

noviembre
2024



Historias de economía circular en la Agricultura

CIRCLE2



Funded by
the European Union

Contactos

PMC

vaida.sinkeviciene@paneveziomc.lt

Bluebook.srl

monica.pomero@bluebook.it

GCU

J.Baird@gcu.ac.uk

Tarsus Ticaret ve Sanayi Odasi

r.sari@tarsustso.org.tr

Solski Center Celje

spela.kumer@sc-celje.si

AACI

nelson.sousa.mendes@gmail.com

benjaminscottmcconnell@gmail.com

Este documento ha sido creado para ser utilizado digitalmente. Le recomendamos que evite imprimirlo a menos que lo considere absolutamente necesario. En caso de que decida imprimir, le sugerimos que elija papel FSC 100% o PEFC.

Cover image: Adobe Stock

[CIRCLE2](#): VET and SMEs on the road to CE

Historias de economía circular en la Agricultura

Estas entrevistas han sido realizadas en el marco del proyecto CIRCLE2 para ilustrar la aplicación de los principios de la economía circular en el sector agrícola a distintos niveles.

Reunimos seis historias y testimonios únicos de todos los países del proyecto: Lituania, Italia, Turquía, Eslovenia, España y Escocia.

Entrevistamos a emprendedores en Lituania y España; a investigadores en Italia y Turquía; y a agricultores en Eslovenia y Escocia.

Este documento está destinado principalmente a alumnos y profesores de formación profesional como recurso de inspiración.

Sin embargo, creemos que también será de interés para cualquiera que busque una comprensión polifacética de la economía circular.

Las entrevistas también pueden consultarse en [Youtube](#).

El equipo de CIRCLE2

Contenido

Sostenibilidad e innovación en la agricultura Lituania	04
Valorización de los residuos biológicos en la agricultura Italia	06
La doble transformación de la agricultura Turquía	08
Un siglo de producción sin desperdicio Eslovenia	10
Alta tecnología en microalgas España	12
El compromiso de los agricultores con la sostenibilidad Escocia	14



SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN EN LA AGRICULTURA

ENTREVISTA A **MINDAUGAS DORELIS**

realizada por el Centro de Formación de Panevėžys, Lituania

ESTUDIO DE CASO: AGRICULTURA, ECONOMÍA CIRCULAR E INNOVACIÓN

Mindaugas Dorelis, estudiante de ingeniería medioambiental en la Academia de Agricultura de la Universidad Vytautas Magnus y director de la empresa Agrodronas, comparte sus ideas sobre el uso de sistemas no tripulados en la agricultura.

Agrodronas es la primera empresa de los países bálticos que introduce estas tecnologías en el mercado, sensibilizando a los operadores agrícolas sobre sus ventajas. Esta empresa no sólo se esfuerza por su propio bienestar, sino también por crear un ecosistema que ayude a otras empresas a desarrollarse. Estas tecnologías están en constante evolución y su uso se está extendiendo rápidamente.



Mindaugas Dorelis, CEO de JSC Agrodronas



USO DE SISTEMAS NO TRIPULADOS EN LA AGRICULTURA

Mindaugas Dorelis identificó dos aplicaciones principales para las tecnologías no tripuladas: recopilar y procesar datos para la agricultura de precisión y realizar tareas agrícolas, como fumigar y esparcir, utilizando drones. En el pasado, los drones eran pequeños aparatos con capacidades limitadas, pero cada vez son más versátiles y eficientes. Su tecnología les permite combinar inteligencia artificial, Internet de las Cosas, la nube y sistemas autónomos.

ASPECTOS DE SOSTENIBILIDAD Y AGRICULTURA DE PRECISIÓN

Según Mindaugas Dorelis, la recogida, el tratamiento y el uso en tiempo real de los datos son aspectos cruciales para la sostenibilidad. Eso se consigue a través del uso de tecnologías de la información avanzadas. El uso de sistemas no tripulados en la agricultura permite:

- Menos circulación por los campos
- Reducir la utilización de productos
- Reducir el consumo de agua
- Reducir las emisiones de CO₂, ya que la mayoría de los drones funcionan con electricidad.

AGRODRONAS Y EL ACUERDO VERDE DE LA UE

Las tecnologías de Agrodronas se alinean con las estrategias de la Unión Europea para reducir las emisiones y proteger la biodiversidad y el suelo. Al funcionar sin motores de combustión interna, los drones no emiten CO₂, lo que hace que esta tecnología sea totalmente compatible con el Green Deal de la UE.

BENEFICIOS ECONÓMICOS Y PERSONALIZACIÓN

Las tecnologías no tripuladas pueden ser aplicadas tanto en pequeñas como en grandes explotaciones. La tecnología de los drones ayuda a reducir costes, ya que es más asequible, realiza funciones iguales o superiores y simplifica la consecución de los objetivos de beneficio de las explotaciones.

Por ejemplo, en cultivos convencionales, el objetivo es un beneficio de 400 euros por hectárea, mientras que los cultivadores de flores y bayas pueden ganar decenas de miles de euros por hectárea.

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL FUTURO

En el futuro, el funcionamiento de los sistemas no tripulados implicará el uso de tecnologías digitales, inteligencia artificial, la nube y la robótica. Mindaugas Dorelis señaló que el Internet de las cosas se utiliza todos los días, aunque la gente no se dé cuenta. La tecnología de los vehículos aéreos no tripulados utiliza alrededor del 70% de los datos en tiempo real con un error de un centímetro.

Estos avances contribuyen a lograr la sostenibilidad tecnológica. En el futuro, se prevé que los drones operen en enjambres de forma autónoma, sin intervención humana, utilizando inteligencia artificial.

EJEMPLOS DE INNOVACIÓN EN EL USO DE AGRODRONES EN LITUANIA

En Lituania ya hay agricultores innovadores que utilizan estas tecnologías en cultivos de cereales, bayas y horticultura. Mindaugas Dorelis cuenta que algunos de sus clientes, conscientes del potencial de estas tecnologías, han reestructurado toda su explotación para integrar plenamente los drones. La tecnología se está extendiendo más allá de la agricultura, a la silvicultura, la ingeniería hidráulica y la pesca, por ejemplo en la desinfección de estanques.



VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS BIOLÓGICOS EN LA AGRICULTURA

ENTREVISTA A **ALESSANDRO ARIOLI**

realizada por Bluebook srl, Italia

ESTUDIO DE CASO: LOS RESIDUOS ORGÁNICOS EN LA AGRICULTURA

Alessandro Arioli Agronomist, Profesor universitario, CEO de DAFEES



ECONOMÍA CIRCULAR Y BIOMASA: DISTINGUIR ENTRE RESIDUOS Y DESECHOS

Dentro de la economía circular, un nicho importante es la circularidad de la biomasa. Biomasa es un término amplio que engloba los materiales que contienen carbono orgánico. La biomasa es el resultado de complejas reacciones bioquímicas en las que intervienen organismos vivos a lo largo de toda la cadena de producción. La biomasa clasificada como residuo o desecho presenta una gran diversidad, y su clasificación puede variar significativamente en función del contexto local y de las interpretaciones económicas. La clasificación de una biomasa como «residuo» o «desecho» depende de factores logísticos, como la disponibilidad de infraestructuras de tratamiento, y socioculturales, como los hábitos de consumo y las percepciones locales. El término «biomasa» es a la vez global y local, ya que su aplicación práctica varía según el contexto cultural y geográfico. Por ejemplo, la composición de los residuos sólidos urbanos varía considerablemente en función de la latitud y la longitud. Esto es especialmente evidente en África, un continente que hemos estudiado ampliamente a través de numerosos proyectos que abarcan más de dos tercios de los países africanos. Disponemos de un amplio conjunto de datos sobre la composición de los residuos sólidos urbanos en las ciudades, que muestra un claro predominio de materia orgánica mínimamente procesada. En cambio, en las zonas residenciales, las metrópolis y las megalópolis, si bien persiste un componente orgánico importante, se observa un aumento significativo de otras fracciones, en particular los plásticos y los materiales inorgánicos. En estos contextos, los residuos sólidos urbanos se caracterizan por una mayor variedad y un menor componente orgánico en comparación con las zonas rurales.



Alessandro Arioli es ingeniero agrónomo y doctor en Economía Medioambiental. Ejerce como agrónomo, especializado en técnicas rurales, y como científico medioambiental, centrado en la integración de elementos sistémicos y ecosistémicos. Además, es profesor universitario, ex rector de la Universidad de New Hampshire (EE.UU.), y director general y fundador de un departamento universitario privado, DAFEES, siglas de Departamento de Agricultura, Alimentación, Energía y Ciencias Medioambientales.

ESTUDIO DE CASO DE VALORIZACIÓN DE LA BIOMASA

La digestión anaerobia es un buen ejemplo de enfoque integral de la valorización de la biomasa. Los digestores anaeróbicos, que a menudo se comparan con rúmenes artificiales, son sistemas cerrados que consisten en grandes biorreactores que se reconocen por sus estructuras en forma de cúpula. Estos recipientes, a menudo de plástico, se expanden debido a la producción de biogás, principalmente metano, y pueden alcanzar tamaños considerables, parecidos a grandes carpas de circo. Los digestores anaerobios suelen instalarse en baterías, o grupos de unidades que funcionan coordinadamente. A lo largo de un ciclo que dura de cinco a ocho semanas, estos sistemas utilizan la fermentación anaeróbica para tratar los materiales orgánicos, ofreciendo una solución sostenible al complejo problema de la gestión de los residuos ganaderos. El estiércol del ganado sin tratar libera a la atmósfera cantidades significativas de gases de efecto invernadero, contribuyendo al efecto invernadero. La fermentación anaerobia ofrece dos grandes ventajas. En primer lugar, produce biogás, con un 50-60% de la materia orgánica convertida en metano, el principal componente del biogás. Este biogás puede utilizarse como combustible en motores de gas, similares a los alimentados por GLP o metano purificado, utilizados en automóviles. Durante el proceso, los átomos de hidrógeno y carbono presentes en la biomasa residual (un material parecido a una crema densa) se convierten en biogás. El residuo de este proceso, llamado digestato, es mucho más estable y menos contaminante que la biomasa inicial. Si la biomasa no se hubiera tratado, habría liberado a la atmósfera importantes cantidades de gases de efecto invernadero. Otro problema relacionado con la eliminación del estiércol y los digestatos es la percolación en las aguas subterráneas, con el riesgo de contaminar los acuíferos. Para mitigar este riesgo, en Italia existen planes regionales de uso agrícola (PUA). Estos planes, basados en las características del suelo (permeabilidad, composición geológica), definen las cantidades máximas de estiércol y digestato que pueden esparcirse en los campos, evitando así la contaminación de las aguas subterráneas. La fracción líquida del digestato, separada de la sólida mediante centrifugación, es rica en nutrientes y puede ser distribuida en los campos mediante sistemas de riego, proporcionando a los cultivos los minerales necesarios para un crecimiento sano. Además, el componente microbiano presente en el digestato mejora la fertilidad del suelo, beneficiando a futuros cultivos. La fracción sólida del digestato, separada de la fracción líquida mediante centrifugación, se compone principalmente de fibras vegetales no digeridas. Estas fibras, procedentes de la alimentación

animal,

especialmente el ganado vacuno, son en gran medida indigeribles incluso por los microorganismos presentes en los biodigestores. Por lo tanto, se acumulan en el residuo sólido final. Esta fracción sólida puede valorizarse aún más mediante procesos de compactación y compresión. De este modo, se obtienen pellets o briquetas, combustibles sólidos ideales para estufas de pellets o de leña. Se trata de un combustible completamente natural.

Hemos visto cómo la gestión de un problema, como la eliminación de los residuos ganaderos, puede crear dos valiosas oportunidades: la producción de biogás y la valorización del digestato como fertilizante. Este último, en particular, representa un recurso notable para la agricultura, ya que puede sustituir casi por completo a los fertilizantes químicos sintéticos. El análisis de la composición química del digestato demuestra que contiene todos los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas. Por lo tanto, su uso en la agricultura no sólo mejora la fertilidad del suelo, sino que también reduce el impacto medioambiental asociado a la producción y el uso de fertilizantes sintéticos.

En muchos casos, la cuidadosa gestión de las plantas de biogás y de las explotaciones conexas ha permitido eliminar por completo la compra de fertilizantes químicos, lo que demuestra cómo la tecnología de digestión anaerobia puede aportar



a la creación de sistemas agrícolas más sostenibles y circulares.

Los digestores anaerobios han experimentado un importante crecimiento, sobre todo en las zonas rurales, donde la disponibilidad de biomasa como subproducto de las actividades agrícolas los hace especialmente ventajosos. Actualmente, existe un buen equilibrio entre la demanda de biogás y la oferta, gracias también a la necesidad de abastecer constantemente estas plantas con una cantidad adecuada de biomasa de calidad.

LA DOBLE TRANSFORMACIÓN DE LA AGRICULTURA

ENTREVISTA A ERKAN AKTAŞ

realizada por la Cámara de Comercio de Tarso, Turquía

ESTUDIO DE CASO: AGRICULTURA Y ECONOMÍA CIRCULAR



Prof. Dr. Erkan Aktaş de la Universidad de Mersin



Erkan Aktaş es profesor en la Universidad de Mersin, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Departamento de Economía. Sus áreas de especialización son la economía agrícola, la economía medioambiental, el desarrollo rural y la transformación rural. Aunque tiene formación agrícola, ha adoptado un enfoque multidisciplinar en su vida académica al cursar también un máster en economía. Cambió de orientación. "En la actualidad" - dice - "vemos que los estudios multidisciplinares están cobrando más protagonismo; el cambio climático global, las crisis experimentadas en la agricultura y la alimentación en particular, han hecho que nuestro trabajo en este ámbito cobre aún más protagonismo".

¿CÓMO SE PUEDE APLICAR EL PLANTEAMIENTO DE LA EC PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE CARBONO EN EL SECTOR AGRÍCOLA? ¿QUÉ SOLUCIONES CONCRETAS SUGIERE, SOBRE TODO EN RELACIÓN CON LA REUTILIZACIÓN Y EL RECICLADO DE RESIDUOS?

Lamentablemente, con el rápido aumento de la mecanización en la agricultura, el uso de combustibles fósiles también ha empezado a aumentar rápidamente en la agricultura. Por supuesto, también en la agricultura industrial. Con la introducción de la agricultura industrial en nuestras vidas nos hemos enfrentado a una producción más intensiva en tecnología. Esta situación ha aumentado el consumo de combustibles fósiles y, por tanto, las emisiones de CO₂ tanto en la industria como en la agricultura. Por supuesto, nos esperan graves problemas con el aumento de las emisiones de CO₂. También es necesario plantear qué tipo de procesos nos esperan y qué debemos hacer. La cuestión principal es la siguiente: especialmente con la extensión de la agricultura industrial, el aumento de los insumos químicos y la rápida evolución de las tecnologías agrícolas, la introducción en nuestras vidas de organismos modificados genéticamente (OMG) y de tecnologías especiales de semillas, causa graves problemas de seguridad alimentaria. También nos enfrentamos a problemas causados por la agricultura. Aunque el cambio climático afecta sobre todo al sector agrícola, si no se realizan los cambios necesarios en este sector, esta situación aumentará aún más los efectos del cambio climático. Por lo tanto, nos esperan graves problemas en este ámbito.

¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES FUENTES DE EMISIONES DE CO2 EN EL SECTOR AGRARIO Y CUÁLES SON LOS MÉTODOS MÁS EFICACES PARA REDUCIRLAS?

El principal problema: Con el rápido aumento de la mecanización en la agricultura, vemos que la agricultura industrial se ha ganado un lugar importante en nuestras vidas. Otro problema importante es el acceso al agua. La facilidad de acceso al agua ha aumentado considerablemente el consumo de agua de los productos. Esta situación hace que la huella hídrica de los productos aumente cada día. Este aumento conduce al agotamiento de los recursos hídricos. Además, surge un problema fundamental con el cambio climático global, la sequía y la escasez de agua provocada por la sequía. Esta situación causa graves problemas en la producción de productos que requieren mucha agua. Por eso, la cuestión fundamental que hay que hacer es ésta: Para utilizar eficazmente los limitados recursos hídricos, hay que ampliar los sistemas de riego. Además, hay que tomar medidas serias en cuanto a la gestión del agua de las presas y la prevención de la pérdida de agua. Hay que desarrollar y aplicar soluciones tecnológicas que reduzcan la evaporación en las presas y los canales de riego. Por lo tanto, la escasez de agua es un problema fundamental. Por eso tenemos que recurrir a métodos que utilicen el agua de forma más eficiente, como los sistemas de riego por goteo, y centrarnos en productos de bajo consumo de agua. Si lo conseguimos, el sector agrícola podrá protegerse mejor contra el cambio climático global. Por lo demás, hay que decir que los residuos agrícolas también deben ser evaluados en términos de economía circular. Algunos de ellos pueden ser utilizados en el sector energético, mientras que otros pueden ser revalorizados. Por ejemplo, lo hacemos con el abono orgánico. Algunos productos agrícolas en particular son revalorizados y convertidos en útiles. Por ejemplo, estos residuos pueden convertirse en abono y reciclarse en el suelo. Así, el suelo puede ganar una estructura más nutritiva y orgánica.

¿CÓMO PUEDE LA INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS AGRÍCOLAS CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTES Y LOS PRINCIPIOS DE LA EC AUMENTAR DE FORMA MÁS EFICAZ LA SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN ALIMENTARIA?

En realidad, podemos resumirlo del siguiente modo: Recientemente ha surgido un concepto denominado «transformación gemela». Incluye tanto la transformación digital como la transformación verde. El sector agrícola también necesita utilizar la transformación digital y la transformación verde

juntas. Por lo tanto, necesitamos dirigir este proceso en el sector agrícola hacia una agricultura más respetuosa con el medio ambiente y sostenible, especialmente con la transformación verde. Podemos lograrlo integrando la transformación digital en el sector agrícola y utilizando eficazmente las tecnologías en la agricultura con una transformación verde. En realidad, cuando decimos transformación verde, nos referimos a lo siguiente: Con la transformación verde se necesita un nuevo paradigma. Tenemos que tomar medidas serias contra el uso excesivo de productos químicos en la agricultura. Tenemos que tomar medidas serias en relación con las restricciones de agua y dar pasos cuidadosos y estratégicos en cuanto a las preferencias de productos. Al tiempo que hacemos todo esto, debemos hacer que este proceso sea más eficaz, especialmente integrando el apoyo tecnológico y la transformación digital. Deberíamos empezar por sensibilizar al productor y al consumidor sobre esta cuestión. Podemos aumentar nuestros esfuerzos en ese sentido.

¿QUÉ PAPEL PUEDE DESEMPEÑAR LA INTEGRACIÓN DE LOS SECTORES FORESTAL Y AGRÍCOLA, DENTRO DE LOS PRINCIPIOS DE LA EC, EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO?

En primer lugar, siempre hacemos hincapié en lo siguiente: nuestros bosques son muy importantes para nosotros. De hecho, la transformación ecológica empieza por proteger nuestras zonas forestales naturales. Debemos dejar claro este punto. Una sociedad que no puede proteger sus bosques no puede dar pasos en la transformación verde de ninguna manera.

En ese caso, nuestra primera prioridad debería ser proteger estos puntos que coexisten con la agricultura. Quizás actuar juntos para proteger nuestros bosques debería ser la parte más importante de la transformación verde. Porque la inminente sequía provocada por el cambio climático, así como los fenómenos meteorológicos extremos, han aumentado rápidamente en el mundo y en Turquía en los últimos años.

¿CÓMO REDUCIR LAS INUNDACIONES Y LA SEQUÍA?

Eso se puede conseguir manteniendo intacta la vegetación y protegiendo las zonas verdes. Aumentar las zonas forestales es muy importante en este sentido. En los últimos años, las zonas forestales han aumentado en Turquía, pero la cubierta forestal está disminuyendo. Los bosques son importantes sumideros de carbono, especialmente en la lucha mundial contra el cambio climático. Para proteger estas zonas, debemos evitar dañar la calidad de los bosques. Turquía y el mundo no deben ver los bosques como una fuente de combustible o materias primas para otros sectores. Creo que hay que tomar medidas y concienciarse en ese sentido.

UN SIGLO DE PRODUCCIÓN SIN DESPERDICIO

ENTREVISTA A JAKA AŠKERC

realizada por el Solski Center Celje, Eslovenia

ESTUDIO DE CASO: AUSENCIA DE RESIDUOS EN LA FASE DE PRODUCCIÓN



Sadjarstvo Aškerc es una empresa familiar con una tradición de producción de manzanas que se remonta a más de un siglo. Su historia se remonta a mediados del siglo XIX, y hoy combinan técnicas modernas, enfoques sostenibles y métodos innovadores para reducir el desperdicio y ofrecer manzanas frescas de calidad y zumo de manzana natural.



¿CUÁNTO TIEMPO LLEVÁIS CULTIVANDO MANZANAS Y CUÁL ES VUESTRA HISTORIA?

Nuestra tradición se remonta a mediados del siglo XIX. La explotación ha evolucionado a lo largo de las generaciones, desde los huertos de pradera hasta las plantaciones modernas. Nos centramos en métodos de producción sostenibles y en la innovación en el procesamiento de las manzanas a través de la formación continua.

¿CÓMO SE PLANIFICA EL DISEÑO DE LA PLANTACIÓN PARA MINIMIZAR LAS PÉRDIDAS DE COSECHA?

Empezamos por elegir una microubicación óptima, ya que la luz solar y el calor son cruciales para el crecimiento de los árboles. El suelo es nivelado, analizado y preparado mediante un laboreo profundo. También nos aseguramos de que haya un drenaje adecuado. Los árboles son plantados en hileras para conseguir una luz óptima en todas las partes de la copa.

¿CÓMO EVITAR LA PÉRDIDA DE RENDIMIENTO DURANTE LA TEMPORADA?

Utilizamos redes antigranizo, sistemas de riego y tecnología avanzada, como estaciones meteorológicas, para protegernos de los elementos. Trabajamos con el Instituto del Lúpulo para combatir enfermedades y plagas. La cosecha se realiza con cuidado y en dos fases para garantizar una maduración óptima. Para el transporte se utilizan remolques de recolección que evitan daños a la fruta.



¿CÓMO SE CONSERVAN Y PROCESAN LAS MANZANAS?

Las manzanas se almacenan en cámaras frigoríficas a una temperatura de alrededor de 1 °C, lo que les permite mantenerse frescas hasta finales de la primavera. Para producir el zumo, las manzanas son lavadas, trituradas, prensadas y, a continuación, el zumo es pasteurizado con virutas de nuestros árboles. Una pequeña parte de las manzanas podridas, las ramas, las hojas y los residuos de la transformación, como el orujo, se destina a la alimentación animal o se utiliza como abono orgánico, lo que reduce los residuos y mejora la calidad del suelo.



¿CÓMO RESPONDÉIS A LAS EXIGENCIAS DE CONSUMIDORES Y COMERCIANTES?

Los consumidores y los minoristas esperan alta calidad, por lo que nuestra producción tiene que ser muy precisa y las manzanas seleccionadas cuidadosamente según su color, tamaño y firmeza. Hacemos entregas locales a colegios, guarderías, balnearios y empresas en un radio de 30 kilómetros, lo que garantiza la frescura y reduce nuestra huella de CO².

¿CUÁL ES VUESTRO MENSAJE RESPECTO A LA ALIMENTACIÓN Y LA SOSTENIBILIDAD?

Los alimentos deben ser valorados y manipulados con responsabilidad. Creemos que dando pequeños pasos, como una producción cuidadosa, podemos contribuir a un futuro más sostenible. También animamos a las comunidades locales a apoyar los productos de cosecha propia. Por ahora tenemos alimentos suficientes, pero si los tiempos se ponen difíciles, eso cambiará rápidamente.

MICROALGAS DE ALTA TECNOLOGÍA

ENTREVISTA A FIDEL DELGADO RAMALLO

realizada por la Asociación Asturiana para la Cooperación Internacional, España

ESTUDIO DE CASO: Los Insumos Agrícolas



Fidel Delgado Ramallo



¿QUÉ ES NEOALGAE Y A QUÉ SE DEDICA?

Somos una empresa biotecnológica ubicada en Gijón y nos dedicamos al cultivo y extracción de diferentes productos a partir de microalgas. Disponemos de una planta de 2000 metros cuadrados con todos los sistemas necesarios para el cultivo de microalgas bajo invernadero. Allí, cultivamos diferentes especies de microalgas para diferentes propósitos y usos futuros. En los últimos años, nos hemos centrado especialmente en el sector de los ingredientes. Ingredientes para la agricultura, para la industria cosmética e ingredientes nutracéuticos. Todos ellos procedentes del cultivo de microalgas.

Siempre digo que las microalgas proporcionan más del 50% del oxígeno que respiramos en nuestro planeta. Al consumir productos de Neoalgae, estarás mitigando los efectos del cambio climático. Como las microalgas necesitan CO₂ para crecer, a través de nuestros cultivos, las estamos alimentando con CO₂.

Y estamos capturando CO₂ y emitiendo oxígeno a la atmósfera. Todos nuestros productos son completamente sostenibles. Utilizamos sistemas de producción debidamente reconocidos por diferentes normas de Calidad. Por lo tanto, siempre trabajamos bajo una perspectiva totalmente sostenible.

PRODUCÍS UN FERTILIZANTE NATURAL, ¿VERDAD? ¿CÓMO ES SU PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE DÓNDE OBTENÉIS SUS MATERIAS PRIMAS?

SPIRAGRO es la marca genérica de toda la gama de productos. Se produce a partir de una bacteria de microalgas y extractos botánicos. ¿Qué tiene Spiragro de particular? Lo peculiar es que, desde el momento de su cultivo, estamos capturando CO₂.

Y ¿QUÉ OCURRE DESPUÉS EN EL PROCESO, CUANDO EL PRODUCTO SE APLICA EN EL TERRENO?

Pues potencia la producción de forma natural y sin utilizar productos químicos. La legislación para la producción de fertilizantes y bioestimulantes ha cambiado. Desde el año pasado, la UE ha «abierto su paraguas», permitiendo la inclusión de productos naturales desarrollados de forma natural y sostenible. Y ahí es donde las microalgas han jugado un papel relevante en cuanto a este cambio de legislación. Como había muchos productos en el mercado que no se podían comercializar como bioestimulantes porque no tenían hecho ese cambio, las cosas han cambiado desde el año pasado.

Y a partir de ese momento, todo lo que se produce a partir de microalgas y otros extractos botánicos puede ser comercializado como bioestimulante. Se trata de estimular a la planta para que crezca mejor, de forma natural. Con una mayor capacidad de crecimiento, aumentando su rendimiento al mejorar las características del suelo. En una superficie de 1 ha, con una sola aplicación estamos utilizando solamente 5 litros.

No habrá que preocuparse, no será necesario añadir nitratos elevados. Es simplemente un producto natural que potenciará y favorecerá la capacidad auxínica de la planta generando así un mayor equilibrio.

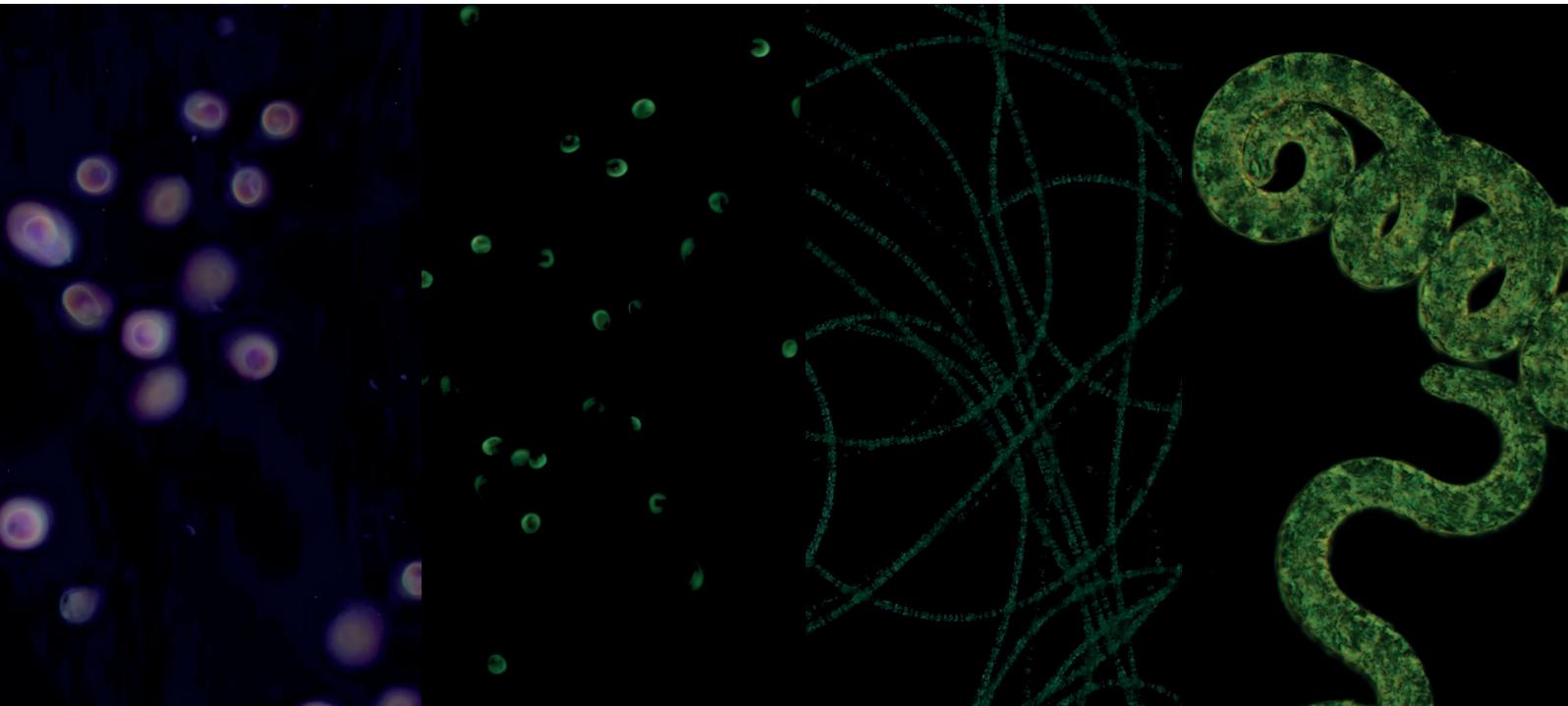
¿CÓMO PUEDEN SER VUESTROS PRODUCTOS CONSIDERADOS UN BUEN EJEMPLO DE ECONOMÍA CIRCULAR?

Porque, al fin y al cabo, todos los productos que hemos estado desarrollando se han insertado dentro de un proyecto LIFE. Hemos desarrollado un biofungicida, algo que también ha cambiado en la UE.

Se trata de disminuir el uso de pesticidas y fungicidas en los cultivos para que no se agraven las cadenas tróficas en los ecosistemas. Y hemos desarrollado un producto natural a partir de diferentes extractos vegetales y diferentes extractos de algas que, aplicado vía foliar, controlará la aparición de botritis y mildiu, que son los hongos y plagas más actuales presentes en la agricultura intensiva, como los cultivos de tomate, por ejemplo.

¿DE DÓNDE PROCEDE LA ENERGÍA QUE SE CONSUME EN VUESTRAS INSTALACIONES?

Tenemos una planta fotovoltaica en nuestras instalaciones. Producimos aproximadamente el 60% de la energía que consumimos mediante paneles fotovoltaicos. Y la energía restante, tratamos de obtenerla de proveedores que sólo comercialicen energía procedente de fuentes renovables sostenibles de eficacia comprobada.



EL COMPROMISO DE LOS AGRICULTORES CON LA SOSTENIBILIDAD

ENTREVISTA A **BRYCE CUNNINGHAM**

realizada por Glasgow Caledonian University, Escocia

ESTUDIO DE CASO: LA AGRICULTURA Y LA ECONOMÍA CIRCULAR



La agricultura es un sector que puede hacer mucho por promover la sostenibilidad y la economía circular. Nos proporciona carne, cereales y productos lácteos, y la naturaleza cíclica de la agricultura, en la que la tierra se utiliza en el pasado, en el presente y en el futuro, significa que los agricultores deben garantizar que sus prácticas sean sostenibles.

Los agricultores se encuentran al principio de la cadena de suministro de alimentos y se cree que el cultivo, el procesamiento, el transporte y el consumo de los alimentos representan el 30% de nuestras emisiones globales que provocan gases de efecto invernadero. Así pues, las explotaciones agrícolas desempeñan un papel importante en la promoción de un planteamiento más circular de los materiales utilizados, las prácticas agrícolas que pueden mejorar y mantener la calidad del suelo, promover los productos locales y gestionar los residuos agrícolas a través de una buena gestión de la tierra gracias a

Bryce Cunningham

prácticas como el compostaje y la digestión de residuos. Sin embargo, la aparición de la agricultura a gran escala puede dar lugar a prácticas que implican fertilizantes y pesticidas producidos industrialmente, muy lejos de cómo se explotaban las granjas antaño, y el afán de eficiencia puede pasar factura al ecosistema local con la destrucción de un entorno biodiverso.



Una granja que ve la oportunidad de replantearse las prácticas actuales es Mossziel Farm. Situada en Ayrshire (Escocia), Mossziel integra la sostenibilidad en todo lo que hace. La granja donde el poeta más querido de Escocia, Robert Burns, escribió muchas de sus obras, aspira a ser sostenible.

Un área de oportunidad circular son los envases utilizados para la leche. La leche se entrega al cliente en recipientes de plástico verde o azul, o en botellas de vidrio, y se devuelve a la granja. Bryce Cunningham dirige Family Farm, una explotación lechera ecológica que produce 1,5 millones de litros de leche al año.

LA GRANJA MOSSGIEL YA NO UTILIZA PLÁSTICO DE UN SOLO USO. ¿CÓMO HABÉIS LOGRADO ESTE OBJETIVO?

En 2019, decidimos dejar de utilizar plásticos de un solo uso por completo. El motivo fue que, al convertirnos en una granja ecológica, habíamos pasado a pastar en el exterior, desde el interior, durante todo el año, y creíamos que estábamos haciendo mucho por el medio ambiente a través de todas estas formas diferentes de producción láctea y toda la leche acababa en botellas de plástico de un solo uso que, 10 días después de su uso, acababan en el vertedero o, si había suerte, en un contenedor de reciclaje.

Así que decidimos prohibir el plástico de un solo uso en ese momento y nos pasamos a los envases de vidrio sostenibles, que pueden utilizarse infinitas veces hasta que se rompan. También tenemos un gran contenedor de plástico sin BPA que se puede reutilizar 50 veces y, al fin y al cabo, son cubos reciclados para empezar y reciclados también durante su vida útil.

Por tanto, las usamos 50 veces y las botellas de vidrio sin parar hasta que se rompan. En total, hemos ahorrado 26 millones de piezas de plástico desde que empezamos con este plan. Nuestros clientes están interesados en un planteamiento reciclable. Desde 2019 hemos multiplicado por cuatro el negocio, por lo que el volumen va en aumento.

Uno de los principales aspectos de nuestra actividad es la ausencia de plásticos de un solo uso, y muchos clientes nos lo piden. Ahora tenemos clientes como Baxter Storey, por ejemplo, que abastece a la Universidad Caledonian de Glasgow y que ha visto una enorme reducción de sus residuos de plástico de un solo uso desde que recurre a nosotros. Los agricultores suelen cooperar mediante el uso compartido de grandes equipos a través de agrupaciones de maquinaria, un modelo empresarial de economía circular reconocido.

¿QUÉ POSIBILIDADES TIENEN LAS EXPLOTACIONES VECINAS DE COOPERAR EN LA PROMOCIÓN DE UNA PRODUCCIÓN LÁCTEA ECOLÓGICA?

Hasta ahora hemos traído a Mossziel a otros cinco ganaderos ecológicos y nuestra gran aspiración es que el negocio crezca hasta alcanzar los 10 millones de litros anuales y apoyar a otras 10 explotaciones lácteas ecológicas escocesas.

El objetivo es que podamos ofrecer precios sostenibles a los agricultores y que los precios de los alimentos también sean sostenibles para los consumidores, para enlazar la cadena alimentaria desde la hierba hasta el vidrio y garantizar la sostenibilidad en cada paso.

¿QUÉ PREOCUPACIONES PUEDEN TENER LOS CONSUMIDORES RESPECTO A LA PRODUCCIÓN INTENSIVA DE LECHE?

En Mossziel aplicamos el sistema de vaca con ternero. Somos una de las dos únicas granjas lecheras de Escocia. Así que estamos nosotros aquí y Ethical Dairies en Dumfries.

Lo que intentamos es mantener juntas a las vacas y a los terneros, algo muy poco habitual en nuestro sector. Y lo hacemos por dos razones.

En primer lugar, existe una preocupación ética por parte de algunos consumidores de productos lácteos por el hecho de que se separe a los terneros de sus madres.

Queríamos ver si se podía hacer dentro de la industria y sí se puede.

Por eso lo hemos hecho.

En segundo lugar, queremos animar a los recién llegados a la ganadería lechera y utilizar para ello métodos nuevos e innovadores.

Pero también a las personas que quizá estén más cerca de la edad de jubilación: ya no quieren tener cientos de vacas y quieren hacer algo un poco diferente.

Pueden tener un rebaño más pequeño y utilizar el sistema de vaca con ternero y obtener beneficios a través de nosotros como plataforma, para llegar a los consumidores y seguir ese modo de práctica. Así que, mientras disfrutamos de nuestra leche y de todos los demás productos que producen las granjas, recordemos que el pensamiento de la economía circular desempeña un papel importante en la sostenibilidad de nuestras granjas.

Agrodonas no sólo se esfuerza por su propio bienestar, sino también creando un ecosistema que ayuda a otras empresas a desarrollarse.

Mindaugas Dorelis

El término «biomasa» es a la vez global y local, ya que su aplicación práctica varía según el contexto cultural y geográfico.

Alessandro Arioli

Si bien el cambio climático afecta en mayor medida al sector agrario, si no se realizan los cambios necesarios en este sector, la situación empeorará aún más los efectos del cambio climático.

Erkan Aktaş

Nos centramos en métodos de producción sostenibles y innovación en el procesamiento de manzanas mediante formación continua.

Jaka Aškerc

Las microalgas proporcionan más del 50% del oxígeno que respiramos en nuestro planeta y se alimentan de CO2. Como ellas lo hacen, trabajamos con una mentalidad totalmente sostenible.

Fidel Delgado Ramallo

Mientras disfrutamos de nuestra leche y de todos los demás productos que elaboran las granjas, recordemos que el planteamiento de la economía circular tiene un importante papel en hacer sostenibles nuestras explotaciones.

Bryce Cunningham

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o la Agencia Nacional. Ni la Unión Europea ni la Agencia Nacional pueden ser consideradas responsables de las mismas.



**Funded by
the European Union**

CIRCLE2: VET and SMEs on the road to CE
Proyecto N. 2022-1-LT01-KA220-
VET-000085809