

# Perspectiva Tecnológica N°

# 6

Tecnologías para el  
Desarrollo Sostenible

Agosto 18 de 2021



[www.reddicolombia.com](http://www.reddicolombia.com)

[f ReddiColombia](#)

[t ReddiColombia](#)

[i ReddiColombia](#)

La innovación es un proceso mediante el cual se transforma una idea en un nuevo producto, técnica o servicio y es comercialmente aceptado. Una forma de innovar es aplicando distintos conocimientos y habilidades para resolver problemas, ya sea mediante procesos, metodologías, artefactos o maquinaria; estas soluciones son conocidas como tecnologías. El siguiente informe tiene como objetivo presentar las tendencias tecnológicas orientadas al desarrollo sostenible, así como presentar soluciones tecnológicas que buscan alternativas de transferencia con empresas que estén dispuestas al escalamiento de la tecnología o a su explotación comercial.

Según el Observatorio Virtual de Transferencia (OVVT), cerca del 70% de la información técnica/tecnológica del mundo proviene de patentes, es por eso que su estudio, análisis y aplicación es relevante en las estrategias de solución de problemas técnicos, medioambientales e industriales.

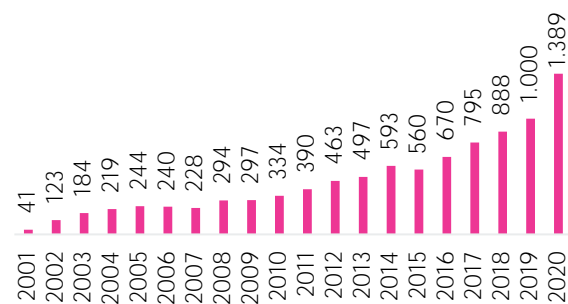
Actualmente el mundo atraviesa una crisis ambiental, causada por la deforestación indiscriminada, la contaminación de ríos, lagos y mares, y la explotación desmedida de los recursos naturales, viéndose deteriorados los suelos, fuentes hídricas y ecosistemas. Esto evidencia la necesidad de crear esfuerzos, iniciativas y proyectos orientados al cuidado, restauración y conservación del medio ambiente, es por esto que en los últimos años se ha impulsado el desarrollo de tecnologías que contribuyan a la preservación del mismo, a la vez que

promuevan un desarrollo respetuoso con el medio ambiente sin comprometer los derechos y necesidades de las generaciones futuras.

Por lo anterior la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU), han impulsado el sistema de propiedad intelectual (PI) para impulsar la innovación, competitividad y creatividad para lograr el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

Entre 2001 y 2020 se registraron 9.449 solicitudes de familias de patentes<sup>1</sup>, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 19,3%. El 2020 se identifica como el año en el que se presentó el mayor número de solicitudes de patentes en la temática de desarrollo sostenible con 1.389 solicitudes, evidenciando un incremento en el interés por esta temática. Los últimos 5 años reúnen cerca del 50% del total de solicitudes del periodo (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Solicitudes de familias de patentes sobre desarrollo sostenible<sup>1</sup> en el mundo 2001-2020



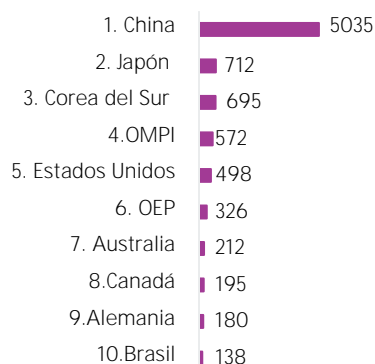
Fuente: Patbase – Elaboración Reddi

<sup>1</sup> Una familia de patentes hace referencia al grupo de solicitudes de patentes sobre la misma invención realizadas en distintas oficinas de PI

Apoyan:

China es el mayor solicitante de las tecnologías en desarrollo sostenible, con 5.035 familias de patentes, que representan el 50% del total, seguido de Japón (712) y Corea del sur (695). De igual manera, se observa un interés internacional por la protección de este tipo de desarrollos al encontrar las oficinas de las OMPI y la Oficina Europea de patentes dentro del top 10 (Gráfico 2).

**Gráfico 2.** Top 10 solicitantes de patentes en tecnología de Desarrollo Sostenible por país/oficinas<sup>2</sup> (2001-2020).



Fuente: Patbase – Elaboración Reddi

El top 3 de las principales entidades solicitantes de patentes en desarrollo sostenible, lo conforman dos empresas japonesas y una universidad China. Kobelco ECO Soluciones (26), la universidad Tsinghua (19) y Toshiba Corp (19). De igual manera, se puede observar como el interés en el área de investigación y desarrollo por esta temática se encuentra dividido entre universidades y empresas, ya que en el top 10 de principales solicitantes se encuentran empresas y universidades en la misma proporción (Gráfico 3).

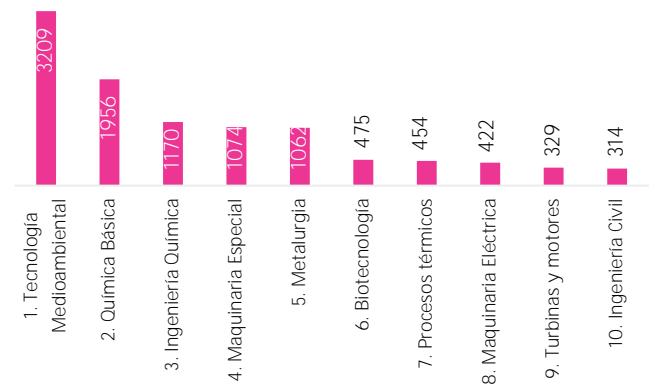
**Gráfico 3.** Principales empresas solicitantes de patentes en desarrollo sostenible (2001-2020).



Fuente: Patbase – Elaboración Reddi.

Las tecnologías medioambientales (3.209), química básica (1956) y la ingeniería química (1170) son los principales dominios tecnológicos dentro de las patentes relacionadas con desarrollo sostenible (Gráfico 4).

**Gráfico 4.** Principales (Top 10) tendencias en la temática de desarrollo sostenible según dominio tecnológico en el mundo (2004-2020).



Fuente: Patbase – Elaboración Reddi.

Apoyan:



## Patentes Relevantes

Los avances tecnológicos de esta temática se ajustan a los objetivos de desarrollo sostenible, promoviendo tecnologías que contribuyan a la agricultura sostenible, seguridad alimentaria y protección y restauración del medio ambiente. Encontrando diferentes enfoques de aplicación como: tratamiento de aguas residuales, recuperación de fuentes hídricas, tratamiento de desechos, reciclaje de materiales, etc. A continuación, se muestran solicitudes de patentes aplicadas a la temática de desarrollo sostenible que contribuyen en el cumplimiento de los objetivos.

Método de preparación de material granulado grueso reciclado y bloques de cemento a partir de residuos de la construcción

Hunan Kangping Environmental Prot Technology Co Ltd (CN105271858) en 2016

Método de obtención de material granulado y bloques de cemento a partir de residuos de construcción. Inicialmente se eliminan las impurezas de los escombros, se tamiza el material, seguido de una separación magnética que permite eliminar impurezas metálicas, posteriormente se pulveriza el material separado para finalmente realizar otro tamizaje. De esta manera se obtiene una fracción fina y otra gruesa de un material granulado reciclado de hormigón. El material grueso es llevado al horno para retirar humedad, el cual posteriormente será molido, permitiendo obtener un agregado grueso reciclado. Por otro lado, el material fino se mezcla con material

de relleno y cemento para preparar bloques de cemento ecológicos.

Este método permite obtener dos productos, a la vez que se proporciona un método novedoso para el tratamiento de residuos de construcción, económico y responsable con el medio ambiente.

Imagen: <https://www.shutterstock.com/es/image-photo/circular-wall-made-blocks-plastic-waste-1951552927>

Gestión inteligente de procesos para residuos peligrosos y no peligrosos mediante tecnología basada en IOT

Balkrishna Chaphalkar Nitin (AU2020103649A4) en 2020

Se describe un sistema para el manejo de residuos sólidos urbanos abordando los múltiples tipos de residuos que son eliminados por la comunidad, ofreciendo una solución de gestión que se ajusta a un desarrollo económico sostenible.

La patente proporciona un método de selección y separación efectiva de componentes peligrosos y plantea soluciones de recuperación y reutilización como alternativas a la eliminación de estos desechos. Además, ofrece a las comunidades un sistema y método para capturar y utilizar de manera eficiente los residuos sólidos urbanos (RSU) y otros tipos de residuos para generar nuevas fuentes de energía renovable.

La invención incluye un sistema sinérgico compuesto por varios elementos como: sistema de gestión de residuos sólidos municipal, reciclaje electrónico,

Apoyan:

centro de educación ambiental, planta de producción de energía de gas, planta de producción de biomasa a partir de residuos, instalaciones de compostaje y de producción de energía renovable.

De esta manera se plantea un método para tratar los RSU que inicia con la separación de los residuos no reciclables, los reciclables y los biodegradables, se entregan los materiales reciclables a las empresas de reciclaje a un precio razonable. Por otro lado, se propone envasar los materiales no reciclables herméticamente para que sea usado en la construcción de camas de vermicompostaje, los residuos biodegradables se utilizan como alimento de lombrices de tierra y así sucesivamente se van incorporando todos los residuos de manera que se conviertan en un proceso cíclico logrando un estado de cero emisiones.

Dispositivo y método inteligente de tratamiento de residuos orgánicos con bioenergía

Jurong Fengkang Agricultural Tech Co Ltd (CN108587895A) en 2018

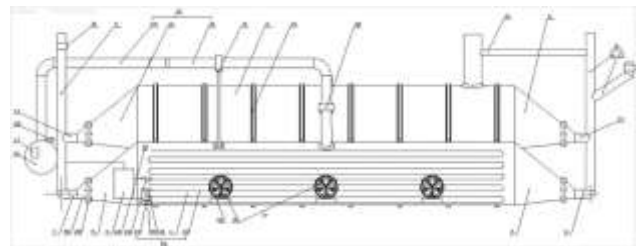
Dispositivo y método para el tratamiento de residuos orgánicos como desechos agrícolas, madera, desechos orgánicos urbanos, entre otros. El dispositivo comprende varios cilindros de reacción, cilindro de amortiguación, tubo de transporte de gas en la parte superior de los cilindros de reacción y una caja de amortiguación dispuesta al final del tubo de transporte de gas, así como detectores de pH y de presión. De igual manera, el dispositivo posee una estructura compacta, con buen rendimiento de prueba de aire, en cual se puede automatizar la carga,

el ajuste de temperatura, ciclo de agitación y el drenaje.

La invención permite tener una generación continua de gas y algunas de sus ventajas son:

- El metano obtenido se purifica y el proceso no es tóxico.
- Se produce biogás a partir de residuos orgánicos bioenergéticos y bacterias de fermentación.
- El rendimiento es de 6 a 8 veces mayor a la producción de metano tradicional.
- Se incrementa en un 20% la pureza comparada al biogás tradicional.

Este método y dispositivo de tratamiento de desechos orgánicos de bioenergía inteligente es beneficioso para lograr la utilización de energía renovable y la protección del medio ambiente.



Apoyan:

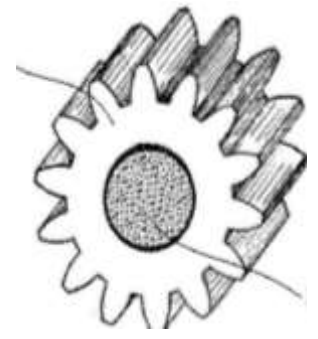
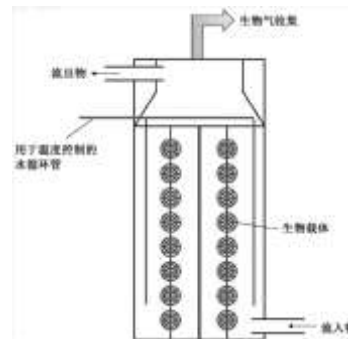
Tratamiento eficaz de los residuos alimentarios y sus aguas residuales mediante un bioportador duradero con alta carga microbiana

Nano and Advanced Materials Institute Ltd (US20200189946A1) en 2018

Sistema de bioportadores con alta carga microbiana y durabilidad, útil para el tratamiento de desechos orgánicos, residuos de alimentos sólidos y sus aguas residuales.

El sistema comprende una serie de núcleos elaborados con un material poroso para unir microorganismos y encerrar parcialmente una o más unidades mediante una carcasa de material polimérico de modo que los núcleos sean accesibles externamente.

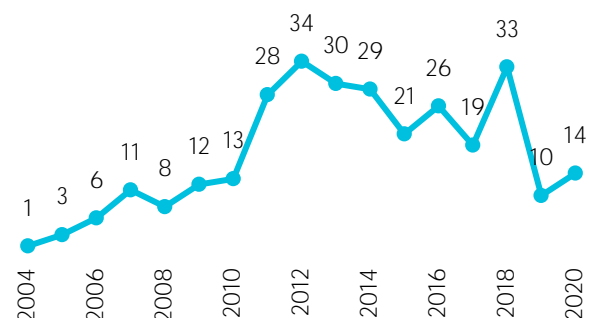
Los núcleos ofrecen un gran número de nichos para microorganismos como bacterias, el material poroso puede comprender cerámica, sílice, vidrio sinterizado, carbón activado, etc. Los sistemas y métodos de la invención pueden ser aplicados para el tratamiento de desechos de cervecería, fármacos, productos lácteos, producción de alimentos para mascotas, procesamiento de aceite, entre otros. Por otro lado, el bioportador posee forma de engranaje facilitando los desechos de alimentos en trozos más pequeños, reduciendo el tiempo necesario para tratar los desechos.



## Desarrollo sostenible en Colombia

En Colombia, se han registrado 298 solicitudes de patentes en el período 2001-2020 en la temática de desarrollo sostenible, siendo el 2012 con 34 solicitudes y el 2018 con 33, los años en los que más solicitudes se presentaron ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC). En el período 2001-2004 no se encontraron solicitudes de patentes. Dentro de la búsqueda, no se evidencia una tendencia clara sobre las solicitudes de patentes relacionadas con Desarrollo Sostenible en el período de análisis (Gráfico 5).

Gráfico 5. Solicitudes de patentes sobre desarrollo sostenible en Colombia 2001-2020.

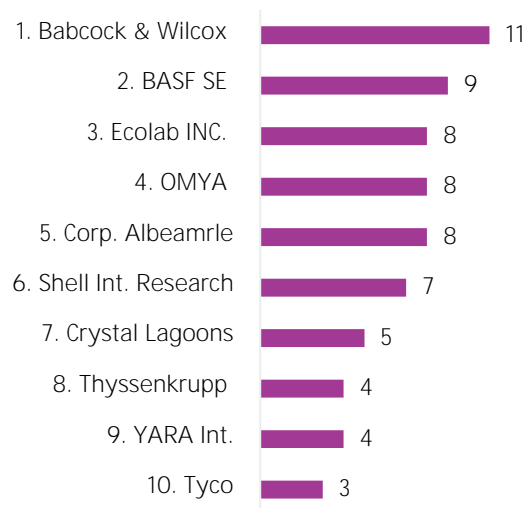


Fuente: Patbase y SIC – Elaboración Reddi.

Apoyan:

Babcock & Wilcox (11), BASF SE (9) y Ecolab INC. (8) encabezan el top 10 de los principales solicitantes de patentes en Colombia sobre desarrollo sostenible. Se evidencia un interés por proteger tecnologías sobre desarrollo sostenible por parte de empresas extranjeras en Colombia (Gráfico 6).

**Gráfico 6.** Top 10 de los principales solicitantes de patentes en desarrollo sostenible en Colombia (2001-2020).

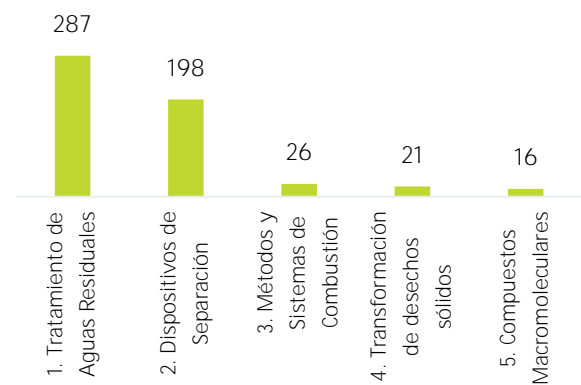


Fuente: Patbase y SIC – Elaboración Reddi.

Las principales tendencias tecnológicas en la temática de tecnologías de Desarrollo Sostenible en Colombia son, el tratamiento de aguas residuales con 287 registros en la búsqueda y la elaboración o desarrollo de dispositivos de separación de residuos con 198. El top 5 lo concluyen tecnologías enfocadas al diseño y control de métodos de combustión (26), métodos o procesos de transformación de residuos (21) y composiciones de compuestos

macromoleculares como polímeros naturales o biobasados con 16 registros (Gráfico 7).

**Gráfico 7.** Principales (Top 5) tendencias en la temática de desarrollo sostenible según dominio tecnológico en Colombia (2001-2020).



Fuente: Patbase y SIC– Elaboración Reddi.

¿Qué alternativas se encuentran en la temática de Desarrollo Sostenible?

El Valle del Cauca cuenta con la iniciativa Cluster de energía inteligente liderada por la Cámara de Comercio de Cali, esta iniciativa se compone de empresas que se relacionan con la cadena de valor de la energía y de la movilidad sostenible, identificándose los siguientes segmentos:

- Infraestructura
- Instaladores eléctricos
- Insumos, maquinaria y equipo
- Combustibles
- Aprovechamiento sostenible
- Generación, transmisión, distribución, comercialización de energía
- Servicios especializados

Apoyan:

Ante el panorama de transformación energética que tiene el país y los retos para afrontarlos, la innovación es importante en el Cluster porque permite el fortalecimiento de conocimientos, mejores prácticas y soluciones eficientes para el sector energético y las empresas que lo componen.

Con el fin de promover y fortalecer la innovación en desarrollo sostenible, conectando los retos empresariales con la generación de conocimiento y el desarrollo de nuevas tecnologías y servicios, se llevó a cabo el primer experience day virtual de "Validación de soluciones tecnológicas para el desarrollo sustentable", con el apoyo de la misión económica de Israel en Colombia y el clúster de Energía Inteligente coordinado por la Cámara de Comercio de Cali y la Universidad del Valle. Las invenciones presentadas buscan una empresa dispuesta a colaborar en su desarrollo o realizar su explotación comercial en el mercado.

A continuación, se muestra una breve descripción de los desarrollos seleccionados:

### Agar® MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) Aqwise (WO2002096806A3)

Agar® MBBR es un proceso patentado que utiliza biopelículas cultivadas en medios portadores para degradar aeróbicamente contaminantes solubles en aguas residuales. Es un proceso simple, donde toda la actividad biológica tiene lugar en los portadores de biomasa ABC (Aqwise Biomass Carriers), estos portadores, también creación de aqwise tienen un sistema de aeración y mezcla altamente eficiente.

El proceso elimina la necesidad de reciclar el lodo de un clarificador secundario y se puede dividir en múltiples etapas, aumentando la tasa de eliminación y reduciendo la huella de carbono. Esta solución puede ser utilizada en aplicaciones industriales y municipales de alta carga.

Entre las ventajas que ofrece esta tecnología se encuentran:

- Operación simple.
- Costos operacionales bajos – ahorro de energía de más del 30% comparado con otros procesos MBBR.
- Puede ser utilizado en plantas de tratamiento de agua, tanques y reactores existentes
- Menor tiempo de recuperación después de sobrecargas.
- Mejoras medioambientales.



Fuente: Aqwise

Apoyan:



Proceso de tratamiento de emulsiones de aceites contaminados (ElectroOx)  
IQA soluciones ambientales, Universidad del Valle  
(NC2017/0012962)

ElectroOx es una tecnología que sirve para el tratamiento de aceites contaminados por medio de procesos avanzados de oxidación. En este proceso se eliminan residuos peligrosos de gran persistencia y estabilidad química, tales como residuos de aceites y aguas contaminadas con PCB (bifenilos policlorados). Esta tecnología logra la remoción del 98,9% de PCB en agua y aceite. Entre sus ventajas se encuentran: la reducción de contenido de contaminantes del aceite dieléctrico y tratamiento de aguas residuales, a bajo costo y garantizando el cumplimiento de la normativa legal colombiana y el convenio de Basilea.



Fuente: iqa soluciones ambientales

Biotechnología de degradación de contaminantes a la carta  
Universidad libre, AIR-E, Universidad del Atlántico

Proceso que utiliza técnicas biotecnológicas para la degradación o transformación de contaminantes, ayudando a las empresas en la disposición de residuos de difícil degradación, derivados de sus procesos productivos.

Las técnicas de transformación de contaminantes de difícil degradación que utiliza esta tecnología son ajustadas a la necesidad de cada organización, a través del control de variables biológicas, físicas y químicas de acuerdo con el entorno contaminante. De igual manera, la tecnología cuenta con un servicio de asesoramiento técnico y científico durante todo el proceso, que permita garantizar la degradación de los contaminantes, cumpliendo con normativas ambientales nacionales.



Fuente: Universidad libre, AIR-E, Universidad del Atlántico

Proceso de fotocatalisis para el aumento de biomasa y la supervivencia de especies en cultivos marinos Universidad del Valle, BHI (14231794)

Proceso de fotocatalisis para el aumento de biomasa y la supervivencia de especies en cultivos marinos permite aumentar la producción de estos cultivos sin necesidad de grandes inversiones en infraestructura,

Apoyan:

evitando efectos negativos sobre el medio ambiente. El proceso utiliza energías renovables y la recirculación de agua para garantizar el bienestar y la salubridad de los peces, proporcionando un ambiente con menos bacterias o agentes patógenos en el agua.

Entre las principales ventajas de la tecnología se encuentran: Mayores rendimientos en la producción piscícola, proporcionando una mayor cantidad de peces con mayores tamaños, mejora de la eficiencia energética de la producción, seguridad del recurso hídrico y versatilidad.



Fuente: Universidad del Valle, BHI

Concentrado extruido a partir de proteína hidrolizada

Universidad del Cauca (NC2017/0003230)

Producto y proceso que reutiliza las vísceras de pescados, consideradas como subproductos de la industria piscícola para obtener proteína hidrolizada que gracias a su alto valor nutricional puede ser utilizada como materia prima para la elaboración de un alimento para consumo animal con características nutricionales mejoradas y propiedades funcionales como alta capacidad antioxidante y antimicrobiana.

Las ventajas que ofrece este tipo de materia prima para la elaboración de concentrados para animales

son: reducción en los costos de producción en comparación con concentrados para animales elaborados con harinas proteicas de mayor costo como harinas de pescado e incremento en la tasa de conversión de los animales alimentados, obteniendo animales de mayor peso en menor tiempo.

De igual manera a nivel ecológico reduce el impacto ambiental causado por el vertimiento de este tipo de desechos en los suelos y fuentes hídricas, que promueven la contaminación ambiental y proliferación de enfermedades.



Fuente: Universidad del Cauca

Material UBQTM

Ubqmaterials (WO2010082202A2)

Material patentado elaborado a partir de desechos sólidos, incluidos desechos orgánicos, cartón contaminado y plástico no reciclable, capaz de sustituir resinas a base de aceite o de productos derivados del petróleo. Puede ser empleado en sistemas de producción convencional para la elaboración de productos finales sostenibles.

Adicionalmente, se destaca su proceso de elaboración, también patentado gracias a la

Apoyan:

reducción de la huella de carbono en la producción de este tipo de materiales, el proceso es energéticamente más eficiente y no genera emisiones o efluentes residuales.

Esta tecnología se alinea con las tendencias de economía circular, reutilizando los residuos destinados a vertederos, disminuyendo el consumo de derivados del petróleo, minimizando la emisión de gases de efecto invernadero al ambiente y ofreciendo al mercado un producto sostenible y rentable a lo largo del tiempo.



Fuente: Ubqmaterials.

PhenoAgro

Pontificia Universidad Javeriana  
(NC2020/0001355)

Plataforma de dispositivos IoT georeferenciados que permite la gestión eficiente de las actividades agrícolas a partir de información del estado y evolución de los cultivos obtenida in situ, en tiempo real y visualizada de forma remota. Este sistema ofrece a sus usuarios herramientas para la toma de decisiones a través de información temprana sobre el estrés físico y biológico de la planta en el cultivo y trazabilidad del estado de las variables críticas del cultivo con el fin de mejorar la productividad, la

optimización de recursos e impactar de forma positiva el medio ambiente.

Esta tecnología es portable, de amplia cobertura y de bajo impacto en la superficie del cultivo, hace uso de tecnologías de comunicación inalámbrica alimentadas por energía solar, facilitando la instalación de infraestructura en el cultivo a analizar.



Fuente: Pontificia Universidad Javeriana

Como se pudo observar, el Experience Day Virtual, permitió visibilizar diferentes soluciones tanto a nivel nacional e internacional, que se encuentran dentro de la temática de tecnologías para el desarrollo sostenible, implementadas por el sector académico como por el sector empresarial. Gracias a que el entorno proporciona una amplia variedad de capacidades de investigación e innovación en la temática de sostenibilidad en la que la región es altamente competitiva, los desarrollos tecnológicos cumplen estándares globales, generando las condiciones necesarias para que estas tecnologías puedan ser explotadas de manera exitosa en el mercado.

Es importante mencionar, que las tecnologías presentadas en este informe están en la búsqueda de aliados para el desarrollo y la comercialización. Si usted o su empresa están interesados en conocer

Apoyan:



Perspectiva  
Tecnológica



Tecnologías para  
el Desarrollo  
Sostenible

- ReddiColombia
- ReddiColombia
- ReddiColombia

[www.reddicolombia.com](http://www.reddicolombia.com)



más sobre ellas contáctenos a  
[info@reddicolombia.com](mailto:info@reddicolombia.com).

Apoyan:



Calle 8 · 3 -14  
Cali - Colombia

+57 2 886 13 00 Ext. 181  
 [info@reddicolombia.com](mailto:info@reddicolombia.com)