todos estaban dispuestos a comprometerse con una tecnología que aún estaba en desarrollo y requería mucho apoyo”, afirma Aburto. Recuerda que los mayores éxitos llegaron cuando Marcos Bettini consiguió que la empresa agrícola Famosa utilizara los productos Acadian en la región frutícola de Mossoró (RN) y Petrolina (BA), en el noreste de Brasil. “De esta forma, tuvimos nuestras primeras grandes ventas y crecimos mucho. También tuvimos éxito en la

misma región de Petrolina, con la uva, con un distribuidor local, lo que fue muy bueno para nosotros y nos ayudó a desarrollar este mercado hasta el punto de poder conseguir volúmenes más interesantes. También reforzamos los mercados del café en Minas Gerais con otros distribuidores. El primer gran éxito en Brasil fue llevar la productividad deseada a los distribuidores”. Con el tiempo y el trabajo duro, Acadian empezó a ganar protagonismo y a realizar más ventas en diferentes actividades en Brasil, centrándose siempre en cultivos altamente rentables y en cultivos especiales, pero aún no trabajábamos con soya, caña de azúcar y maíz. Los agricultores y los técnicos tardaron unos tres años en empezar a darse cuenta de que el bioestimulante era una tecnología válida y real. El agrónomo afirma que el crecimiento en Brasil ha ayudado a expandirse a Chile, donde la participación también ha crecido significativamente, sobre todo en los cultivos de uva, manzana y cereza. “Empezamos a desarrollar realmente un mercado, demostrando en el campo que nuestro producto funcionaba. Nos esforzamos por demostrar que lo que decíamos era cierto. En aquel momento, no teníamos competencia. Cuando mucha gente empezó a hablar de las algas, fue un gran éxito”. Basándose en estos resultados positivos, la estructura de la empresa en América Latina comenzó a crecer. “Puedo decir que hace 15 años éramos tres personas y hoy somos entre 65 y 70 personas. Destaca otro éxito durante este tiempo. La empresa ha conseguido posicionarse en toda América Latina como un extracto

de algas de alta calidad. Hoy en día, todo el mundo reconoce el valor de las algas y Acadian demuestra que sus productos son, de media, un 25% más eficaces que otros del mercado. Hace quince años, las principales ventas eran de productos técnicos. Los clientes elaboraban sus propias fórmulas. Para Sergio Aburto, en aquella época la marca no tenía vida propia. “Hoy, podemos decir claramente que la marca Acadian es una de las más fuertes en algas en toda América Latina y en el mundo. Durante este tiempo, hemos hecho un gran esfuerzo para educar al mercado y construir un negocio sólido, contando con un equipo especializado que entiende tanto los mercados agrícolas como los cultivos. La familia que dirigía la empresa tenía una visión muy industrial y conseguimos convencer a los directivos para que pensarán más en la agricultura, cambiando el enfoque para servir mejor a los mercados agrícolas.” En este sentido, el primer gran reto fue formar una cadena de distribución que ayudara a desarrollar el negocio. El segundo reto fue ganarse la confianza en la tecnología, que hasta entonces había sido fuente de desconfianza. El cuarto logro fue entrar por fin en un mercado de alto consumo, como el del maíz, la soya y la caña de azúcar. Esto sin duda llevará a la empresa a otros niveles de ventas”. Según Sergio Aburto, hace una década y media pocos creían en las algas en la agricultura; hoy, todos lo hacen. “Las empresas quieren tener algo relacionado con los bioestimulantes. Todos quieren ser ecológicos y por eso invierten en empresas de bioestimulación”.



Acadian posee aproximadamente el 80% de las licencias de extracción de *Ascophyllum nodosum* en el mundo, debido a la inversión en cosecha sostenible e investigación para garantizar la preservación del medio ambiente”



En opinión del experto, la principal diferencia entre América Latina Norte (México) y América Latina Sur (por debajo del centro de América) es que la primera se centra mucho más en cultivos de alto valor o de especialidad. “En México, nuestras ventas corresponden a cultivos de exportación como el aguacate, el agave, el tomate, la uva y las berries. En Sudamérica, las ventas se centran mucho más en la soya y el maíz. En Chile, por ejemplo, estamos en frutas como cerezas, manzanas y uvas, que son muy importantes para el país. En Perú, ocurre lo mismo. En México, estamos en cultivos de alto valor y estamos empezando a vender cultivos extensivos.” Sobre el futuro, Sergio Aburto es categórico: “Las expectativas positivas son indiscutibles. El mercado de los bioestimulantes crece dos dígitos cada año. Aunque al principio nuestro crecimiento era del 55% al 70% anual, estos porcentajes no pueden continuar indefinidamente, porque hemos llegado a un punto en el que lideramos el mercado y el crecimiento se hace más ajustado.” Sergio afirma que en Norteamérica y Centroamérica hay planes para acelerar el desarrollo de estos mercados en los próximos tres años y en el Caribe en un plazo de tres a cinco años. “Esto llevará más tiempo. Centroamérica y el Caribe experimentarán un crecimiento significativo en los próximos años, centrado en cultivos de alto valor estratégico, como aguacates, plátanos, café, flores y sandías. Para el mercado mexicano, nuestro crecimiento continuará en los cultivos de alto valor. Aún tenemos

mucho espacio para crecer en cultivos como el aguacate, las bayas, el agave, el mango y la piña. También estamos empezando a crecer en maíz, caña de azúcar, trigo y otros cultivos extensivos. Yo diría que en los próximos cinco años deberíamos duplicar nuestra presencia". Las empresas están cada vez más preocupadas por la sostenibilidad, la huella de carbono, la capa de ozono y el agua. "Creo que los elementos biológicos desempeñarán un papel cada vez más importante en el mercado, ya que esta tecnología tiene mucho potencial. Creo que, en el futuro, la agricultura se orientará aún más hacia las soluciones ecológicas. Cualquier producto que ayude con la certificación Global GAP, contribuya a reducir los problemas de la capa de ozono y ahorre agua tendrá un mercado." De este modo, queda claro que la tecnología es un pilar fuerte de Acadian. "Hace veinte años, nadie creía en nuestra tecnología. Hoy, es diferente porque tiene respaldo científico. Y eso hay que ampliarlo constantemente. Tenemos que aumentar los conocimientos sobre cómo funciona la tecnología en las plantas y por qué funciona de determinadas maneras. Mientras seguimos ampliando los conocimientos y apoyando el uso de la tecnología con nuevos descubrimientos, debemos comunicar al mercado que somos líderes y que nuestros productos son beneficiosos para los agricultores, la sociedad en general y el planeta en su conjunto. Debemos hacer correr la voz de que la tecnología de Acadian favorece el medio ambiente, el consumo de alimentos sanos y el uso adecuado de otros elementos", concluye.



**Louis Deveau,
el fundador
de APH**

Los ojos puestos en el futuro



Daniel Forlivio, vicepresidente regional para Sudamérica de Acadian Plant Health, afirma que la empresa ha estado trabajando duro en dos pilares en dirección al futuro. "Uno tiene que ver con el desarrollo de mercados y productos, así como con la tropicalización de la tecnología. De hecho, esta es la palabra que más estamos utilizando en Latam Sur. Tenemos una base de datos completa, muchos datos técnicos, ciencia básica, pero necesitamos adaptarla. Necesitamos que sea fácil de entender para los agricultores. Por eso estamos trabajando mucho en la investigación, con trabajos locales, en asociación con universidades regionales. Nos centramos en todos los países". Daniel Forlivio destaca que este proceso forma parte del plan de crecimiento de la empresa. "Es un mercado que históricamente crece a tasas del 15%. Creo que a partir de ahora dará saltos más grandes, porque tenemos mucho que avanzar en términos de productividad. Uno de los principales retos actuales, a parte de las plagas y la presión de las malas hierbas y las enfermedades, es la cuestión del estrés abiótico y de cómo reacciona la planta ante unas condiciones ambientales específicas. Nuestra tecnología puede ayudar mucho en este sentido. La búsqueda de una mejor producción y de cultivar más en menos superficie no sólo tiene que ver con la cantidad, sino también con la producción limpia y el secuestro de carbono. Todo esto irá unido en un futuro próximo. La agricultura tiene que ser respetuosa con el medio ambiente. Los consumidores lo exigen y los productores quieren invertir en sostenibilidad".

Para Forlivio, el mercado de los bioestimulantes crecerá a un ritmo rápido debido a la necesidad de producir más y mejor. Estamos en el lugar adecuado, en el momento adecuado y con las personas adecuadas. Un punto importante es que también invertimos en cualificar, atraer y retener el talento". Desde la perspectiva de Forlivio, el lema Sea Beyond es perfecto, porque ve más allá. Y ver más allá puede ocurrir de muchas maneras. "Me gusta mucho el análisis de que hacemos las cosas de una manera diferente. Por ejemplo, alrededor del 80% de las personas de la empresa han trabajado en algún momento en el mercado agroquímico. En ese sentido, aportamos mucho de lo que hicimos en ese mercado en términos de acceso al mercado y comercialización. Aprendimos de nuestros errores y aciertos y los encajamos en el modelo de Acadian para actuar de una forma que el mercado entienda, porque la mayor parte está formada por empresas agroquímicas y esta característica ha ayudado mucho en los últimos años. Hasta entonces, Acadian era básicamente una empresa que cosechaba algas para hacer extractos. Y llevábamos el negocio lo mejor que podíamos, vendiendo a distribuidores sin mucha estrategia. Con la creación de Sea Beyond, empezamos a pensar: ¿Cómo puede una empresa especializada en fertilizantes, bioestimulantes o biológicos marcar la diferencia en este entorno? ¿Cómo podemos utilizar la experiencia que tenemos para actuar de forma diferente?", afirma Forlivio. Hay otras cuestiones, como las patentes. ¿Qué empresas de extractos de algas piensan en esto? Acadian tiene personas dedicadas a trabajar con patentes, comprobando que la empresa está bien protegida, que no hay

amenazas, registrando nuevos productos y tecnologías. "No veo que esto ocurra en el mercado de forma muy estructurada. Acadian tiene una visión más holística de la distribución. También hacemos las cosas de forma diferente al mercado. Todo esto significa invertir en desarrollo, con la vista puesta en los nuevos tiempos". Esto también es parte de nuestro "Sea Beyond". Se trata de crear la tecnología para el mercado y no sólo de llevarla al mercado y lanzarla". En opinión del vicepresidente regional para Sudamérica, algunas dificultades pueden ser oportunidades. Por ejemplo, en Chile hay un gran número de competidores. Obviamente, esto es un reto porque tiende a reducir la rentabilidad, además de tener que competir. Sin embargo, puede ayudar a desarrollar el mercado y a que los productores lo conozcan. los diferentes tipos de tecnología disponibles. "Somos mejores. Y eso, de alguna manera, se convierte en una oportunidad. Algunos mercados siguen teniendo un nivel de adopción muy bajo. En Brasil, por ejemplo, entre el 50% y el 60% de los agricultores no utilizan un bioestimulante. Esto es un problema debido al tamaño del mercado, pero es una gran oportunidad porque tendrán que utilizarlo más adelante." El bioestimulante era visto con recelo hace unos años. Poco a poco, el mercado empezó a comprender su valor real. Al demostrar que el producto aportaba más, fue posible posicionarlo en el mercado. Para Daniel Forlivio, las empresas se encuentran ahora en una segunda fase, con varias tecnologías funcionando en paralelo. Y tienen que demostrar cuáles son las mejores. "La empresa tiene que estar preparada para responder a las preguntas y saber exactamente por



Jean Paul Deveau, la segunda generación en Acadian

“

El mercado de bioestimulación crecerá a un ritmo acelerado debido a la necesidad de producir más y mejor. Estamos en el lugar adecuado, en el momento adecuado y con las personas adecuadas. Un punto importante es que también invertimos en la calificación, atracción y retención de talentos”

Daniel Forlivio

qué funciona la tecnología. Acadian invierte y siempre ha invertido mucho. Esto no es nuevo. Es la ciencia básica de la que ya hemos hablado. Y por eso Acadian se distingue de otras empresas. Tenemos los conocimientos necesarios. Tenemos información regional y sabemos por qué funciona el producto, así como artículos publicados en las mejores revistas científicas. Esto da a empresas del tamaño de Syngenta, por ejemplo, la tranquilidad de trabajar con nosotros". El vicepresidente regional para Sudamérica destaca que la clave de la empresa son las personas. "No podemos hacer nada sin la gente. Podemos -como hacemos- tener una tecnología y un portafolio excelentes, pero si no tenemos a las personas adecuadas haciendo los trabajos adecuados, no llegaremos a ninguna parte. Por eso es importante contar con un equipo bien preparado. Cada uno en su papel, cada uno en su área, entendiendo las necesidades de los productores y del mercado en su conjunto", concluye. ↻

Ciencia e innovación en el ADN de Acadian

*Diferentes formulaciones e innegables beneficios para los cultivos hacen del *Ascophyllum nodosum* el alga ideal para los momentos más importantes de los cultivos.*



Fernando Broetto

Ingeniero agrónomo egresado de la Universidad Federal de Espírito Santo de Brasil

La ciencia y la innovación son claves para definir la calidad de un extracto de algas”. Así lo afirma Cleiton Alves, Gerente de Desarrollo e Investigación, LS. Para el especialista, la ciencia ayuda a identificar las mejores algas, definir su composición química y colaborar con la industria para extraer y mantener los estándares de calidad de los extractos, además de trabajar en la formulación para disponer de un producto apto para uso agrícola. “Las diferentes formulaciones obtenidas conforman nuestro portafolio, que yo suelo llamar caja de herramientas, porque incorporan esta tecnología, incluyen los beneficios de los extractos de algas y pueden utilizarse en las más diversas ocasiones y situaciones, aportando beneficios a los cultivos.” Cleiton Alves destaca que Acadian trabaja con productos 100% de *Ascophyllum nodosum*, sin nutrientes añadidos, aminoácidos ni hormonas sintéticas. “Hemos conseguido alcanzar el máximo nivel de activación fisiológica sólo con nuestros extractos. Existe una tendencia en el mercado a trabajar con formulaciones específicas para cada tipo de aplicación. Por ejemplo, para el tratamiento de semillas, la aplicación en surcos y de



Acadian trabaja con productos 100% *Ascophyllum nodosum*, sin nutrientes, aminoácidos ni hormonas sintéticas adicionales”



Tenemos una mayor concentración de compuestos bioactivos:



Los ácidos orgánicos ayudan a las plantas a producir energía e incentivan la producción de nuevos compuestos, impulsando la productividad de las plantas.



Los oligosacáridos activan mecanismos de defensa abióticos para ayudar a mantener las plantas saludables.



Las betainas ayudan a las plantas a ajustar los niveles de agua, sal y otras sustancias dentro de las células para mitigar mejor el estrés abiótico y proteger la clorofila.



El manitol protege y ajusta la cantidad de agua en la célula de la planta en tiempos de estrés hídrico.



El ácido alginico ayuda a asimilar nutrientes, haciéndolos más disponibles para las plantas, y sirve como fuente de alimento para los microbios beneficiosos del suelo.



Los polisacáridos que contienen fucosas aumentan los niveles de antioxidantes y ayudan a proteger las plantas del estrés en general.

siembra, la aplicación foliar y mediante fertirrigación. Así que sí, trabajamos para mejorar la formulación y ofrecer siempre más seguridad a los agricultores y otros nichos de investigación. Siempre buscamos optimizar los efectos y la acción de los compuestos bioactivos presentes en el *Ascophyllum nodosum*. Buscamos constantemente alternativas para mejorar aún más el efecto bioestimulante de nuestros productos.”

Los bioestimulantes desempeñan un papel importante en el crecimiento, el desarrollo o la germinación de los cultivos, independientemente de su contenido y nutrientes. Esta categoría está formada por extractos de algas y plantas, aminoácidos, ácidos orgánicos y determinados nutrientes.

Pueden utilizarse desde el tratamiento de

las semillas, para mejorar la germinación, la velocidad de emergencia y definición y el establecimiento inicial del cultivo, hasta las fases finales, para mejorar el llenado de los granos, la calidad de los frutos y las características al final del ciclo de la planta. “La finalidad de uso también es variada ya que puede emplearse para estimular el crecimiento de la planta, tanto de forma sistemática como en la parte aérea, así como para fines específicos, como aliviar el estrés abiótico (condiciones ambientales adversas que provocan estrés biótico: insecto o enfermedades que causan problemas a la planta, al igual que la fitotoxicidad de algún herbicida o fungicida). Todas estas acciones tienen como objetivo proteger a la planta, dándole las condiciones para un desarrollo normal. Es como un seguro

o una recuperación para la planta que ha pasado por momentos de estrés durante su ciclo y que han tenido un impacto negativo en la productividad”, afirma Cleiton.

Los agricultores han recurrido a los bioestimuladores para lograr la sostenibilidad de sus sistemas de producción. Es decir, para tener una agricultura beneficiosa y conectada con las necesidades humanas y globales. Los bioestimulantes son alternativas sostenibles. Cleiton Alves destaca la tecnología de Acadian. “Todo el proceso -desde la recolección hasta la industrialización- proporciona el extracto altamente sostenible. Así que, mientras los agricultores buscan alternativas sostenibles para aumentar la productividad de sus cultivos, pueden contar con los extractos de algas de Acadian para lograr este objetivo.” Acadian cuenta con certificaciones ecológicas de las empresas más diversas e importantes del mundo, en línea con las expectativas de contar con productos respetuosos con el medio ambiente. Y trabaja para que este beneficio pueda extenderse a los agricultores ecológicos. En Sudamérica, el uso de productos orgánicos está creciendo con rapidez, especialmente en Chile, donde el uso de bioestimulantes con certificación orgánica es esencial.

“Seguimos de cerca el crecimiento de la demanda de productos ecológicos en varios países. Acadian, como empresa pionera en este ámbito, invierte para ofrecer opciones a los productores para estar siempre a la altura de las exigencias

de la agricultura ecológica mundial”, afirma Cleiton.

Fernando Broetto, técnico agrícola e ingeniero agrónomo, el avance de la ciencia, teniendo en cuenta el mundo académico, potencializa la colaboración con las empresas en materia de innovación tecnológica, con el objetivo de lanzar productos. “Para que una empresa pueda poner su producto en el mercado, necesita tener una interfaz con la ciencia. En nuestro caso, con los institutos de investigación y las universidades. Esta asociación ayuda a ambas partes, porque la ciencia necesita generar conocimientos y la empresa tiene la estructura para investigar y desarrollar estas tecnologías, utilizando el rigor de la ciencia y la experimentación.”

En este sentido, el extracto de algas de Acadian puede aplicarse tanto por vía foliar como en la rizosfera. Broetto afirma que uno de los focos de interés es la relación del producto con la rizosfera. Se han desarrollado técnicas para estudiar la arquitectura de la raíz, para ver cómo funciona su comunicación con la parte aérea de la planta, así como para evaluar la asociación con la aplicación del producto -incluidos los compuestos que contiene- y su relación con el estrés medioambiental, con el aumento de la producción y con el crecimiento y desarrollo de la planta. “Creo que la relación con la innovación es permanente. Siempre necesitamos crear mecanismos de estudio para demostrar esta relación con el producto, que es natural, y su relación con otro producto en diferentes cultivos.”

Fernando Broetto es profesor de la UNESP - Campus de Botucatu (SP). Comenta que todo buen producto, para que sea ofrecido al mercado y para que el agricultor crea en él, necesita sustentarse en resultados. “Y ahí es donde entra nuestra participación, ya que este producto se prueba de varias maneras. Es más, ponemos en los informes cuál es la perspectiva de uso y qué ganaría el productor aplicándolo”. Algunas empresas lo utilizan como si fuera un seguro agrícola para el productor, es decir, si aplica este producto estará acelerando el proceso natural de la planta de diferentes maneras, haciendo que responda mejor a situaciones

medioambientales, nutricionales o de estrés.

Por otro lado, el mundo está experimentando un cambio climático cada vez más radical y menos predecible. El gran reto es cómo la ciencia puede ayudar a prevenir enfermedades y plagas al tiempo que aumenta la productividad de las plantas.

“La humanidad evoluciona y la población crece. Como consecuencia de la Revolución Industrial, la demanda de alimentos ha aumentado considerablemente. Hay estudios que demuestran que para 2050 la superficie agrícola necesitará prácticamente duplicar



su producción para satisfacer la demanda. Junto a esto, la actividad humana y el cambio climático van de la mano, con un aumento de las zonas improductivas debido a la escasa distribución de las precipitaciones, extensas zonas salinas -fuera de Brasil- y zonas desérticas. Todo ello está relacionado con los cambios en el bioma que el ser humano está produciendo como consecuencia del calentamiento global. Esto dificulta sin duda la expansión de la frontera agrícola. Creo que la innovación, como los productos de Acadian, puede ayudar a invertir este escenario.”

En cuanto a la mejora genética para la tolerancia al estrés, el experto afirma que sigue siendo una cuestión abierta. “El ser humano no ha sido capaz de responder completamente”. Por ello, comenta que es posible reducir el impacto del estrés debido al cambio climático global renunciando a los productos agroquímicos. “Considero que la solución es utilizar compuestos naturales con una actividad favorable para las plantas. En otras palabras, hacer que las plantas los reconozcan como señales y mitigar así el impacto del estrés. Incluso con el cambio climático, las plantas tratadas con bioestimulantes responden mejor a los retos medioambientales.”

Broetto dice que desde su máster ha estado explorando las posibilidades de iniciación de la planta a los hongos y cómo el metabolismo de las poliaminas podría ayudar a la planta a sobrevivir a estos hongos, en este caso, a los efectos patógenos. “Desde entonces, trabajo en nutrición vegetal en la Unesp. Con Acadian,



Considero que la solución es utilizar compuestos naturales con una actividad favorable para las plantas.”



los primeros protocolos comenzaron en el 2009. Mi trabajo con la empresa siempre ha tenido que ver con la aplicación radical. Mis primeros intereses siempre fueron correlacionar el uso de *Ascophyllum nodosum* con la deficiencia de agua. Así, las plantas con deficiencia de agua se enfrentan a un reto y la aplicación siempre se hace para anticipar la aparición de esta deficiencia o para acompañarla. Por eso realizamos trabajos en los que la aplicación se hacía una semana o diez días antes de la eliminación del riego, porque no sabíamos exactamente cómo se estimulaba a la planta y cómo el extracto podía alterar estas vías de deficiencia de agua”, recuerda.

Por otro lado, Broetto comparte las valoraciones de la investigación sobre el comportamiento técnico de la hoja. “Según la bibliografía, las plantas que están sometidas principalmente a estrés físico y acaban siguiendo una ruta hormonal para evitar la pérdida de agua. Como resultado, acaban desarrollando una temperatura ligeramente superior en comparación con las plantas que no están sometidas a ningún tipo de estrés. Se sabe que los estomas realizan el intercambio gaseoso e irrumpen en el medio ambiente en forma de vapor de agua, además de perder agua hacia el entorno. En este caso, también se pierde un poco de calor, lo que significa que esta hoja estaría un poco más caliente que una planta de control”.

“Sin embargo, medir esos cambios es difícil. Para ello, Acadian adquirió una cámara térmica de infrarrojos. De este modo, realizamos las mediciones durante las horas de luz solar y siempre a la misma

distancia. Estandarizamos la forma de medir, ya que cualquier variación en la forma de tomar la fotografía puede alterar la temperatura.

Hay un patrón para tomar esta foto, que forma una serie antes del acontecimiento de estrés y a partir del momento en que comienza el estrés. Las mediciones se realizan al menos una vez al día.

“Descubrimos que las plantas estresadas estaban entre medio y un grado más caliente que las plantas de control. Hemos estado haciendo estos análisis y nos ayudan a entender el proceso, pero el gran reto es probar e identificar si las plantas que recibieron el alga Acadian pasaron por este proceso sin este calentamiento de las hojas, es decir, si esta planta consiguió resolver el problema del agua incluso en presencia de la deficiencia manteniendo las estomas abiertas.”

Para el agricultor, sería excelente saber que, si aplica el extracto de algas de Acadian, aunque tenga un evento (unos 10 días sin lluvia), estas plantas estarán mejor preparadas en términos térmicos que las plantas que no han recibido el producto. En el pasado, las empresas centraban sus investigaciones en la aplicación de reguladores de crecimiento. Todos los aspectos de la maduración de la fruta, la uniformidad, la floración temprana y el propio crecimiento de la planta. En los últimos 15 años, la llegada de los bioestimulantes ha hecho que esta idea se sustituya en muchos aspectos. “Si revisa la bibliografía, pueden aplicarse a diversas situaciones. Es más, un bioestimulante es una amplia clase de compuestos: desde extractos de algas hasta compuestos



El mercado ha percibido al bioestimulante como una forma de obtener resultados sin dañar el medio ambiente y satisfacer las necesidades de la planta, ya sean nutricionales o fisiológicas”



de microorganismos, entre otros. El mercado lo ha visto como una forma de conseguir resultados sin dañar el medio ambiente y satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades de la planta, ya sean nutricionales y fisiológicas.”

El profesor dice que hace unos tres años no se pensaba en el magnesio. Recibían los protocolos y aplicaban el extracto. Sin embargo, destaca la importancia de mantenerse al día con la literatura. “Se ha enfocado la atención en el magnesio como elemento que facilita la absorción, además de ser un elemento central en la molécula de clorofila. En otras palabras, una buena nutrición de magnesio puede relacionarse con la aplicación del extracto, como si fuera un vehículo que facilita la absorción. Hicimos la prueba en cacahuete y los resultados fueron bastante interesantes, probando una tendencia que hemos visto en la literatura para el *Ascophyllum nodosum* y otros productos.”

Para el agricultor, mezclar magnesio no

supone un gasto tan grande y puede hacerlo en la misma aplicación. “De todos modos, estamos controlando los resultados del magnesio y mi experiencia hasta ahora es que el *Ascophyllum nodosum* por sí solo funciona bien y con el magnesio funciona aún mejor, es decir, que la sinergia funciona con este elemento”.

Según Fernando Broetto, para aumentar la producción de alimentos en superficies de plantación cada vez más reducidas, es necesario utilizar los compuestos disponibles. “Siempre que sean productos que no contaminen el medio ambiente, no sean tóxicos y sean biológicamente sostenibles, como la aplicación foliar de silicio y los bioestimulantes a base de algas, entre otros. Además, hablando específicamente sobre la investigación, en términos de futuro veo un futuro interesante. Aún no se ha explotado todo el potencial, entre otras cosas porque vivimos en un país con una biodiversidad extremadamente elevada”. 🌱

Árbol de la ciencia

Por: *Christian Perez y Samir Filho



Christian Perez

Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Técnico Estatal de Quevedo de Ecuador



Samir Filho

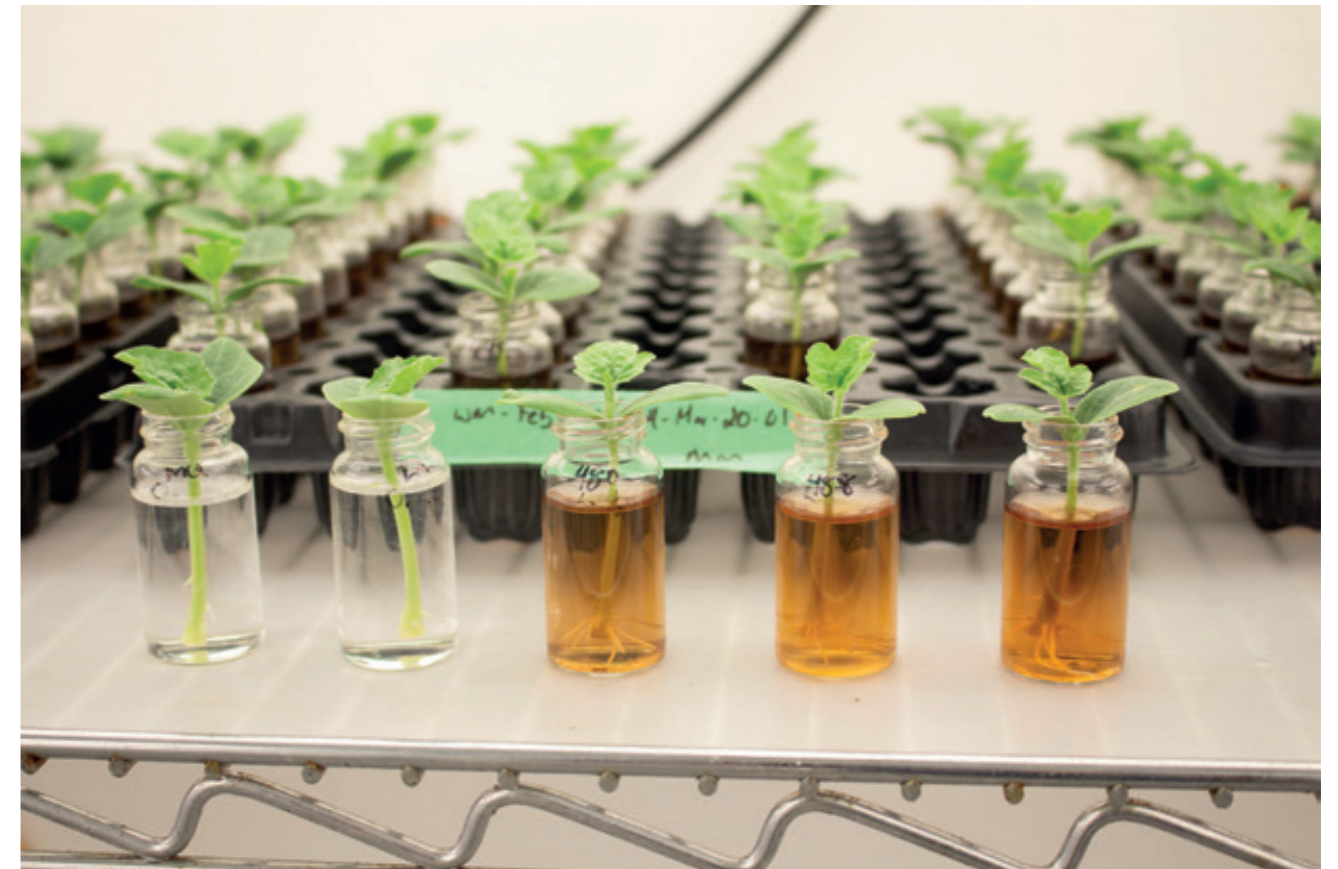
Ingeniero agrónomo egresado de la Universidad Estadual Paulista de Brasil

Sabemos que en la literatura, los extractos de *Ascophyllum nodosum* son ampliamente estudiados y sus resultados para la fomentación del crecimiento, enraizamiento, resistencia a estreses bióticos y abióticos, promoviendo mayor sanidad y productividad de las plantas de interés comercial están científicamente comprobados. Para tener una idea, al buscar en Google Académico el término '*Ascophyllum nodosum*', encontramos 34 mil artículos; al especificar el término 'extracto' en la búsqueda, son 22,4 mil. Cuando llevamos el tema a 'estrés abiótico', tenemos 5260 artículos. Existen otras fuentes de búsqueda de artículos científicos, como Web of Science, Scopus y Pubmed, disponibles en universidades y facultades, que son más rigurosos con el contenido; podemos decir que los artículos disponibles en esta base de datos son más relevantes para la ciencia,

no es que no haya artículos relevantes en las plataformas de Google. Acadian Plant Health siempre ha sido conocida por tener como uno de sus pilares la ciencia e investigación, comprobando los beneficios de sus productos para los cultivos y la producción de alimentos. Para tener una idea de la importancia que la ciencia tiene para la empresa, realizamos un estudio para mostrar dónde estamos en el 'árbol de la ciencia' de los estudios con *Ascophyllum nodosum*.

Nuestro Lugar en el Árbol de la Ciencia

En el extenso y complejo mundo de la ciencia, cada descubrimiento es una hoja que se suma al gran árbol del conocimiento humano. Este árbol, con raíces profundas en la curiosidad y ramas extendidas hacia el futuro, simboliza



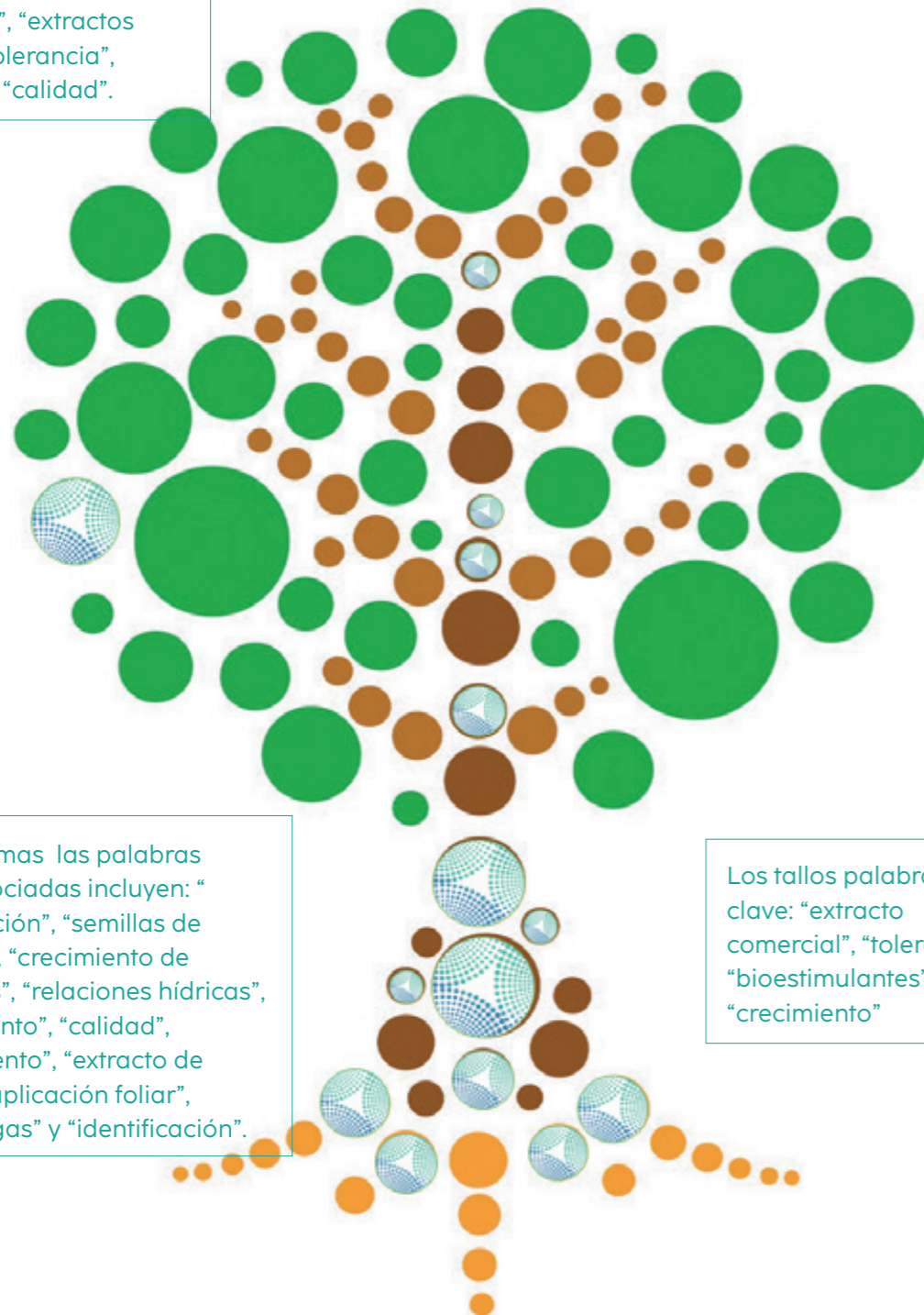
la interconexión y evolución constante de diversas disciplinas científicas. Acadian Plant Health ha logrado un destacado reconocimiento, ya que nuestras investigaciones con extractos de algas *Ascophyllum nodosum* han sido identificadas tanto en las raíces como en los tallos del árbol de la ciencia, según el mapeo literario realizado mediante la metodología del Tree of Science. Este reportaje tiene como objetivo explorar y resaltar estos hallazgos, demostrando cómo nuestras contribuciones se integran en la estructura del conocimiento científico, y cómo nuestros extractos de algas *Ascophyllum nodosum* están ayudando a impulsar avances en fisiología vegetal, bioestimulación e rendimiento de cultivos.

La Búsqueda Inicial y el Algoritmo SAP

Utilizando la base de datos Web of Science y la ecuación de búsqueda "algas" y "extracto", encontramos un total de 1145 artículos científicos relevantes. Para analizar y posicionar estos artículos dentro del árbol de la ciencia, empleamos el algoritmo SAP (Scientific Articles Positioning). Este algoritmo analiza citas y redes de coautoría para posicionar artículos dentro de un árbol de conocimiento estructurado en raíces, tallos y hojas (Figura 1). El algoritmo SAP se basa en un complejo análisis bibliométrico que evalúa la cantidad y calidad de citas que un artículo recibe, así como las redes de colaboración entre autores. De esta manera, SAP puede

Figura 1. El gráfico generado por el algoritmo SAP (Scientific Articles Positioning) representa un árbol de conocimiento científico estructurado en diferentes niveles: raíces, tallos, ramas y hojas. Cada círculo en el gráfico representa un artículo científico, y el tamaño de los círculos indica la importancia relativa de cada artículo dentro del campo de estudio de los extractos de algas. (Figura de árbol fue mejorada para ilustrar una mejor forma de árbol, los tamaños y número de círculos es fiel al gráfico obtenido por el algoritmo del Tree Of Science).

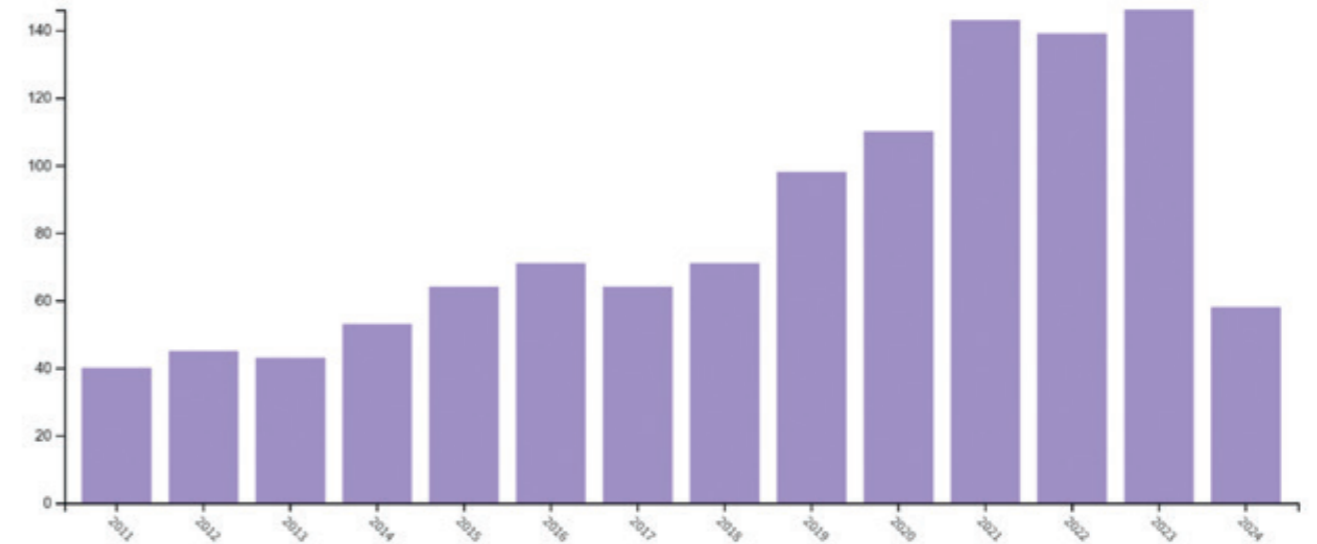
En las hojas, las palabras clave incluyen: "crecimiento", "extractos de algas", "tolerancia", "extractos" y "calidad".



En las ramas las palabras clave asociadas incluyen: "estimulación", "semillas de lechuga", "crecimiento de plántulas", "relaciones hídricas", "crecimiento", "calidad", "rendimiento", "extracto de algas", "aplicación foliar", "microalgas" y "identificación".

Los tallos palabras clave: "extracto comercial", "tolerancia", "bioestimulantes" y "crecimiento"

Figura 2. Dinámica de publicaciones científicas indexadas en Web of Science, note el importante crecimiento de los artículos de extractos de algas a partir del 2011.



identificar cuáles artículos forman la base del conocimiento en un campo específico (raíces), cuáles expanden y consolidan ese conocimiento (tallos), y cuáles representan investigaciones innovadoras y de aplicación práctica reciente (ramas y hojas).

Clasificación del Conocimiento: Raíces, Tallos, Ramas y Hojas

Las "raíces" del árbol representan estudios que han establecido las bases del campo de los extractos de algas. Nuestro análisis con el Tree of Science reveló que cuatro de los veinte artículos raíz pertenecen a investigaciones realizadas con nuestros extractos. Los aportes de Khan W. (2009),

Shukla PS. (2019), Rayorath P. (2008) y Yakhin OI. (2017) se posicionan como estudios fundacionales y han sido cruciales para sentar las bases de futuras investigaciones, proporcionando un marco teórico y experimental sólido para el desarrollo de nuevas aplicaciones de extractos de algas. Después de las raíces, el árbol de la ciencia se estructura en "tallos", "ramas" y "hojas", cada uno representando diferentes niveles de desarrollo e innovación en la investigación científica.

Tallos: Los artículos clasificados como tallos consolidan el conocimiento existente y expanden las aplicaciones prácticas de los extractos de algas. En nuestro análisis, encontramos que nuestras publicaciones corresponden a nueve de los veinte artículos

clasificados como artículos tallo. Estos artículos, que frecuentemente utilizan palabras clave como “extracto comercial”, “tolerancia”, “bioestimulantes” y “crecimiento vegetal”, fortalecen las bases establecidas por los estudios raíces. A través de estos artículos, se destacan los usos comerciales de los extractos de algas, la tolerancia mejorada de las plantas a condiciones adversas, y el papel de los biostimulantes en el crecimiento vegetal. Este conocimiento consolidado y expandido en los tallos motiva nuevas investigaciones y desarrollos en el campo de los extractos de algas.

Ramas: Los estudios raíces de nuestra empresa han motivado una serie de investigaciones que se expanden en las categorías de ramas del árbol de la ciencia. Estas investigaciones abordan aspectos más específicos del crecimiento vegetal, la calidad y el rendimiento de los cultivos. Las palabras clave en las ramas reflejan esta diversificación: por ejemplo, “estimulación”, “semillas de lechuga”, “crecimiento de plántulas” y “relaciones hídricas” en la Rama 1; “crecimiento”, “calidad”, “rendimiento”, “extracto de algas” y “aplicación foliar” en la Rama 2; y “crecimiento”, “microalgas”, “identificación”, “rendimiento” y “bioestimulantes” en la Rama 3. Estas ramas representan la diversificación y especialización que nuestras investigaciones han motivado, cada una enfocándose en áreas específicas que son cruciales para la aplicación práctica de los extractos de algas.

Hojas: Las hojas del árbol simbolizan las investigaciones recientes, donde los resultados prácticos y aplicables se manifiestan en mejoras tangibles en el crecimiento y la calidad de los cultivos, así como en una mayor tolerancia a condiciones adversas.

Las palabras clave asociadas con las hojas incluyen “crecimiento”, “extractos de algas”, “tolerancia”, “extractos” y “calidad”. Estas hojas son el resultado final de un proceso continuo de investigación y desarrollo, evidenciando el impacto tangible de nuestros productos en la agricultura moderna.

Conclusión

El árbol de la ciencia, con sus ramas entrelazadas y en constante crecimiento, nos recuerda que el conocimiento no es estático ni aislado. Nuestros hallazgos, reflejados tanto en las raíces como en los tallos del árbol de la ciencia, demuestran que nuestras investigaciones y desarrollos con extractos de *Ascophyllum nodosum* están contribuyendo significativamente a la base y expansión del conocimiento en este campo. Nuestro lugar en el árbol de la ciencia es un testimonio de nuestro compromiso con la investigación y la innovación. Cada uno de nuestros desarrollos no solo fortalece nuestro campo específico, sino que también influye y es influenciado por múltiples disciplinas, llevándonos hacia un futuro más sostenible y conectado.

*Christian Perez es ingeniero agrónomo formado por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador). Actualmente, es responsable del desarrollo de mercado de Acadian en Ecuador. Samir Filho es ingeniero agrónomo formado por la UNESP y trabaja como coordinador de desarrollo de mercado de Acadian en Brasil.

Nota: El algoritmo SAP empleado para el análisis bibliométrico y la construcción del Tree of Science está optimizado para la base de datos de la Web of Science, con una salida de datos de 2011 a 2024 (Figura 2). 🌐



Ascophyllum nodosum, un recurso valioso y profundamente estudiado

Esta alga tiene la capacidad de vivir en condiciones difíciles y contribuye de forma importante al éxito de la agricultura sostenible.





Raúl Ugarte

Biólogo marino egresado de la Universidad de Concepción de Chile

La resistencia y la productividad son atributos del *Ascophyllum nodosum*. Esta alga, que habita en zonas intermareales sometidas a temperaturas y salinidades extremas, demuestra una notable capacidad de supervivencia y adaptación a condiciones adversas. Su habilidad y capacidad para soportar estas temperaturas extremas, que oscilan entre -25 °C y 30 °C, y para tolerar los choques térmicos durante las fluctuaciones de las mareas, destacan como un mérito de la naturaleza y la ciencia. Estas ventajas no sólo benefician a la propia especie, sino que pueden aprovecharse estratégicamente en la agricultura y la producción de alimentos en todo el mundo. La capacidad del *Ascophyllum nodosum* para prosperar en condiciones difíciles ofrece valiosas oportunidades para la agricultura sostenible, proporcionando cultivos más sanos con una mayor eficiencia productiva. “El alga *Ascophyllum nodosum* está expuesta a la desecación durante la marea baja y queda cubierta por el agua durante la marea alta. Pero eso no es todo. Tiene su hábitat en las frías aguas del Atlántico Norte y se enfrenta a variaciones de temperatura extremadamente drásticas, sobre todo cuando está expuesta al aire durante la marea baja. El alga necesita resistir y sobrevivir a estos choques. ¿Y cómo lo hace? A través

de su evolución, ha creado compuestos y un sistema en su estructura que le permiten sobrevivir a estas condiciones que otras algas no pueden”, comenta el doctor e investigador Raúl Ugarte, de Acadian Plant Health (APH). Como explica Ugarte, también se utilizan otras algas en extractos para cultivos agrícolas, como las del género *Macrocystis*. Sin embargo, estas especies permanecen siempre sumergidas, con pequeñas variaciones de temperatura. Como no experimentan situaciones drásticas, no tienen el mismo potencial de resistencia. “La variedad *Ascophyllum nodosum* tiene por tanto más compuestos, que llamamos bioactivos, que le permiten sobrevivir (en situaciones de estrés). Estos compuestos bioactivos se mantienen cuando se producen los extractos agrícolas, y actúan para preservar los cultivos contra la desecación, por ejemplo, o para el crecimiento. Esto es lo que diferencia a esta especie de otras del mercado que se utilizan con el mismo fin”, subraya. Raúl Ugarte estudió en la Universidad de Concepción, en Chile. Desde que se tituló en 1982, trabaja con algas marinas. Su carrera académica incluye formación en el Departamento de Pesca y Océanos de Canadá. Allí también realizó el doctorado (Universidad de Dalhousie en Halifax). En 1995, encontró en Canadá un entorno más abierto a nuevas ideas, incluida la recolección de *Ascophyllum nodosum* en la provincia de New Brunswick, algo que nunca se había hecho por presiones de ambientalistas. “Los ecologistas temían que estuviéramos destruyendo el ecosistema con la recolección de algas. Mi tarea consistía en demostrar que, con un plan de gestión adecuado, la recolección no causaría grandes problemas,

ya que había muchos estudios sobre el tema. Pero no fue suficiente. Argumentaban que *Ascophyllum nodosum* se encontraba en un entorno favorable para las langostas. Fue entonces cuando toda mi formación en el programa de doctorado con langostas fue extremadamente útil, porque podía saber dónde estaban, cómo se reproducían, etc. Y tenía publicaciones científicas que

lo demostraban. Fue una lucha hasta que conseguimos demostrar que lo que hacíamos no alteraba el ecosistema, no afectaba a otras pesquerías. Conseguimos que se permitiera empezar la recolección en New Brunswick”. Acadian Plant Health, que llevaba funcionando desde la década anterior, ya tenía autorizaciones para recolectar *Ascophyllum nodosum* en Nueva Escocia. Con la ampliación, se estableció un sistema de gestión muy similar en todas las zonas. “Con nuestros conocimientos, sabemos cuánto crecen las algas. Por lo tanto, podemos establecer las tasas de explotación más adecuadas y comprender su papel en el ecosistema. Esto también nos permite establecer un equilibrio entre la necesidad de materia prima de la empresa y la preservación del ecosistema, es decir, mantener la estructura del hábitat sin modificarlo sustancialmente y de forma que se recupere rápidamente”, explica Raúl Ugarte. En este contexto, las algas se convirtieron en la principal materia prima para la producción de harinas en los años 1980 y, posteriormente, de extractos en los 1990. “Con nuestra tasa de explotación, garantizamos que el año que viene tendremos exactamente la misma cantidad de algas, sin necesidad de esperar a que vuelvan a crecer durante tres años, como ocurre en otros lugares”, afirma el investigador. Así, los recolectores de algas no necesitan ampliar su zona de búsqueda ni alejarse de sus casas. Es más, como la planta se regenera, gracias al método de corte, no hay pérdidas de ningún tipo para el medio ambiente. Se trata de un método fundamentalmente sostenible, que incluso contribuye a las mejores prácticas y a las exigencias de la sociedad en materia de



La variedad *Ascophyllum nodosum* queda expuesta a la desecación durante la marea baja y es cubierta por el agua durante la marea alta. Su hábitat se encuentra en las aguas frías del Atlántico Norte y enfrenta variaciones de temperatura extremadamente drásticas”



compromisos ESG (acrónimo en inglés que se refiere a las responsabilidades ambientales, sociales y de gobernanza), ya sea en Canadá o en las naciones latinoamericanas.

“Desde el principio, Acadian vio oportunidades no sólo para las harinas, sino también para los extractos. Sin embargo, los resultados iniciales fueron desiguales. Pronto nos dimos cuenta de que había mucho que aprender, sobre todo en el proceso de extracción, porque *Ascophyllum nodosum* no es lo mismo en verano que en invierno. Hay procesos reproductivos”, comenta Raúl Ugarte.

Una de las estrategias consistió en contratar a los mejores profesionales en las distintas áreas en las que participaba Acadian, desde ingenieros a científicos. “Con ello, mejoramos la infraestructura y ajustamos los procesos. Empezamos a entender cómo funcionaba el extracto en diferentes cultivos, estableciendo

bioensayos y trabajando en colaboración con diversas instituciones de investigación de todo el mundo, donde comercializamos nuestros productos.”

Como resultado, la empresa mejoró su trabajo y empezó a afinar las cantidades específicas que debían utilizarse en los distintos cultivos. Al mismo tiempo, aseguró al mercado que disponía de una materia prima que podía explotarse de forma sostenible en zonas autorizadas. “No sólo empezamos a servir a un mercado existente, sino también a crear la necesidad de ese mercado”, afirma el experto, para quien esta tecnología se está convirtiendo en una alternativa real a los promotores químicos del crecimiento, además de reflejar la demanda de los consumidores de productos cada vez más naturales, fruto de un ciclo preocupado por la salud del planeta. Este compromiso medioambiental es,

de hecho, un elemento diferenciador. La competencia por el *Ascophyllum nodosum* es inmensa, sobre todo en Europa. Sin embargo, la mayoría de las empresas no tienen una licencia exclusiva, como Acadian Plant Health. “Por eso podemos garantizar que nunca nos quedaremos sin *Ascophyllum nodosum*. Nadie más puede acceder a las zonas donde cosechamos. Sabemos cuál es nuestro potencial, cuánta biomasa tenemos y cuánto podemos producir con esa biomasa. Otras empresas no tienen esta garantía sobre lo que producirán en cinco o diez años, pero nosotros sí, porque gestionamos y controlamos la materia prima”. La biomasa, que es la cantidad de algas que hay en una zona, es muy dinámica. Cambia a lo largo del año: crece y disminuye. Es muy importante conocer esta biomasa y su dinámica para determinar cuánto hay que cosechar en cada lugar. “En todo el mundo, creo que controlamos aproximadamente el 60 % de la biomasa total utilizada para distintos fines, como la extracción”.

Antes las algas se recolectaban a mano, con personas haciendo cortes durante la marea baja utilizando cuchillos o herramientas similares. Con el tiempo, la recolección ha evolucionado hasta utilizar una embarcación de tres a cuatro toneladas de capacidad, cosechando cuando el alga está flotando, y con una herramienta (rastrillo) especialmente diseñada, que “ha sufrido muchas modificaciones” para cortar sin destruir el alga, lo que permite que se regenere. Según Raúl Ugarte, “la edad media de los recolectores ronda los 50 años” y todavía hay pocos jóvenes interesados en esta profesión, por lo que la necesidad de mecanizar el proceso es evidente. La mecanización se

está probando para garantizar que sea tan sostenible como el proceso manual, y los datos preliminares muestran que, con un buen diseño y control, la recolección mecánica puede ser igual de beneficiosa y positiva. “Pero todo esto tiene que estar respaldado por información científica y en eso está trabajando nuestro grupo en estos momentos”.

Estos datos representan la base del éxito de un recurso extremadamente valioso. “No hay ninguna otra empresa o institución educativa científica que disponga de la cantidad de información que hemos acumulado a lo largo del tiempo. Es cierto que hay universidades que realizan estudios sobre *Ascophyllum nodosum*, pero duran uno, dos o tres años. Sólo duran hasta que se acaba la financiación del proyecto. Terminan sus investigaciones de forma limitada. Nosotros tenemos la ventaja de investigar y controlar el recurso todos los años y ya hemos publicado información muy aceptada en el mundo científico.”

Según Raúl Ugarte, esta estrategia permite a Acadian Plant Health garantizar a sus clientes y socios comerciales no sólo la consistencia y eficacia continuada de sus productos, sino también el suministro de una materia prima sostenible y gestionada ecológicamente. En sus casi 30 años en la empresa, afirma que se ha alcanzado un nivel que ninguna otra empresa ha alcanzado, y que será difícil para cualquier otra empresa alcanzar este nivel, porque ha sido un esfuerzo disciplinado. “Todos los conocimientos que hemos adquirido no se obtuvieron de la noche a la mañana: fueron el resultado de un largo periodo de tiempo. Siempre estamos aprendiendo más, como demuestran nuestras últimas publicaciones. Esto indica que ya casi es hora de que me jubile”, concluye bromeando. 🌱



DIFERENTES CULTIVOS, LA MISMA SOLUCIÓN

Eficacia de *Ascophyllum nodosum* en los cultivos

La revista Sea Beyond Tech invitó a expertos en distintos ámbitos de la agricultura para que dieran su opinión sobre el uso de soluciones eficaces de bioestimulación en maíz, soya, plátanos, uvas, algodón y café.



Chryz Melinski Serciloto

Ingeniero agrónomo egresado de la Universidade Federal de Lavras y socio director de Agrosynthesis Pesquisa e Consultoria Agronômica



“**M**i primer contacto con los bioestimulantes se produjo cuando realizaba mi máster en la Esalq, durante el curso de fisiología y bioquímica vegetal en el año 2000. Hice un trabajo paralelo a mi tesis y empecé a trabajar tanto con bioestimulantes como con biorreguladores.

En general, el cultivo de maíz responde notoriamente a la bioestimulación. Desde el momento en que se utiliza como tratamiento de semillas o a través del suelo o del surco de plantación, ya es posible observar un beneficio muy grande en términos de enraizamiento del cultivo. Con las aplicaciones foliares, especialmente a partir de V4, se produce un efecto positivo en términos de diferenciación de las mazorcas, lo que aumenta el potencial productivo del cultivo, especialmente en el caso de los híbridos de alto potencial.

En resumen, esto significa un aumento de los rendimientos y la productividad. Estas aplicaciones foliares, también entre los estados



fenológicos V4 y V8 y V10, y en algunos casos hasta el inicio del cuajado, tienen un papel interesante en el aumento de la tolerancia a las adversidades climáticas, ya que el cultivo de maíz es muy sensible tanto a las bajas temperaturas, en el caso de las heladas, especialmente en la región sur de Brasil, como a las altas temperaturas, sobre todo por la noche, cuando aumenta la respiración y puede reducir el potencial productivo del cultivo. En este momento, se produce una depresión de metabolitos y carbohidratos, lo que reduce la absorción de hidratos de carbono. Además, puede producirse una acumulación de sustancias tóxicas en las células del cultivo, los famosos radicales libres. En estos casos, los bioestimulantes contribuyen en gran medida a mitigar estos estreses. También existe la posibilidad de estrés hídrico (falta de lluvia), el maíz es un cultivo de alto potencial, pero necesita aire y una buena disponibilidad de agua para expresar su potencial. Los bioestimulantes

también ayudan a equilibrar el potencial osmótico celular, evitando una mayor pérdida de agua en situaciones de estrés hídrico, lo que contribuye a una mayor tolerancia a la sequía. Otro aspecto en el que los estimulantes contribuyen en gran medida es el estrés debido a los agroquímicos. Actualmente, en cultivo de maíz han aumentado las aplicaciones de agroquímicos debido a la aparición de una plaga específica, la chicharrita. Por otra parte, se deben considerar las aplicaciones de los herbicidas, que muchas veces no son 100% selectivos y como consecuencia, también causan cierto estrés al cultivo. Los bioestimulantes ayudan a mitigar estos efectos negativos de las aplicaciones excesivas de agroquímicos. Y también la fitotoxicidad, sobre todo cuando vemos que algunos híbridos son un poco más sensibles. En este caso, algunos herbicidas utilizados en postemergencia también pueden ayudar a mitigar esta fitotoxicidad causada por los

agroquímicos. Otro aspecto interesante es que existe sinergismo entre la aplicación de bioestimulantes en determinados híbridos para la tolerancia al achaparramiento del maíz.

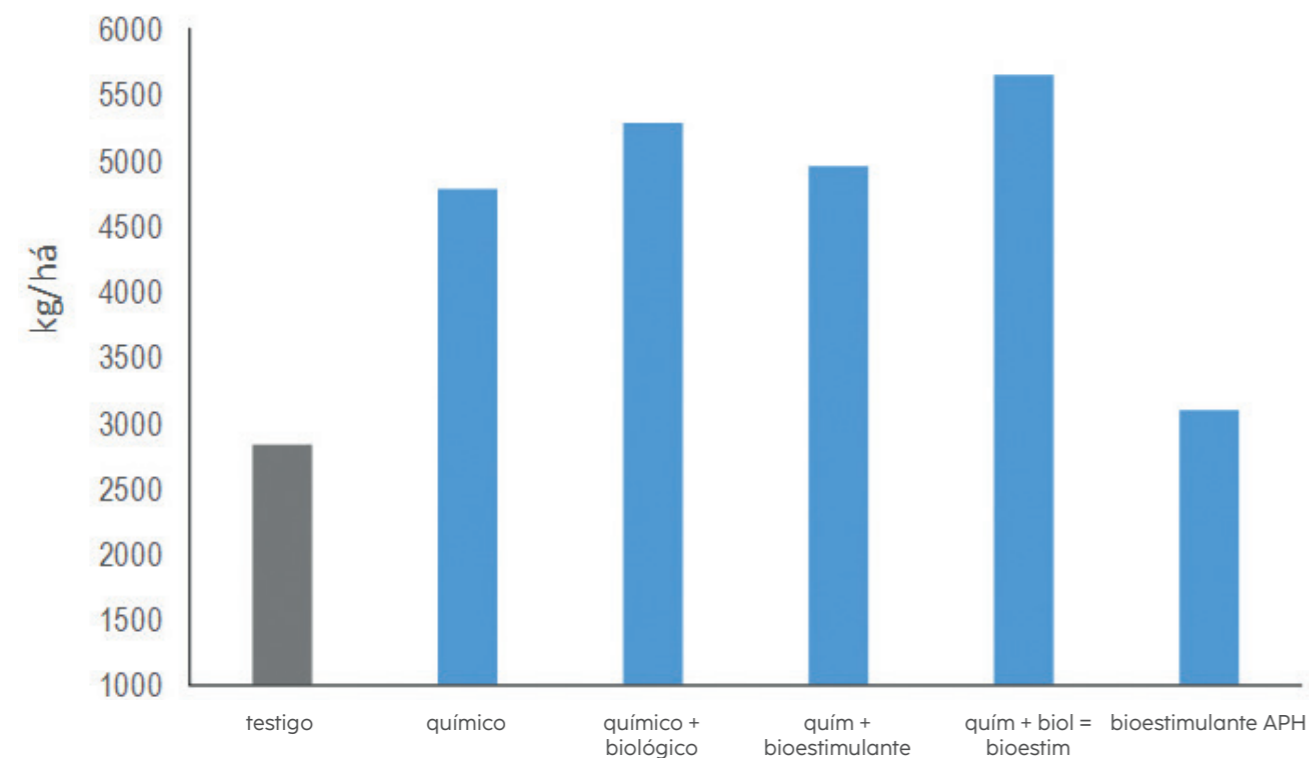
El retraso del crecimiento del maíz, de hecho, es un trastorno promovido principalmente por mollicutes transmitidos por la chicharrita del maíz. Hemos observado que cuando combinamos los bioestimulantes con el control de la chicharrita, ya sea mediante insecticidas químicos o biológicos -o, en general, cuando se aplican conjuntamente-, estos híbridos son más tolerantes al achaparramiento. Esto ayuda a evitar que los tallos se rompan, manteniendo las plantas erguidas, siendo menos sensibles al vuelco y contribuyendo también a una mayor productividad debido a esta mayor tolerancia al achaparramiento. En cuanto al enraizamiento y la diferenciación de las mazorcas, también hemos visto la acción de los bioestimulantes, sobre todo en las primeras fases. Esto es muy importante, sobre todo cuando el maíz se encuentra en la fase de crecimiento de la espiga y sufre cierto estrés, ya sea por las altas temperaturas o por la falta de agua. El tallo del maíz es el principal órgano de reserva. Por lo tanto, ayuda mucho si animamos a la planta a almacenar más carbohidratos en esta parte del maíz durante las primeras fases de desarrollo. Si el cultivo experimenta alguna adversidad, especialmente en la fase de llenado del grano o de crecimiento de la mazorca, esta reserva de carbohidratos se transferirá, contribuyendo a una mayor acumulación de carbohidratos

en la mazorca y, en consecuencia, proporcionando una mayor productividad. El rendimiento económico del uso de bioestimulantes para el productor puede variar según el híbrido o la región, porque existe una interacción muy fuerte entre la genética, el medio ambiente y el estimulante. Es la fisiología de la planta. Hemos visto en ensayos que en el caso del maíz podemos hablar de un aumento de entre 5 y 10 sacos. Esto significa entre 300 y 600 kg por hectárea de media. También casos de ganancias de hasta 15 sacos, o 900 kilos por hectárea.

Los bioestimulantes funcionan muy bien a nivel de la fisiología de la planta. A veces es un poco difícil ver directamente, en la planta cómo es el efecto de un insecticida o un herbicida. Pero hay muchos datos, no sólo nuestros, sino de organizaciones de investigación y otras instituciones que muestran el efecto positivo de los bioestimulantes en los cultivos de maíz. Utilizar estos productos no es una inversión elevada precisamente por el beneficio que aporta al productor. Si pensamos en el tratamiento de las semillas, es una inversión muy baja en términos de costes para todos los beneficios que aporta al maíz. Otra ventaja que me gustaría destacar es que hoy en día existe una creciente adopción de biológicos, a nivel de tratamiento de semillas o de surcos de plantación, ya sea para el control de hongos o de nematodos. Podemos observar un gran sinergismo cuando se aplican microorganismos, ya sea como promotores o para el control biológico, cuando se asocian con bioestimulantes a base de algas del género *Ascophyllum*

nodosum. Este sinergismo puede observarse a nivel de campo cuando combinamos bioestimulantes con microorganismos, contribuyendo a la promoción o absorción de más nitrógeno o incluso en términos de mayor control de patógenos o nematodos. También es importante mencionar la disminución de la temperatura foliar en relación con el entorno en las plantas en las que se aplican bioestimulantes. Esto contribuye en gran medida a los cultivos en términos de fotosíntesis, evitando las altas temperaturas foliares. Aunque los cultivos de maíz experimentan menos este factor que otros cultivos, al ser una especie C4, las altas temperaturas contribuyen negativamente al equilibrio de acumulación de carbohidratos.

Conviene recordar que existen procesos fotorrespiratorios en los grupos de cultivos. Voy a centrarme en dos de estos grupos: los cultivos más importantes económicamente, que llamamos C3 (soya y algodón) y C4 (maíz, arroz, malas hierbas, gramíneas). Las plantas C3 tienen un proceso que llamamos fotorrespiración, durante el cual se pierde el 25% de todo el CO2 asimilado. Las plantas C4, en cambio, no tienen este proceso. Así pues, pensemos en términos de un entorno con la misma disponibilidad de agua y una temperatura adecuada, donde cuanto más alta sea la temperatura mejor para las especies C4, siempre que haya agua. El maíz tiene una tasa de crecimiento mucho mayor que las especies C3. Cuando utilizamos un producto estimulante,



esto aumenta aún más la ganancia en relación con las especies C3, recordando que estamos hablando de condiciones más adecuadas para el crecimiento, disponibilidad de agua, temperatura y luz. Otra observación es que en muchos casos existe un mayor contenido de clorofila en las hojas de las plantas sometidas a la aplicación de bioestimulantes. Probablemente esto esté relacionado con un menor daño a los cloroplastos por exceso de radiación o altas temperaturas, lo cual es un efecto muy evidente en plantas sometidas a un alto estrés por radiación. De esta forma, al conservar estos cloroplastos más intactos en las células del cultivo, tendremos una mayor fotosíntesis, lo que finalmente se traducirá en una mayor acumulación de carbohidratos y, en consecuencia, una mayor productividad del cultivo. Actualmente veo que los bioestimulantes se tratan de manera muy general y que, en el futuro, serán más especializados, es decir, habrá bioestimulantes solo para el tratamiento de semillas, por ejemplo, porque arraigará más o tendremos un producto para el tratamiento de semillas o para surcos o incluso vía foliar, que aumentará la tolerancia a la sequía, o incluso un producto específico para el cultivo del maíz, que actúa sobre la expresión de genes responsables de la diferenciación de las mazorcas. En cuanto al mercado, considero que Brasil es un punto de referencia para el uso del *Ascophyllum nodosum* en el maíz y otros cultivos, pero hay mucho margen para ampliar su uso. Algunos países empezaron antes. México, por ejemplo. Pero en los últimos años Brasil

se ha convertido en una referencia mundial. En términos de volumen de uso, de litros vendidos por las empresas, Brasil es una referencia para muchos países. Y recuerde que no es un país de hortalizas, sino de grandes cultivos. Un país que produce soya, maíz y algodón a gran escala. Incluso hoy en día hay países con cierta resistencia a utilizar bioestimulantes en determinados cultivos. Los utilizan mucho en tomates, pimientos, chiles, frutas o patatas, pero Brasil se ha convertido en una referencia para los grandes cultivos. Factores que conducen a ello: Los productores brasileños son innovadores. Además, el país es tropical. Este año, el estrés climático ha sido muy evidente, con falta de agua, temperaturas elevadas y alta radiación. Brasil siempre se enfrentará a algún tipo de estrés, ya sea más o menos escasez de agua, altas temperaturas o temperaturas bajas extremas en los estados del sur. Y esto también contribuye a la adopción de sustancias que ayudan a mitigar el estrés, como los bioestimulantes. Dejo mi palabra final que los productores deben creer más en el cultivo del maíz, dejando de considerarlo un cultivo secundario y tratándolo como un cultivo principal. Además, los productores pueden y deben seguir aplicando bioestimulantes a sus cultivos. Hay muchos datos positivos de investigaciones sobre el aumento de la productividad y para aquellos que aún tienen dudas, aquí les dejamos la información de que es una solución completamente segura, de bajo costo y alto costo-beneficio, con excelentes retornos en términos de productividad de los cultivos maíz".



Diego Villaseñor

Ingeniero agrónomo egresado de la Universidad Técnica de Machala en Ecuador y actualmente es miembro del Grupo de Estudio de Nutrição Vegetal de la UNESP (GENPLANT).



“**M**i primer contacto con los bioestimulantes fue hace 12 años, cuando no trabajaba en el ámbito académico, sino en área comercial en Ecuador. Entré en contacto con productos a base de algas y empecé a comprender la dinámica de estas sobre ciertos mecanismos fisiológicos en las plantas, así como sus beneficios en situaciones de estrés biótico y abiótico. Desde entonces, he empezado a utilizarlos tanto comercialmente como en investigación y consultoría. Antes, me daba cuenta de que no era más que un extra, un simple suplemento. Pero tras comprender sus efectos sobre diversos aspectos fisiológicos de las plantas, empecé a darles mayor importancia. A través de la investigación, lógicamente empecé a profundizar en el conocimiento y el uso de estas moléculas. Pero creo que su importancia empezó a hacerse patente hace unos años, cuando los efectos climáticos empezaron a tener un impacto significativo en los cultivos. Desde entonces, el uso de bioestimulantes para tratar los cultivos, ayudando a reducir el impacto de los factores climáticos, ha empezado a despegar de nuevo y se ha intensificado cada vez más. Concretamente en lo que respecta a la bioestimulación en el cultivo del banano, se trata de un factor clave con un impacto significativo.



Resulta que el cultivo de banano, como muchos otros cultivos, es extremadamente sensible a los factores abióticos. En este caso, las altas temperaturas y las elevadas precipitaciones -como ocurre en Ecuador-: las sequías y los ataques de plagas. Por eso es significativo el uso de bioestimulantes en el cultivo de banano. Otro reto es que, con tantas opciones en el mercado, es necesario, mediante la investigación, filtrar los productos que realmente aportan beneficios significativos a los cultivos. Recordando que el primer beneficio es visual, pero luego se ve en la estimulación de la planta y su comportamiento, en la asimilación de nutrientes, en los factores de desarrollo fisiológico. Y todo ello se refleja directamente en el aumento y la sostenibilidad de una producción más estable. Mi esperanza es que el mercado y los agricultores empiecen a ver los bioestimulantes como algo que no debe tomarse como un complemento.

Cuando hablamos de bioestimulantes, nos referimos al uso de ácidos húmicos, microorganismos biológicos, algas marinas y otros tipos de moléculas que pueden ayudar a estimular las plantas. Lo importante es saber cómo utilizarlos y cuándo aplicarlos. Esto es fundamental. Hasta hace unos años, la bioestimulación en el banano se utilizaba mucho para garantizar que la inflorescencia -cuando se coloca una bolsa para proteger la flor, que luego se convertirá en racimo- fuera más sostenible y estable a lo largo del año. En nuestro país, durante el periodo en que las temperaturas son un poco más bajas (entre 18 y 20 grados por la noche), la cosecha empieza a mostrar una curva descendente en la inflorescencia. Hasta hace poco, ese era el objetivo. También lo utilizábamos mucho para generar raíces. Recomiendo utilizar estas alternativas para evitar el efecto directo de la radiación sobre las plantas. Siempre he creído en el potencial de los bioestimulantes. Lo que empecé a hacer fue utilizar los

conocimientos científicos para aplicarlos a la realidad del campo. Así, por ejemplo, los aminoácidos y las interacciones hormonales de los bioestimulantes ayudan a reducir el desequilibrio entre la producción de ácido abscísico y etileno en las plantas y las auxinas para producir raíces. Se trata simplemente de aplicar los conocimientos científicos y lo que la ciencia ya ha demostrado y presentarlo de forma comprensible y digerible al cultivador para que lo entienda y empiece a aplicarlo.

Un ensayo en banano debe durar al menos un año para mostrar resultados. Se pueden ver resultados enseguida, pero para tener datos relevantes y aplicar estadísticas que nos lleven a un objetivo claro, se necesita más tiempo. Pero desde un punto de vista técnico-comercial, empecé a ver resultados en dos o tres meses. Rápidamente, la planta empieza a alargarse y se produce un aumento de la inflorescencia, es decir, de la protección del futuro racimo. Todo esto se refleja unos meses más tarde en un mayor rendimiento. Mi recomendación es que el agricultor vaya siempre acompañado de un técnico o especialista en la materia, o al menos de alguien con experiencia para responder a cualquier pregunta.

El banano se consume en todo el mundo. Ecuador es el principal exportador de este cultivo y representa el 30% de la producción mundial. En otras palabras, de cada 10 plátanos del mundo, tres proceden de Ecuador. Así pues, no sólo en términos de cultivo, sino también de utilización, los bioestimulantes representan un factor de impacto clave a nivel mundial.

“

Las asociaciones entre las empresas y la investigación son muy importantes. Es esencial tener estas conexiones para generar sinergias relacionadas con el conocimiento y los recursos necesarios”



“

Es necesario filtrar los productos que realmente aportan un beneficio significativo para los cultivos. El primer beneficio es visual, pero luego se observa en la estimulación de la planta y en su comportamiento, en la asimilación de nutrientes y en los factores de desarrollo fisiológico”

El mercado orgánico es importante en el país, especialmente en el cultivo de banano. Es muy importante que estos productos tengan estas certificaciones. En mi opinión, los bioestimulantes tienen un gran potencial. El mercado está cada vez más fragmentado y existen muchas opciones. Esto puede confundir a los cultivadores a la hora de elegir. A veces es fácil elegir uno o dos fertilizantes, pero en términos de bioestimulación hay cientos de opciones. Estamos en la otra punta del mundo, por lo que nos enfrentamos a altas radiaciones, lluvias intensas y fenómenos como El Niño, que son devastadores. También tenemos bajas temperaturas. Como estamos en un país de extremos, creo que la bioestimulación debe centrarse en estos puntos. No como complemento, como hace 12 años. Entonces, era difícil convencer a los productores de que los utilizaran. Hoy, ya saben que necesitan utilizarlos, pero aún no tienen un programa establecido. Creo que en los próximos cinco a diez años, las empresas comerciales tendrán que trabajar mucho en este sentido. Para concluir, veo la importancia de las conexiones, de las asociaciones que existen entre la parte comercial (empresas) y la parte académica (investigación). Esto es muy importante, sobre todo porque, como investigadores, nuestras limitaciones suelen ser los recursos. Así que es esencial tener estas conexiones para generar sinergias relacionadas con el conocimiento y los recursos necesarios. Debemos seguir fomentando estas conexiones entre los sectores privado y público para generar conocimiento”.



Luiz Gustavo Floss

Ingeniero agrónomo egresado de la Universidade de Passo Fundo (RS) y actualmente es director general de FLOSS Consultoria e Assessoria em Agronegócios Ltda y coordina la Academia da Alta Productividade



“Mi contacto con los bioestimulantes comenzó en 2001, con los primeros productos que entraron en Brasil, especialmente para la soya. A partir de 2006, a través del trabajo en España, que resultó ser mi escuela en relación con la parte fisiológica vinculada principalmente al estrés y con diferentes cultivos, participé en la adaptación de algunas herramientas y las volvimos a utilizar en el cultivo de cereales. En España, los bioestimulantes se utilizaban sobre todo en hortalizas. Eso fue hace 18 años. En 2009, conocí Acadian y tuve acceso a los productos en Brasil. En ese momento, busqué todo lo que existía sobre bioestimulantes para realizar ensayos comparativos. Trabajar con bioestimulantes en la soya tiene dos objetivos principales. El primero es ayudar a la formación de la planta, principalmente con el objetivo de mejorar la absorción de agua y nutrientes, con una mejor captación de la luz solar. El segundo objetivo está relacionado con la reducción del estrés, provocado por diferentes factores. Los factores de estrés abiótico, como las altas temperaturas, la deficiencia de agua y los suelos encharcados, son los principales problemas en Brasil. Uno de los principales puntos de pérdida de productividad en la soya

es cuando esos estreses se producen en momentos críticos, especialmente después de la floración y la pérdida de componentes del rendimiento, como es el caso de las vainas, donde el número de vainas por planta es el componente del servicio con mayor correlación con la productividad de la soya. Así que cuanto más podamos mantener estas vainas en la planta, más podremos aumentar el rendimiento. En cuanto a la formación de la planta, invertimos en mejorar las raíces para ayudar a la fase vegetativa inicial y a la construcción de ramas. Hemos tenido situaciones en las que la formación de esta estructura ha mejorado con un 10% más de productividad. Con la mayor absorción de nutrientes y agua en el suelo, las ganancias ya han alcanzado el 20% en judías por planta. En 2021, lograremos resultados expresivos de 12 sacos más por hectárea. Me gustaría insistir en la necesidad de que los agricultores realicen la aplicación correcta, con la dosis adecuada y en el momento oportuno. Y de analizar lo que no se ve bajo el suelo. Todo el mundo piensa en mejorar la formación de las plantas, en hacerlas más verdes, pero a menudo el resultado está en la formación de las raíces y en esta construcción. Vale la pena recordar que siempre habrá algún tipo de estrés en el cultivo de la soya, por pequeño que sea, en algún lugar de Sudamérica, ya sea en la fase inicial, en la fase vegetativa o en la fase reproductiva. Y eso se debe a la vasta extensión y a las condiciones climáticas tan diferentes. Las aplicaciones

preventivas crean lo que llamamos períodos paraguas, que protegen a la planta y la ayudan a crear un buen equilibrio hormonal. No podemos adivinar cuándo se producirá el estrés, pero podemos prevenirlo. Es como un seguro de coche. La única diferencia es que el seguro del coche ya lo he pagado durante muchos años sin necesidad de utilizarlo y, en la agricultura, ocurrirá y el bioestimulante ayudará mucho a reducir las pérdidas que puede causar el estrés. El punto central es proteger la planta o inducir resistencia en ella. En otras palabras, la atención se centra en proteger a la propia planta de las plagas. Cuando protegemos la planta, la hacemos mucho más fuerte. En cuanto añadimos productos que retrasan este estrés, la planta tendrá más capacidad para llenar los granos con mayor normalidad. La soya tarda unos 45 días en llenarse. En la fase R5.5, que dura de siete a diez días, la planta llena alrededor de 250 a 300 kilos al día por hectárea. Así que es fácil perder entre 500 y 700 kilos debido al estrés. Por eso sólo podemos proteger completamente la planta cuando lo aplicamos de forma preventiva. La gran ventaja en estos casos es que hoy en día esta aplicación no tiene ningún coste adicional. Como los agricultores ya habrán aplicado el control de enfermedades, pueden aprovechar la oportunidad para protegerse ellos también. Es cuestión de que el productor vea el resultado. Entonces trabajarán

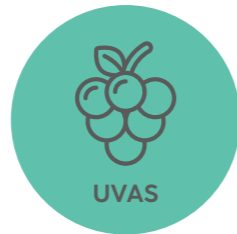
para alcanzar el máximo potencial de productividad. El hecho es que cuando utilizamos fungicidas e insecticidas, estamos empleando soluciones después de que se haya producido el daño. Antes de que eso ocurra, tenemos que actuar para proteger el potencial productivo y hacer que la planta esté más equilibrada. En otras palabras: cuanto menos estrés sometamos a la planta, más grano tendrá. Otro punto: la tecnología que hay detrás de los bioestimulantes tiene que estar vinculada a la cuestión nutricional del suelo. Al fin y al cabo, podríamos estar estimulando a la planta para que produzca más raíces, más flores y más vainas, pero el suelo no está preparado para responder a los nutrientes. Así que tenemos que ir de la mano: la parte de bioestimulación y la parte nutricional. En lo que respecta específicamente al cultivo de la soja, me gustaría compartir dos puntos relativos al uso de bioestimulantes: aumentar la productividad, generar una mayor rentabilidad y hacer que Brasil sea más competitivo, además de satisfacer las necesidades del mundo; en segundo lugar, podemos mejorar la calidad del producto, por ejemplo, aumentando el contenido de proteínas. China es un gran comprador y paga por los puntos de proteína presentes en el grano o el salvado, es decir, busca en el mercado a los que tienen el mayor porcentaje de proteína. El contenido en aceite es menos importante y pasa a un segundo plano, pero el contenido en proteínas es importante y los bioestimulantes pueden ayudar en este proceso.



Hoy en día se habla mucho sobre agricultura regenerativa, pero anteriormente el término era siembra directa de alta calidad. El principio es el mismo: no solo los micro, sino los microbiológicos trabajando de manera más equilibrada en el medio”

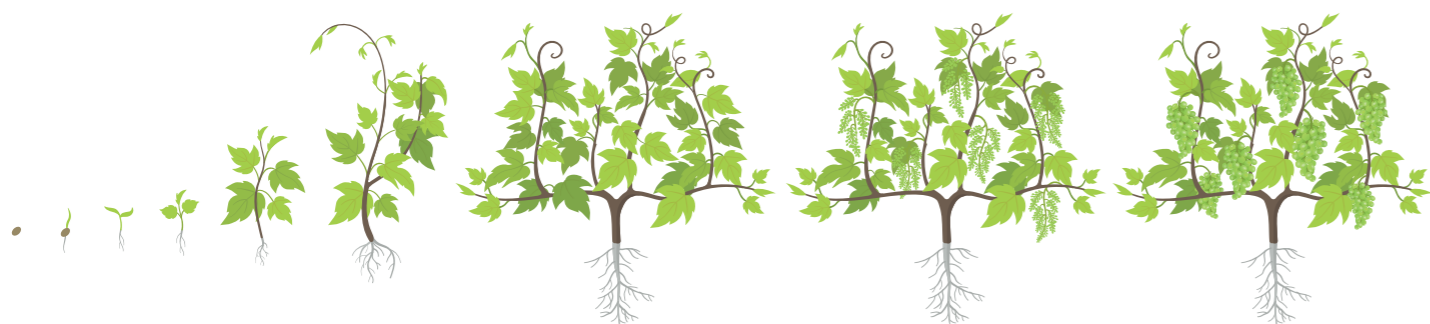


Para tener un suelo con un componente biológico más rico, con menor presencia de microorganismos nocivos causantes de enfermedades, el uso de bioestimulantes ayuda en este proceso, contribuyendo a la correcta formación y desarrollo de la planta. Cuanto más equilibrada esté la planta, más producirá compuestos que favorezcan este equilibrio, tanto desde el punto de vista de las enfermedades como del aumento del número de microorganismos que ponen a disposición los nutrientes, como el fósforo, el nitrógeno y los consolidadores de micronutrientes, entre otros. Los bioestimulantes ayudan mucho a estos microorganismos mejorando la formación de los compuestos que produce la planta. No estamos hablando sólo de ganancias directas para la planta, sino de mejoras en la estructura de la planta, reducción del estrés y aumento de la productividad. Quizás los productores tarden en darse cuenta de ello. Es un tema que requiere conocimientos biológicos para comprender que estos bioestimulantes ayudan mucho en la formación del equilibrio biológico del suelo. Con el tiempo, esto ayuda a reducir los problemas de disponibilidad de nutrientes y la presencia de patógenos que atacan las raíces. De hecho, el mayor problema actual del cultivo de soja no son las enfermedades foliares, sino las radicales y vasculares. En Mato Grosso, por ejemplo, la anomalía de la vaina. Creo que se ha desarrollado precisamente por la falta de equilibrio y, sobre todo, en sistemas que no rotan adecuadamente los cultivos. 🌱



Leonardo Cury

Ingeniero agrónomo egresado de la Universidade Estatal de Santa Catarina y profesor del Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul



Viajando y asistiendo a conferencias, puedo ver que el campo de la bioestimulación está mucho más presente hoy que hace unos años. Y los retos son enormes. He recomendado los bioestimulantes para muchas situaciones. En Brasil, tenemos viticulturas muy diferentes: subtropical, subtropical de gran altitud, tropical y tropical de gran altitud, es decir, tenemos cuatro viticulturas diferentes. Las tropicales estresan mucho más a la planta. Es importante utilizar esos productos en plantas que están sometidas a mucho estrés, que están vegetando todo el tiempo, que no tienen dormancia y no descansan y producen oxígeno reactivo. Esto destruye el tejido. Hay que reconstruir el tejido. Así que el coste biológico de la planta es mucho mayor en estas regiones. Apuesto mucho por estas regiones de doble poda, porque las plantas se estresan mucho. Cuando volvía a nuestra realidad, por ejemplo, con primaveras muy frías, veía que la planta no progresaba. Estaba estresada por el frío. La mayoría de los asesores recomendaban abonar y yo sabía que ése nunca era el problema. Cuando hacía calor, pedía que me prepararan el bioestimulante para aplicarlo.

Observamos excelentes resultados tras la ola de frío y al inicio del aumento de temperatura. Las plantas se desarrollaron mucho más rápido que las que no fueron bioestimuladas. Cuando voy a Santa Catarina, por ejemplo, un estado con una altitud elevada -más de 1.000 metros y una latitud alta- tenemos este cruce: noches muy frías, heladas tardías y heladas tempranas. Esto significa que hay uvas en la planta, lo que significa que la planta debe estar siempre fuerte. En estas situaciones clave, debemos cuidarla con esmero. Hay muchas situaciones en las que la planta está siempre sometida a estrés a diario. Y estas tensiones varían con la temperatura, el suministro de agua, la salinidad, etc. Conseguimos trabajar bien en cada una de estas situaciones con bioestimulantes y la planta se recupera más rápidamente. Cuando hablamos de la viticultura en Rio Grande do Sul, por ejemplo, ya teníamos un paquete preparado. En otras palabras: hace frío en invierno y llueve mucho en verano. Eso es lo que hemos tenido este año, pero otros años no lo tuvimos. Hubo estrés hídrico, incluso falta de sol. Eso es un gran problema. Nos las arreglamos para sortear estas tensiones. Hicimos un buen trabajo con Chandon, que lanzó un producto 100% sostenible. La empresa ha abrazado todas las áreas de sostenibilidad y la principal, el campo, ya no utiliza herbicidas. El uso de productos químicos se ha reducido mucho, sobre todo en cuanto a las dosis. Hace tiempo que utilizan productos de Acadian. Esto ha facilitado mucho la toma de decisiones, incluso en el sistema en su conjunto, que es más equilibrado, con cultivos bioestimulados y de cobertura biológica.

Chandon exporta a varios países, como China, India, Argentina, Francia y Estados Unidos. La preocupación por la sostenibilidad es excelente, porque otras empresas acaban siguiendo sus pasos. Así que muchas empresas están atentas. Además, las exigencias del mercado europeo son mucho mayores. Así que hay que buscar soluciones sostenibles. Una de ellas es el uso de bioestimulantes para que la planta esté realmente bien y menos estresada, que utilice menos energía para reconstruirse, es decir, que utilice menos energía para reconstruir tejidos, órganos e invierta esa energía donde se necesita, como en la piel, la producción de aromas y el color. No sólo se gana en calidad, sino también en incidencia de enfermedades. Las plantas bioestimuladas son más fuertes, enferman menos y son menos atacadas por los insectos. Así que es un ciclo completo y somos capaces de proteger y predecir situaciones que pueden ocurrir con la planta. Por otro lado, el mercado internacional exige ciertas certificaciones. El mercado nacional, en cambio, no paga por esta calidad. Hicimos algunas pruebas en uno de los mayores productores de vid de Brasil y observamos una formación más rápida del tallo, lo que redujo la incidencia de la enfermedad de la madera. Como resultado, tenemos un desarrollo radicular mucho mayor. A partir de esta prueba, vamos a evaluar la planta al año, incluso en situaciones difíciles, con mucha lluvia. Vamos a analizar el desarrollo radicular de las dos plantas, comparando una con otra. Estoy seguro de que la planta establecida cuando viene del vivero ya bioestimulada



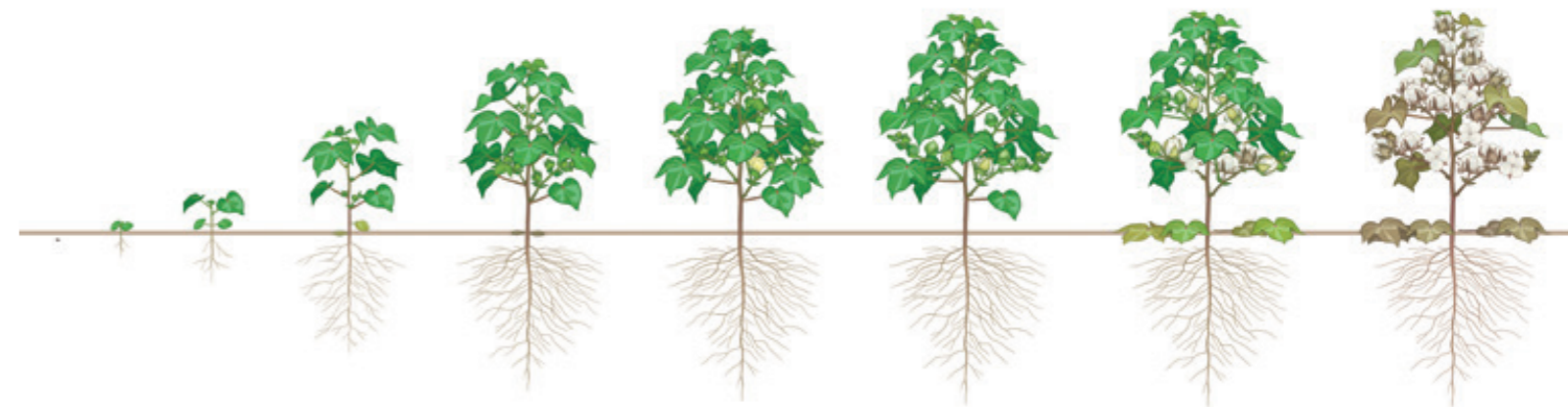
tiene un estado mucho mejor - por supuesto, sin abandonar las aplicaciones al suelo y foliares de Acadian en estas plantas. Hay una gran ventaja sobre la planta no bioestimulada. Algunos productores ecológicos se quejan de que ciertas etiquetas prohíben el uso de determinados insumos. Y la certificación es muy importante. La viticultura ecológica es un mercado en rápido crecimiento. Durante un año, probamos otro producto,

que se vende como bioestimulante, pero sabemos que lleva ingredientes mezclados. Lo aplicamos y no supuso ninguna diferencia. Triplicamos la dosis hasta llegar a una dosis ultra. La planta acabó secándose y marchitándose. Estaba claro que no podía ser esa dosis. Todos los tratamientos con productos Acadian tuvieron resultados extremadamente positivos. El bioestimulante de Acadian deja la planta mejor preparada que las que no están bioestimuladas. 🌱



Luis Henrique Barbosa Kasuya

Ingeniero agrónomo egresado de la Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel" y Máster Consultor de Kasuya Inteligência Agronômica y trabaja en Matopiba, MT y MG



Mi primer contacto con los bioestimulantes fue hace muchos años. Conocí el *Ascophyllum nodosum* a través de Acadian. Empezamos a probarlo hace unos 15 años sin más recientemente, empezamos a trabajar con él en nuestra área de investigación del algodón. Es un precursor hormonal - ya contiene algunas hormonas. Analizamos la bioestimulación de estas hormonas en la planta y lo aplicamos en determinadas fases de la planta: B1, luego F1 y así sucesivamente. Tenemos cinco aplicaciones en nuestros protocolos y los resultados de la investigación han sido muy favorables en términos de desarrollo y crecimiento de la planta. A continuación, evaluamos la parte tisular de la planta y también la parte nutricional. Comprobamos que algunos nutrientes mejoraban, entre ellos el potasio. En nuestra evaluación, mejoraron el rendimiento y algunos micronutrientes. Comprobamos que la productividad era superior a la de la planta de control.

Tenemos algodón plantado a diferentes altitudes (Bahía a 1.100 metros, Maranhão a 600 metros y Mato Grosso con regiones a 350 metros sobre el nivel del mar). Hay que adaptarse muy bien a ese tipo de suelo, a esa variedad y a la época de plantación. A partir de ahí, empiezo a perfeccionar con soluciones como la bioestimulación. Luego compruebo los momentos de mayor intensidad, calor, si la planta va a ser más rápida en el ciclo, si va a adelantar las fases fenológicas o no. Luego determino el bioestimulante adecuado para esa situación, la fertilidad, si puedo utilizar una frecuencia mayor o menor del bioestimulante o cuál puedo utilizar. Si hay un efecto climático, por ejemplo -hablamos de sequía-, es importante contar con la bioestimulación correcta. Con las condiciones de previsión climática disponibles actualmente, sé cuándo voy a tener una sequía. En Bahía, por ejemplo, es habitual tener periodos de sequía. Así que tengo que trabajar en la bioestimulación antes y después del efecto, porque durante el efecto la planta se estará protegiendo para superar este periodo. Así que hago esta bioestimulación de la planta, facilitándole la superación de este desafío. Tuvimos un cultivo con moscas blancas y cuando eso ocurre chupan mucha savia. Hemos llegado a situaciones extremas: ¡Se habla de cinco a siete grados más de temperatura en la hoja! Así que evitar o mitigar este estrés para la planta es fundamental. Es esencial que la planta esté bioestimulada. Esto es nuevo y ha sido fundamental para elevar la productividad del algodón. Sin embargo, el algodón no sólo necesita



productividad, sino también calidad. Por eso medimos al final si la calidad ha mejorado y cuál es la calidad de la pluma. También medimos el tamaño de la fibra y si ha disminuido el índice foliar. Todo ello se evalúa para que podamos ofrecer al productor no sólo productividad, sino también calidad. En Bahía, en el pasado, el algodón se plantaba en noviembre. Este periodo era muy lluvioso y en cierta fase el algodón empezaba a volverse muy sensible. En Mato Grosso, se planta mucho en la segunda cosecha. Este año, como tuvimos mucha lluvia hasta abril, hubo más podredumbre. Esto se debe a la altísima humedad. Se trata de hongos que están en el suelo y que con la lluvia, salpican y llegan a la manzana. Entonces se produce una mezcla de estos hongos, que da lugar a la podredumbre. Otro factor: escenario de manchas complejas, como ocurre en la soja. El hecho es que tenemos que hacer que la planta sea más resistente y esto sólo es posible haciéndola más sana. Cuando tengo una planta más resistente, la estimo y tendrá una menor incidencia o reaccionará mejor a la enfermedad. Esta bioestimulación es fundamental, sobre todo porque existe un escenario de enfermedades en otras regiones o si tengo previsión de lluvias. Insisto en que los productores que están abiertos a la innovación están elevando sus techos de productividad. Estas herramientas combinadas han sido fundamentales para que los productores sean rentables. Especialmente cuando hay años de precios bajos de las materias primas, es esencial producir con mayor productividad. El retorno de la inversión es fundamental, pero para ello el productor debe contar con el apoyo de una institución, un consultor o



Es fundamental que la planta sea bioestimulada. Esto es nuevo y ha sido crucial para elevar la productividad del algodón. Sin embargo, el algodón no solo necesita productividad, sino también calidad. Por eso, al final medimos la calidad de la fibra”





una empresa que realice investigaciones. Necesitan confiar en este trabajo y poder aplicar un producto con confianza. Cuando observamos el mercado en los próximos dos o tres años, vemos crecimiento en el mercado de los bioestimulantes. Los productores son cada vez más conscientes de la innovación y las nuevas tecnologías. Quieren mejorar la productividad, pero deben tener ese filtro de calidad. Para ello, es importante contar con una investigación bien hecha, incluso sobre nuevas variedades

más resistentes y productivas. Estamos creando un proyecto de Inteligencia Artificial en nuestra empresa para que nos ayude a tomar decisiones rápidamente, porque es casi imposible mantener 500 variedades en la cabeza. En este sentido, tenemos que investigar variedades más resistentes al estrés, a las enfermedades y a los nematodos. Es nuestro papel llevar a cabo este trabajo para contribuir a aumentar la productividad y la calidad de las plantaciones. ↩



Rodrigo Ticle

Ingeniero agrónomo egresado de la Universidad Federal de Viçosa y socio de C3 Consultoria e Pesquisa



“Levo 23 años en el mercado y me dedico a la gestión de propiedades, incluida la asistencia técnica. Trabajamos para tener cifras de gestión precisamente para hacer las mejores intervenciones técnicas posibles, porque es la intervención técnica la que mejora la productividad, y es la productividad la que está más estrechamente relacionada con una mejor rentabilidad de las propiedades.





Los bioestimulantes actúan en las distintas fases de la planta y esto se remonta a su formación. Es muy fácil ver los resultados en las plantas nuevas, en los viveros, porque como su nombre indica, los bioestimulantes estimulan principalmente el crecimiento vegetativo. Cuando se aplica un bioestimulante en el vivero y se hace una comparación, el resultado ya es perceptible. Si observa una plántula de vivero con un bioestimulante, tiene un enraizamiento mucho mejor, es decir, un mejor desarrollo y diámetro del tallo. Por otro lado, el mercado aún tiene mucho que crecer. Tenemos que llegar a un número mucho mayor de productores de café que utilicen bioestimulantes en las diferentes fases: en la fase joven es fácil de ver, porque es visual; en la fase adulta es más difícil de ver a diario, pero existe esta percepción: cualquiera que vea este café a diario también nota los cambios

que se producen en el aspecto de la planta después de unas cuantas aplicaciones. También está la cuestión de la sostenibilidad y tenemos que invertir, no porque el mercado lo exija, sino porque realmente aporta beneficios. Y no hay nada mejor que combinar un beneficio al mismo tiempo y cumplir ciertos requisitos, es decir, proporcionar una mejor protección a una planta y aprovechar este beneficio para reducir la cantidad de pesticidas y ajustar mejor la nutrición. He hablado del uso de bioestimulantes en plántulas. Cuando nos fijamos en cultivos más maduros, el escenario no es el mismo. Observo que hay una mayor movilización de los productores para utilizarlo en plántulas. Hay que hacerles ver los beneficios, pero los asesores también tienen que comprender las ventajas de los bioestimulantes; tienen que estudiar más y entender los resultados. Hicimos un experimento: sacamos todas



las plantas de sus macetas y una de ellas, la planta de control no recibió ninguno de los biológicos de Acadian. Después tomamos otras macetas y pusimos sólo biológicos en las plantas. Vemos que las raíces son más grandes y, al final, integramos un producto biológico con Acadian. Así que tenemos una diferencia muy grande en el tamaño de las raíces. Una planta con una raíz grande está mucho más cómoda, se alimenta más, absorbe más agua y más nutrientes. Para concluir, me gustaría mencionar un tema recurrente: la agricultura regenerativa sostenible, pero conviene recordar que el café es un cultivo perenne, a diferencia de los cereales. El café permanece en el suelo durante años y años. La planta da sombra, absorbe nutrientes y tiene una

gran capacidad para el ciclo de nutrientes, porque se desarrolla, crece, las hojas caen al suelo, lo que mejora la condición del suelo. Es diferente de los cultivos de cereales, a los que estamos expuestos todo el año, con la siembra y la cosecha. Esto permite conservar el suelo y el agua de forma natural. Cuantos más beneficios aporte a las plantas, más resultados obtendrá en términos de conservación y gestión del suelo y de sostenibilidad. Los bioestimulantes forman parte de ello, porque potencian todos los factores: menor uso de pesticidas y, en consecuencia, mejor rendimiento de las plantas, lo que permitirá un mejor aprovechamiento y un mayor sinergismo entre estos microorganismos que tanto deseamos mantener en el suelo. 🌱

La bioestimulación se convierte un aliado para la agricultura sostenible y de alto rendimiento

*El objetivo es producir más y mejor, el alga *Ascophyllum nodosum* se convierte en agente de transformación. El caso del agave en México demuestra el aumento de la productividad gracias a la tecnología APH.*



Julio Chavarin

Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Autónoma de Chapingo de México

De acuerdo con Julio Chavarin, Gerente de Desarrollo e Innovación de LATAM Norte en Acadian. “En el desarrollo de nuevas tecnologías – en el que está plenamente implicado el departamento de investigación y desarrollo de Acadian Plant Health – está conectado con las necesidades comerciales y de marketing de este mercado, trabajando para ofrecer a los agricultores las respuestas que buscan para una producción agrícola sostenible de los principales cultivos estratégicos.” Chavarin explica que “todo lo relacionado con la investigación y desarrollo de Acadian a nivel global se divide en diferentes geografías para cubrir prácticamente todos los países. En mi caso, en México, trabajo para dar respuestas a cultivos estratégicos - aguacate, berries, agave, uva de mesa, nogal, manzano, hortalizas, caña de azúcar, cítricos - en términos de bioestimulación”. La innovación y las nuevas tecnologías forman parte de este proceso de suministro de la cadena alimentaria y éste debería ser uno de los principales puntos de atención para las empresas que deseen formar parte de esta revolución alimentaria mundial. “Las instituciones deben

preocuparse mucho por la innovación, sobre todo considerando el cambio climático. En México, por ejemplo, estamos viviendo un clima extremo, con poca agua y menos tierra para producir. La innovación nos puede traer tecnologías y productos que ayuden a los productores a ahorrar agua o amortiguar los efectos de estos procesos de estrés extremo. Esto resalta la importancia de la investigación y el desarrollo para ofrecer a los productores la mejor forma de cultivar con sustentabilidad y productividad”, explica Julio Chavarin. Con la vista puesta en el crecimiento de este mercado y en los retos que el estrés climático.

Aplicación del *Ascophyllum nodosum* en el cultivo de Agave en México

Uno de los casos de éxito de la aplicación del extracto *Ascophyllum nodosum* de APH es el agave. Eduardo Iñiguez, director de marketing y comercial para Latam Norte, nos cuenta que “así como decimos que la agricultura ha cambiado en los últimos años, el manejo del cultivo del agave también ha cambiado drásticamente. El tequila, bebida típica mexicana, requiere como materia prima el cultivo del agave. Así que, hace 20 años, el agave se cultivaba en cualquier tipo de suelo, incluso en colinas rocosas. Era un proceso muy rústico y el resultado era equivalente al manejo. Así, el agricultor plantaba, abonaba el cultivo y no volvía a ver el agave hasta ocho o diez años después, cuando lo cosechaba”.

La demanda de tequila ha hecho que los productores comiencen a buscar productos científicos que ayuden a sus plantas a ser más productivas, con beneficios adicionales para las grandes casas tequileras, ya que necesitan productos y tecnologías que les ayuden a cosechar en menos tiempo sin perder calidad, obteniendo resultados cada vez más naturales que cumplan con los exigentes parámetros del mercado.

“En este proceso de evolución constante, empezamos a contribuir con la bioestimulación. Hace unos cinco años empezamos a utilizar *Ascophyllum nodosum* en el cultivo del agave. Cuando empezamos, había una necesidad de mayor eficiencia en la producción. Y no sólo por necesidad, sino también por interés en un manejo más agronómico, con mejores cuidados. Los resultados han sido muy satisfactorios”.

Según el experto de la APH, “el agave sólo depende de la lluvia que recibe del suelo, de donde obtiene el agua que consume durante todo el año. Por eso, cuando no llueve o hace frío, la planta se estresa fisiológicamente”. En agronomía, el agave se clasifica como una planta CAM, que son aquellas que toleran condiciones adversas de forma diferente, como largos periodos de sequía o radiación intensa. El agave es un cultivo resistente, pero se ha demostrado que se estresa con temperaturas muy bajas o radiación solar intensa. En otras palabras, la planta se estresa y ahí es donde entra uno de nuestros beneficios”. Eduardo Íñiguez explica que APH ayuda en distintos áreas del cultivo. “En una plantación nueva, el agave se maneja por medio de hijuelos. Así que el primer



Al final de todo este ciclo, que dura en promedio cinco años, cosechamos piñas de agave de mayor tamaño, con más peso y mejor calidad de azúcares reductores”

beneficio está en el establecimiento de estos. “Con el uso de los productos de Acadian, existe una mayor producción de pencas, mayor crecimiento radicular, mayor estabilidad al trasplante y por último y lo más importante para el tequilero: al final de este ciclo que dura aproximadamente 5 años, cosechamos piñas de mayor tamaño (más kilos) y una mayor concentración de azúcares reductores, que son los que interesan para la producción de tequila.”

El cultivo ofrece una serie de ventajas y los resultados son muy tangibles. “Este resultado nos ha dado el éxito en el proyecto del agave. Somos pioneros en la producción de *Ascophyllum nodosum* y en la bioestimulación. Así como pioneros en agave siendo una de las primeras empresas en salir al campo, junto al productor, para entender sus inquietudes y trabajar codo con codo con ellos. Gracias a esto, los resultados se lograron, porque hemos trabajado juntos, no nos limitamos a únicamente presentarles nuestra tecnología, sino que también los acompañamos en el campo para mostrarles en campo nuestros beneficios y resultados”.



El mercado está en constante crecimiento. Y hay mucho espacio para conquistar

*Utilizados preferentemente como bioestimulantes, los extractos de algas marinas – como *Ascophyllum nodosum* – crecen a un ritmo de dos dígitos cada año. Pero aún queda un océano azul por delante.*

En todo el mundo, según datos de Data Bridge, sólo los extractos de algas marinas, utilizados como bioestimulantes, tienen un valor de 1.100 millones de dólares al año. Se calcula que en 2030 serán 2.580 millones de dólares. Se trata de un crecimiento bastante robusto, en torno al 13 % anual. De todo el mercado de bioestimulantes para la agricultura, el extracto de algas representa alrededor del 20 %. Este segmento crece a buen ritmo. De hecho, el principal ingrediente activo entre los extractos es el *Ascophyllum nodosum*. Otro dato importante: entre los principales cultivos del mundo, la mitad del consumo de algas marinas corresponde a hortalizas y frutas”, afirma Gustavo Gonella, director de marketing de Acadian Plant Health para Sudamérica.



Eduardo Iñiguez
Ingeniero agrónomo egresado de la Universidad Guadalajara de México



Gustavo Gonella
Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Centro Universidad Regional de Espírito Santo do Pinhal de Brasil

Los diez países sudamericanos siguen la misma distribución. Las frutas y hortalizas representan la mitad del negocio, seguidas de otros cultivos. Los cereales, la soja y el maíz tienen mucho margen de crecimiento, sobre todo en Argentina y Brasil. “El principal uso está en los cultivos de alto valor, como la fruta en Chile. Se espera que crezcan las frutas y hortalizas – en todos los países, incluido Brasil –, así como la caña de azúcar, el café, el maíz y la soja”, afirma Gonella.

Según datos de Data Bridge, se espera que el mercado a base de algas se duplique con creces en Sudamérica para 2030, pasando de 168 millones de dólares a 375 millones. La tasa de crecimiento es más o menos similar a la mundial: en torno al 12 % anual. “Hemos visto que lo que ocurre en Sudamérica es un reflejo de lo que ocurre en el mundo y uno de los países más destacados es Brasil, el mayor país sudamericano”.

Las estadísticas muestran que en 2016 el uso de bioproductos en general, como extractos, productos biológicos, hongos, bacterias y varios otros en todo el mundo, tenía un nivel de adopción de apenas el 3 %. En la actualidad, el porcentaje ha aumentado hasta el 36 %, abarcando no solo los bioestimulantes, sino todos los bioproductos, como los bioinsecticidas y los biofungicidas. “La adopción está creciendo mucho. Esto es positivo y la tendencia es a seguir avanzando”, subraya Gonella. Por otra parte, si se analizan las macro-tendencias, se observa que cuanto más se conocen los beneficios de estos productos, más se invierte en cultivos para aumentar la productividad y la calidad de las cosechas.

En opinión del director de marketing de Acadian en Sudamérica, existen oportunidades para seguir avanzando en el mercado midiendo el efecto positivo de los bioproductos. “Necesitamos mirarlos no sólo desde el punto de vista de la productividad, que ya es fantástica, sino evaluar el uso de *Ascophyllum nodosum* como bioestimulante a lo largo del ciclo, para entender qué sucede en términos de mejora de la calidad del cultivo en su conjunto. Ya estamos avanzando, pero hay margen para ir más lejos. Por ejemplo, el uso del suelo: todavía tenemos que mejorar y/o estandarizar algunos métodos de análisis de la salud del suelo. Chile, Colombia y Brasil: cada país trabaja a su manera. Así que, a medida que se normalicen los análisis, se avanzará hacia el conocimiento y el uso más intensivo de estos productos.”

Gustavo Gonella explica que hay más de 50 cultivos importantes en los diez países de Latam Sur. “En Brasil destacan la soja, el maíz y la caña de azúcar; en Colombia y Ecuador, el plátano. En toda la región, excepto Brasil, los aguacates son muy importantes, al igual que las uvas en Chile. El algodón tiene un gran mercado en Brasil y Argentina. Casi todos los países tienen cereales. En resumen: el mayor cultivo es la soja (62 millones de hectáreas), seguida del maíz (32 millones de hectáreas) y los cereales (12 millones de hectáreas). También tenemos frutos rojos, como cerezas y arándanos, que son importantes en Chile, con casi 50.000 hectáreas. Es decir, es un grupo de cultivos realmente importante en la región. La suma de los 9 principales cultivos que tenemos en común en la región es de aproximadamente 121 millones de hectáreas. Y todavía faltan cultivos, como el café, uno de los líderes en Brasil y Colombia”.

“El potencial de crecimiento de los bioestimulantes es inmenso. Sólo se está utilizando el 34 % del potencial. Así que podemos decir que el mercado ni siquiera ha llegado a la mitad de su adopción en la región.”



Soluciones flexibles, pero siempre con el enfoque de favorecer la productividad, la calidad de las cosechas y la salud de la planta”



Los cultivos de alto valor impulsan el crecimiento en el norte de América Latina

No hay duda de que el mercado de bioestimulantes está creciendo en todo el mundo y también en América Latina, incluyendo la parte norte”, coincide Eduardo Iñiguez, director comercial y de marketing Latam Norte de Acadian. “Es un mercado en el que la adopción avanza día a día. Hay regiones con una mayor tasa de adopción, como Europa, lo que también se debe a cuestiones medioambientales. Específicamente en el norte de América Latina, el mayor salto se da en los cultivos de exportación. Esto hace que la inversión sea más interesante y rentable para los productores, porque estamos hablando de cultivos de alto valor.”

“Cuando llegué a Acadian hace cinco años y medio, la bioestimulación estaba aún en pañales. Aunque llevábamos mucho tiempo trabajando con ella, no había una comprensión clara de sus beneficios. En otras palabras, no todo el mundo entendía qué era la bioestimulación ni qué eran los bioestimulantes. Todavía había escepticismo sobre si estos productos ayudaban realmente a los cultivos. En este corto periodo de cinco años y medio, el cambio ha sido muy rápido”. Hoy en día, cualquiera que trabaje en agricultura de alta tecnología entiende el concepto de bioestimulantes. Todo el mundo sabe que la bioestimulación tiene un impacto real en los cultivos. “El cambio ha sido muy rápido. La adopción ha sido muy rápida. Creo que en los próximos dos años la adopción

será aún más rápida”, afirma Íñiguez. Una cuestión está cada vez más clara: el cambio climático está afectando a la producción agrícola. Eduardo Íñiguez hace una sencilla comparación para explicar la necesidad de las plantas. “El calor intenso nos afecta como personas cuando salimos a la calle y necesitamos ponernos protector solar. Las plantas sienten lo mismo. Quizá no nos hayamos dado cuenta o no hayamos querido aceptarlo, pero los cultivos realmente se estresan con estas temperaturas extremas. Y no me refiero sólo al calor, sino también al frío y a la radiación solar. Así que tenemos varios factores que afectan a la producción agrícola y, por tanto, es necesario utilizar otro tipo de soluciones además de la agricultura tradicional”.

Aquí es donde la bioestimulación está ganando terreno, con el uso de *Ascophyllum nodosum*, el bioestimulante más utilizado en todo el mundo.

La posición geográfica de Acadian en el norte de América Latina contribuye a su presencia en el mercado por diferentes razones. Por un lado, la cantidad de microclimas, que permite producir diferentes cultivos; por otro, la proximidad a países como Canadá o Estados Unidos para la exportación. Además, están los acuerdos de libre comercio con Europa y Asia. “Este escenario nos da la ventaja de producir una gran variedad de cultivos y tener buenas relaciones comerciales con tantos países, lo que añade valor a las ventas internacionales”. El aguacate es otro cultivo estratégico en América Latina y representa un caso importante de estrés abiótico. La falta de agua así como la variación de temperaturas provoca la caída de las flores del aguacate.

Como resultado, un árbol que produce millones de flores se queda sólo con un pequeño número de ellas. “Ayudamos al árbol a reducir la caída de flores para convertirlas en frutos. Este ejemplo es contundente y percibido por los agricultores.

“En Latinoamérica tenemos una gran diversidad de cultivos y, afortunadamente, participamos en casi todos estos mercados”. Por otro lado está el deseo de los consumidores. “Los consumidores son cada vez más exigentes, se busca producir manzanas libres de residuos agroquímicos, al igual que las uvas y muchas frutas más. La agricultura empieza a cambiar y busca una producción más respetuosa con la calidad, la seguridad y el medio ambiente. Y eso es exactamente a lo que nos dedicamos: a los productos orgánicos o ecológicos. Ayudamos a los agricultores a producir alimentos 100 % orgánicos. No añadimos absolutamente nada. Somos 100 % extractos puros de *Ascophyllum nodosum*”.

Acadian cuenta con varias certificaciones para productos ecológicos, como OKO, ECOCERT, OMRI entre otras. “Nuestros productos cuentan con estas certificaciones precisamente para que el agricultor se sienta tranquilo de que no le van a rechazar un cargamento de moras por contener residuos no autorizados. También es importante mencionar que esto no nos limita a producir únicamente productos orgánicos. En otras palabras, participamos en la producción de frutas y hortalizas convencionales, aunque no estén registradas como orgánicas, pero el agricultor es consciente y se preocupa por poner en el mercado alimentos sanos y libres de residuos que afecten la salud de los consumidores.”

MERCADO ACTUAL

US\$ **1,1**
billones al año

MERCADO EN 2030

US\$ **2,58**
billones al año

CRECIMIENTO ANUAL PROMEDIO

13%

Fuente: Data Bridge

“La producción agrícola actual no es la misma que hace 20 años. Y en esta nueva era, cuando hablamos de cuestiones como cuidar nuestra huella de carbono y nuestra huella hídrica, hablamos de agricultura sostenible. Estamos orgullosos de ser protagonistas, ayudando a que los alimentos que consumimos sean más saludables y seguros”, concluye Eduardo Íñiguez. 🌱





GLOBAL HEAD OFFICE

30 Brown Avenue Dartmouth
Nova Scotia, Canada, B3B 1X8
e-mail: gaburto@acadian.ca
[@acadianplanthealth](https://twitter.com/acadianplanthealth).latam
[in](https://www.linkedin.com/company/acadian-plant-health) acadian-plant-health

acadianplanthealth.com



ACADIAN™
PLANT HEALTH
SEA BEYOND