

NOVEDADES TÉCNICAS

AZÚCAR Y DERIVADOS





NOVEDADES TÉCNICAS AZÚCAR Y DERIVADOS No. 98



NOTA AL LECTOR

Estimado lector:

Nos complace poner en sus manos el Boletín Novedades Técnicas. Azúcar y Derivados no. 98 correspondiente al mes de marzo del año 2019, elaborado mediante informaciones obtenidas de Internet y gracias a la contribución de especialistas de nuestro instituto y de otras entidades, con el propósito de divulgar las novedades científico-técnicas afines al sector del azúcar y sus derivados. Incluye, además, la energía en todas sus alternativas. Su frecuencia de salida es mensual. Puede contactarnos a través de los teléfonos: 7698 6501 ó 02, extensión 211 y por el correo:

hermys.rojas@icidca.azcuba.cu

TABLA DE CONTENIDO

- I. Brasil busca mayor acceso de su azúcar hacia EUA . (1)
- II. Especialistas de Argentina y Bolivia evalúan potencialidades de caña de azúcar de Santa Cruz. (2)
- III. Ingenios azucareros provocan contaminación en ríos de la Huasteca: Leal Tovías. (3)
- IV. Bloquear fructosa, solución a crisis azucarera: experto. (4)
- V. Informe: caña transgénica en Brasil. (4)
- VI. Crece indignación global contra subsidios de azúcar de la India. (7)
- VII. Brasil afirma que está preparada para producir usinas a grandes escalas. (8)

Propuesta del mes

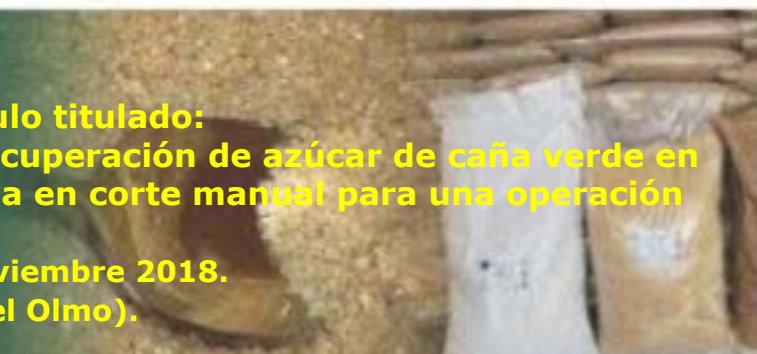
"Descripción de las tecnologías asociadas a la agricultura 4.0 y 5.0". "Retos para la implementación de las tecnologías de la agricultura 4.0"

Fuente: Sugar Journal, vol 81, no 5, octubre 2018. (Colaboración del Dr. Oscar Almazán)

Próximamente!

Pondremos a su disposición el artículo titulado:
"Evaluación de la productividad y recuperación de azúcar de caña verde en cosecha mecanizada y caña quemada en corte manual para una operación en Sudáfrica "

Fuente: Sugar Journal, vol 81, no 6, noviembre 2018.
(Colaboración del Dr. Oscar Almazán del Olmo).





Brasil busca mayor acceso de su azúcar hacia EUA



La ministra de Agricultura de Brasil, Tereza Cristina Dias, dijo que discutirá el comercio de carne, azúcar y etanol entre Estados Unidos y Brasil en las conversaciones entre los funcionarios de los dos países la próxima semana.

Los Estados Unidos detuvieron las importaciones de carne fresca de res brasileña en junio de 2017 después de que un alto porcentaje de los envíos no pasaran los controles de seguridad.

Brasil, el mayor exportador mundial de carne vacuna con aproximadamente 1,6 millones de toneladas vendidas en 2018, ha estado intentando desde entonces reanudar las ventas de carne fresca a los Estados Unidos.

Además de las conversaciones sobre carne fresca, la ministra dijo que le gustaría discutir un acceso más amplio del azúcar brasileño hacia los Estados Unidos y dialogar sobre las restricciones propias de Brasil a las importaciones de etanol en los Estados Unidos. Washington aún no ha confirmado si aceptará discutir ambos temas, dijo Dias.

Brasil puede exportar entre 150,000 toneladas y 170,000 toneladas de azúcar a los Estados Unidos por año, pagando un arancel de \$ 14 por tonelada.

Las cantidades por encima de ese límite se gravan a más de \$ 300 por tonelada, lo que hace que las ventas de azúcar allí sean casi imposibles, según el grupo brasileño de la industria de la caña de azúcar Unica.

Brasil aplica una cuota libre de aranceles de 600 millones de litros de etanol por año, limitada a 150 millones de litros por trimestre. Los volúmenes por encima de eso están gravados con un 20 por ciento.

Estados Unidos es el mayor exportador de etanol a base de maíz a Brasil y es el más afectado por ese sistema, que termina en agosto. Si no se renueva, todas las importaciones serán gravadas con un impuesto del 20 por ciento, el arancel general del bloque comercial de Mercosur en Sudamérica.

De Reuters.

<https://www.zafranet.com/2019/03/brasil-busca-mayor-acceso-de-su-azucar-hacia-eua/>



Especialistas de Argentina y Bolivia evalúan potencialidades de caña de azúcar de Santa Cruz

El director del Centro Nacional de la Caña de Azúcar (Cenaca), Hans Mercado, informó que entre el 12 y 13 de marzo especialistas de la Argentina y Bolivia evaluaron las potencialidades de seis variedades de caña de azúcar que se produce en los municipios de Fernández Alonso y Mineros, de la provincia Obispo Santisteban del departamento de Santa Cruz.

“Estas variedades fueron aisladas a una zona de cuarentena para precautelar la sanidad de la caña, entre el 2017 y 2018 fueron trasladadas al predio del Centro Nacional de la Caña de Azúcar, proporcionada por el municipio Fernández Alonso. Los expertos llegaron a nuestro país con la finalidad de realizar la evaluación del segundo año del proceso de adaptabilidad de estas seis variedades”, informó a los periodistas.

Explicó que la visita de la comisión de expertos del área de Investigación y Tecnología Agrícola de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes de Tucumán, Argentina, analizaron la adaptabilidad en cuanto al clima, suelo, plagas y enfermedades características de las zonas cañeras de Bolivia.

Por su parte, el presidente de la Comisión de Productores Cañeros de Bolivia, Óscar Alberto Arnez, expresó su satisfacción por los resultados de la adaptación de los materiales genéticos que fueron introducidos a Bolivia en 2016.

“Queremos seguir con ese convenio que existe con ese centro experimental, apoyar de mejor manera al Cenaca y de esta manera contar con una mayor cantidad de variedades de caña que sean aptas para cada época de corte, que tengan mayor peso, tamaño y mejor contenido de sacarosa”, agregó.

El experto argentino, Sergio Casén, destacó el buen manejo agronómico de las seis variedades y puntualizó que los resultados del proceso de adaptación son alentadores para los productores.

Anunció que se podrán utilizar esas variedades en el inicio de la zafra, que tienen altos niveles de sacarosa y buenas condiciones agronómicas.



hhg/kpb/ ABI

<http://fmbolivia.com.bo/especialistas-de-argentina-y-bolivia-evaluan-potencialidades-de-cana-de-azucar-de-santa-cruz/>



Ingenios azucareros provocan contaminación en ríos de la Huasteca: Leal Tovías

Es en los cuerpos de agua de la zona Huasteca, aledaños a los ingenios azucareros, donde están detectados los principales focos de contaminación.

La administración gubernamental insistirá con las autoridades federales, para que haya una mayor regulación sobre esos agentes contaminantes y que no continúen esos brotes en la antesala al periodo vacacional de Semana Santa y de Pascua, cuando incrementa la afluencia de turistas, dijo Alejandro Leal Tovías responsable de la Secretaría General de Gobierno.

Admitió que en esa región, tienen identificados problemas de contaminación, por las descargas que hacen esas industrias hacia los ríos y cuerpos de agua de la Huasteca.

“Una parte de la insistencia es -dijo- que puedan tener en funcionamiento idóneo sus plantas tratadoras de agua y dejen de hacer ese tipo de descargas”.

Leal añadió que ese problema que se ha denunciado por varios años, más que endurecer sanciones, requiere de un cambio de conciencia de los habitantes.

“Una empresa -dijo-, hace poco fue sancionada, estuvo clausurada un par de días, pero lo que debemos hacer es que dejen de hacer esas descargas contaminantes”.

El funcionario gubernamental añadió que los niveles de contaminación aumentan en la actual temporada, debido a que coincide con la zafra de la industria cañera.



Fuente: Plano Informativo.

<https://www.zafranet.com/2019/03/ingenios-azucareros-provocan-contaminacion-en-rios-de-la-huasteca-leal-tovias/>



Bloquear fructosa, solución a crisis azucarera: experto



La industria azucarera ha señalado que las importaciones de más de un millón de toneladas de jarabe de maíz de alta fructosa han desplazado el consumo de azúcar de caña en México.

Al hacerlo, ocasionan un excedente de producto que tiene que ser exportado al mercado mundial a precios muy castigados.

Enrique Bojórquez, experto en el sector azucarero, explicó que cuando se exporta azúcar a Estados Unidos, ésta la pagan a 33 por ciento menos de lo que se vende en el mercado nacional y a 65 por ciento menos si se manda a otro país.

“La única solución en el tema de azúcar es regulando, disminuyendo, bloqueando o frenando parcial o totalmente la entrada de fructosa a México”, puntualizó.

De esta manera, señaló, tanto los ingenios como los productores cañeros alcanzarían una mayor rentabilidad económica, porque el total del azúcar producida se vendería a precios internos, y éste siempre es mucho mayor al precio que rige en los mercados internacionales, explicó el experto.

Fuente: Diario El Mundo.

<https://www.zafranet.com/2019/03/bloquear-fructosa-solucion-a-crisis-azucarera-experto/>

Informe: caña transgénica en Brasil

La caña genéticamente modificada (GM) permite el control más eficiente y la reducción de las pérdidas en virtud del ataque de plagas, resultando en aumento de productividad, reducción de costo y mejora de la calidad en la industria.



Las plantas genéticamente modificadas han ayudado a aumentar la producción en los campos brasileños y en el mundo. La primera caña de azúcar genéticamente modificada y comercializada es de origen brasileño. La caña CTC 20 Bt fue desarrollada por el Centro de Tecnología Cañaveral (CTC) y pasó por evaluación de la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad (CTNBio) que la consideró segura bajo



los aspectos ambientales, de salud humana y animal a mediados del año pasado. “La comercialización de esta caña brasileña es un marco que refuerza el potencial y la calidad de la investigación nacional y coloca al país en la vanguardia de las investigaciones con biotecnología de plantas”, enfatiza el director de Etanol Celulósico y Asuntos Corporativos del CTC, Viler Enero.

La caña genéticamente modificada (GM) permite el control más eficiente y la reducción de las pérdidas en virtud del ataque de plagas, resultando en aumento de productividad, reducción de costo y mejora de la calidad en la industria. El uso de la caña transgénica todavía puede viabilizar la expansión de la cultura en áreas donde la broca de la caña es una condición limitante, contribuyendo para el aumento de la competitividad de Brasil en la producción de azúcar y etanol.

En enero, el proceso de introducción de la nueva variedad ha sido muy positivo, desde octubre de 2017 hasta el momento, cerca de 400 hectáreas de mudas de la variedad genéticamente modificada fueron plantadas en las principales fábricas y proveedores de la región Centro-Sur de Brasil.

El director complementa que el crecimiento del área con la CTC 20 Bt será gradual, ya que las nuevas plantas serán replantadas para expandir el área cultivada y no usadas para la producción de azúcar y etanol. “Este proceso ya ocurre en la introducción de variedades convencionales y está alineado con el cronograma de obtención de las aprobaciones internacionales del azúcar producido a partir de la caña genéticamente modificada”, explica.

Recientemente, Health Canada, responsable de evaluar la seguridad y el valor nutricional de alimentos en Canadá, aprobó el azúcar producido a partir de la CTC 20 Bt. Así, de acuerdo con el organismo canadiense, el azúcar proveniente de la caña es tan seguro y nutritivo como los provenientes de las variedades convencionales.

Exploración

Incluso con un lanzamiento reciente, el Centro de Tecnología Canavieira aún continúa las investigaciones. El CTC todavía debe poner a disposición del mercado otras variedades transgénicas resistentes a la broca, principal plaga que ataca la cultura en Brasil y causa perjuicios estimados en R \$ 5 mil millones anuales al sector sucroenergético. Viler explica que adicionalmente, el Centro trabaja en el desarrollo de variedades resistente al *Sphenophorus levis* – bicudo de la caña de azúcar -, además de especies tolerantes a herbicidas y con proyectos de desarrollo de una caña de azúcar tolerante a la sequía.

“Estos productos están en diferentes etapas de investigación y pasarán por los procesos de aprobación, de acuerdo con la legislación vigente, tan pronto lleguen en esta fase”, concluye.

Otra empresa enfocada en el desarrollo de la transgenia en caña de azúcar es la Embrapa Agroenergía. Actualmente cuatro proyectos merecen destaque y siguen la misma línea del CTC. En Embrapa desarrolla la variedad tolerante a déficit hídrico, que ya fue a campo en dos localidades para pruebas-en Quirinópolis (GO) y en Valparaíso (SP) -, con el objetivo de evaluar la performance agronómica y parámetros fisiológicos condiciones reales de campo. En colaboración con el CTC, el Centro Internacional Japonés para Investigaciones en Ciencias Agrícolas (Jircas), Embrapa Agroenergía evaluó el potencial con el gen de



tolerancia a la sequía en la caña, que ya fue probado en otros cultivos de plantas, como soja, maní, trigo, arroz y otras.

Los resultados en situación real de campo muestran que el material tiene una característica interesante, tanto para la tonelada de caña por hectárea (TCH) y el azúcar (TPH). “Incluso pasando por la sequía, esos materiales lograron mantener el TCH y el TPH, también hubo mantenimiento de la biomasa y del azúcar en ambos lugares”.

Para reforzar los resultados, en el mes de septiembre, la especie fue para una nueva unidad de pruebas, en la Hacienda Sucupira (DF), que es acreditada por la CTNBio. “En esta etapa vamos a hacer evaluaciones en condiciones reales por otros dos ciclos en la caña planta y en la soca”, explica el investigador de la Embrapa, Hugo Molinari. No hay previsión de que esta especie sea comercializada.

Otro estudio es la tolerancia de la caña al aluminio. Gran parte del suelo del cerrado tiene alta tasa de este elemento químico, que es tóxico para producción agrícola, incluso para la caña de azúcar. El calado y el yeso son opciones para amenizar el problema, pero existe la alternativa de generar una variedad tolerante al aluminio, permitiendo ganancia en la productividad, con la reducción de las pérdidas.

La investigación comenzó en 2011 y ya pasó por pruebas en laboratorios y casa de vegetación. El siguiente paso es ir al campo. “Los resultados son muy prometedores”, evalúa Molinari. Para seguir para la próxima etapa, la investigación busca un suelo que rico en aluminio, que aún no ha sido corregido por el hombre.

La biomasa tiene como objetivo atender el mercado de etanol de segunda generación (2G). Actualmente, el problema es acceder a esos azúcares, que están “aprimados” en estructuras complejas presentes en los vegetales que elevan el valor del etanol de segunda generación.

Esta nueva variedad en estudio tiene como objetivo reducir los costos a través de una biomasa diferenciada. Con las variedades en prueba ya es posible extraer hasta un 28% más de azúcar. “Para este estudio estamos buscando socios para dar continuidad y evaluar todos los parámetros del estudio de viabilidad técnica y económica”, explica el investigador.

Asociaciones recientes

Una encuesta iniciada en noviembre de 2017, en asociación con una startup Pangeia Biotech, Empresa Brasileña de Investigación e Innovación Industrial (Embrapii) y con el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (Sebrae) el objetivo de desarrollar variedades de caña de azúcar, azúcar transgénica para control biológico de la broca de la caña y facilitar el manejo del cultivo con el herbicida glifosato.

Incluso con poco tiempo de trabajo, Hugo afirma que ya hay resultados interesantes. El material con dos genes Cry diferentes resistentes a la broca y un gen resistente al herbicida glifosato ya está en la casa de vegetación para la realización de experimentos.

Las primeras pruebas ya se realizaron, con la inoculación de la broca en las hojas de las plantas. Los investigadores esperaron dos semanas, para verificar si la broca iba a alimentarse de la caña. “En este bioensayo tuvimos éxito. De los cerca de 120 diversos materiales probados, el 90% resistió a la broca. Ahora estamos haciendo las pruebas



con los herbicidas para hacer nuevas pruebas ", evalúa. Después de estas evaluaciones, nuevas serán hechas para verificar si no hay efectos indeseados, como comprometimiento del crecimiento de la planta, reducción del colmo, eso es, alguna diferencia estructural de la planta madre.

Fuente: Canal-Diario de Bioenergía | Cejane Pupulin

<https://www.portalcania.com.ar/noticia/informe-cana-transgenica-en-brasil/>


19 de marzo de 2019

Crece indignación global contra subsidios de azúcar de la India

Un coro de voces furiosas contra los subsidios al azúcar de India se está intensificando a medida que los productores mundiales presentan sus quejas ante la Organización Mundial de Comercio (OMC).

Guatemala se unió a Australia y Brasil en una disputa formal ante la OMC, sumados a Tailandia y Canadá que expresaron su enojo y sugirieron que también podrían unirse a la demanda. Los países quieren que India modifique sus normas azucareras para alinearlas con los compromisos de la OMC, informó el lunes la Alianza Global del Azúcar.

"Sin el excedente subsidiado de la producción de azúcar en la India, el mercado mundial del azúcar este año habría tenido un déficit significativo, las existencias se reducirían y los precios del azúcar serían mucho más fuertes", dijo Greg Beashel, presidente de la alianza y director gerente de Queensland Sugar Ltd. "La decisión de Guatemala de unirse a la iniciativa de la OMC es muy bienvenida y muestra que las políticas de la India están afectando a los productores de azúcar eficientes en todo el mundo".

En respuesta, el director general de la Indian Sugar Mills Association, Abinash Verma, dijo que el mercado de exportación ya está distorsionado y que la India había sido excluida de acceder a algunos países.

"Cuando observamos los mercados de exportación para exportar nuestro excedente de azúcar, nos dimos cuenta de que debido a la cooperación regional y el entendimiento bilateral, se extendieron los derechos de importación preferenciales y las cuotas exclusivas, lo que distorsionó claramente el mercado global", dijo Verma el lunes en una entrevista en Nueva Delhi. "Al reservar o preferir el azúcar de cualquier país en particular, el azúcar de la India está restringido o no puede exportarse a esos países".

Los futuros de azúcar en bruto que se comercializaban en Nueva York cayeron más del 20 por ciento en cada uno de los últimos dos años, ya que las excelentes cosechas de la Unión Europea a la India y Tailandia dejaron un superávit global. Aún así, India recibe críticas después de que su gobierno adoptara medidas para respaldar su floreciente industria azucarera, con el país incrementando su producción mientras compite con Brasil por el título del primer productor mundial de azúcar. India produjo un récord de 32,5 millones de



toneladas en 2017-2018.

Las pérdidas en la industria azucarera mundial, debido a la crisis de precios, probablemente serán cercanas a los US\$3.000 millones para la temporada de cosecha 2018-2019, según Eduardo Leão de Sousa, director ejecutivo de la Unión de la Industria de Caña de Azúcar de Brasil. Tailandia también podría unirse a la demanda de la OMC después de sus elecciones en marzo, mientras que el gobierno de Canadá podría ser el tercero en unirse apenas se establezca un panel, se lee en el comunicado.

Fuente: Vía Bloomberg

<https://www.procana.org/new/de-interes/item/597-crece-indignacion-global-contra-subsidios-de-azucar-de-la-india.html>



20 de marzo de 2019

Brasil afirma que está preparada para producir usinas a grandes escalas



La industria brasileña de bienes de capital está lista para dar cuenta de ese aumento de producción, teniendo como principal representante una empresa de Piracicaba, la Dedini Industrias de Base.

El aumento de la producción de bioenergía de la caña de azúcar a escala mundial se presenta como una de las mayores contribuciones para el desarrollo sostenible, una de las aspiraciones más importantes de hoy en día. Y la industria brasileña de bienes de capital está lista para dar cuenta de ese aumento de producción, teniendo como principal representante una empresa de Piracicaba, la Dedini Industrias de Base.

Esta es la conclusión del ingeniero José Luiz Olivério, consultor de Dedini Industrias de Base, y del ingeniero Paulo Soares, del área de tecnología, autores de la investigación que constituye uno de los capítulos del libro "Sugarcane Bioenergy para el Desarrollo sostenible – Expanding production in Latin America y África ", publicación de Routledge, Londres, con el apoyo de Fapesp (Fundación de Amparo a la Investigación del Estado de São Paulo).

"La industria brasileña de bienes de capital está preparada para atender una gran demanda mundial de producción de plantas, que serán necesarias para una expansión de cultivos para la producción de bioenergía en América Latina y África, particularmente de caña de azúcar. Y la Dedini Industrias de Base __ la principal productora de plantas completas del país __ tiene el modelo ideal para atender esa demanda, la USD (Usina Sustentable Dedini) ", resalta Olivério.

El ingeniero explica que el libro __ que reúne estudios de 60 investigadores __ aborda todos los segmentos de la cadena productiva y las cualidades biosostenibles de la caña, que son conocidas, pero que no tienen suficiente divulgación. El capítulo escrito por Olivério y



Soares tiene como base las proyecciones de expansión del área de caña e implantación de plantas, debido al aumento del consumo de bioenergía.

“El primer escenario en que yo y Paulo Soares nos basamos fue lo que proyecta en un período de 10 años, que en toda la gasolina del mundo va a haber la adición de un 10% de etanol. En función de eso, definimos una usina típica y calculamos cuánto representaría el aumento de etanol para llegar al 10% y transformarlo en usinas equivalentes”, dice Olivério.

La conclusión, hecha con base en el análisis de la más reciente expansión del sector sucroenergético en Brasil, que en 10 años aumentó la capacidad de procesamiento en 350 millones de toneladas de caña, muestra que el sector puede construir usinas para la producción anual adicional del orden de producción 30 mil millones de litros de etanol en 10 años.

“Todo ese crecimiento fue garantizado por la industria brasileña de equipos, de la cual Dedini es líder. Si consideramos que otros países también tienen capacidad de suministrar plantas, la respuesta obvia es que tenemos condiciones de atender al fuerte crecimiento de las demandas mundiales”, comenta Olivério.

En el capítulo, Olivério y Soares apunta que la industria de bienes de capital necesita de capacitación y competitividad para atender a esa necesidad de expansión.

“Con respecto a la capacitación, ellas necesitan atender necesidades tecnológicas y de ingeniería, capacidad industrial, de suministro, financiera y garantías. Para el requisito de competir, necesitan atender las necesidades del cliente en términos de plazo, calidad y precios”, dice el experto.

Por eso, Olivério afirma que el modelo ideal para ese propósito, y con mayor impacto en la sostenibilidad, es la USD (Usina Sostenible Dedini), que produce seis bioproductos y sigue el concepto de optimización, con la máxima producción de bioetanol, bioelectricidad, bioacril, y la producción integrada de bioproductos, como el biodiesel, garantizando máxima mitigación de gases de efecto invernadero.

En el concepto cero, la USD ofrece cero residuos, y cero efluentes líquidos (produciendo entonces el biofom – biofertilizante organomineral), cero olores, cero agua de captación de manantiales y producción de bioágua excedente, de mínimas emisiones. Con eso, el etanol producido por la USD potencializa las calidades ambientales del etanol producido por una usina tradicional.

Según Olivério, mientras que el etanol tradicional evita la emisión de dos kilos de gas carbónico por litro de etanol equivalente al sustituir la gasolina, en el etanol de la USD son tres kilos menos de gas carbónico por litro, una reducción del 130% en la mitigación de emisiones. “El etanol de la USD es el etanol de los nuevos tiempos, capaz de atender la nueva Política Nacional de Biocombustibles, la RenovaBio”, destaca.

Fuente: matogrossomais.

<https://www.portalcania.com.ar/noticia/brasil-afirma-que-esta-preparada-para-producir-usinas-a-grandes-escalas/>



Propuesta del mes

**“Descripción de las tecnologías asociadas a la agricultura 4.0 y 5.0”.
“Retos para la implementación de las tecnologías de la agricultura 4.0”**

Fuente: Sugar Journal, vol 81, no 5, octubre 2018

DESCRIPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS ASOCIADAS A LA AGRICULTURA 4.0 y 5.0

TECNOLOGÍAS DE LA AGRICULTURA 4.0

1. Redes de sensores y sensores en maquinaria

Esta tecnología se basa en la sensorización para el monitoreo de variables agrícolas o climáticas que incluyen en el ciclo agrícola.

Se basan en el procesamiento de grandes volúmenes de información y el desarrollo de App's para que los agricultores puedan tomar mejores decisiones respecto a la gestión de sus cultivos (Parraguez, 2018).

En la agricultura se usa la tecnología de los sensores para recolectar datos del suelo y de los cultivos a través de sensores que pueden estar integrados en maquinaria y equipo agrícola, drones o satélites.

Los sensores proveen a los agricultores con información en tiempo real permitiendo responder más efectivamente o tomar medidas correctivas (De Wilde, 2016).

2. Naves no tripuladas

Los drones han tenido un desarrollo grande y actualmente se utilizan en la agricultura para enviar imágenes

que permitan tomar decisiones respecto a estimación de la producción, enfermedades, plagas y prácticas agrícolas (CYTED, 2016).

3. Procesamiento de imágenes satelitales

A través de éstas podemos obtener información para mejorar los sistemas de producción (CYTED, 2016).

4. Análisis de Big Data

Estamos viviendo una explosión de datos, por lo que necesitamos incrementar nuestra capacidad para acceder, analizar y gestionar grandes volúmenes de datos (Ribarics, 2016). El análisis de Big Data nos ayuda a gestionar los datos para los sistemas agrícolas que pueden provenir de diversas fuentes como: sensores de estaciones meteorológicas, sensores de equipos (tractores, cosechadoras, fertilizadoras), bases de datos agrícolas, históricos, precios.

5. Cloud computing

La computación en la nube es necesaria para varias tecnologías de la Agricultura 4.0, es necesario asegurarse de la seguridad y privacidad de los datos almacenados.

La información proveniente de maquinaria y equipo también puede ser compartida con las empresas de mantenimiento de los mismos (CYTED, 2016).

6. Tractores autónomos

Esta tecnología permite al agricultor controlar el tractor desde una PC o una Tablet programando sus tareas para que opere de forma autónoma (Parraguez, 2018, Poppe et al., 2014).

TECNOLOGÍAS DE LA AGRICULTURA 5.0

1. Robótica:

El rol de sistemas inteligentes autónomos se incrementará dramáticamente en las próximas décadas.

Los robots serán utilizados para labores de siembra, fertilización, control de malezas y monitoreos (De Wilde, 2016).

2. Impresión en 3D y 4D:

La impresión en 3D es el proceso de manufacturar objetos en tres dimensiones con computadoras de impresión en 3D, se pueden imprimir objetos usando plástico, vidrio, metales y hasta tejidos biológicos como huesos u órganos. Esta tecnología podrá ser útil para la producción de herramientas agrícolas.

La impresión en 4D es la extensión de la impresión en 3D agregando tiempo como la cuarta dimensión. Será útil para producción de herramientas que puedan cambiar con la luz, temperatura u otra variable (De Wilde, 2016).

3. Biotecnología:

El desarrollo de la biotecnología apoyará el mejoramiento genético a través de las siguientes aplicaciones:

- Secuenciación del ADN
- Clonación
- Transgénesis
- Uso de marcadores moleculares
- Inactivación de genes
- Epigenética

RETOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA AGRICULTURA 4.0

1. Integración intersistemas

La variabilidad que existe entre sistemas de cómputo, equipos y maquinaria requiere de sistemas de integración que permitan trabajar con datos de diversas fuentes para poder integrar información acerca de clima, suelo, cultivo, etc. (Pivoto, 2018).

2. Educación y conocimiento de los agricultores

El nivel de conocimiento es una dificultad importante cuando se compra maquinaria agrícola que incorpora altos niveles de tecnología. El nivel educativo a nivel de pequeños agricultores es uno de los retos para adopción de tecnología (Pivoto, 2018).

3. La infraestructura de tecnologías en áreas rurales

Varias de las tecnologías de agricultura digital requieren conexiones de internet de alta calidad para producir buenos resultados (Pivoto, 2018).

4. Manipulación de datos de equipos, maquinaria y software

La complejidad de algunos sistemas utilizados es un reto para la aceptación y uso por parte de los agricultores (Pivoto, 2018).

5. Los nuevos profesionales

Según Bonadeo, 2017, los desafíos que enfrentarán los profesionales de las ciencias agrarias en la agricultura digital

agro sciences will face the following challenges: a) management of available information according to their activity in the productive process, b) decisions based on information previously obtained, analyzed and processed from different sources, c) management of agronomic information, d) knowledge and interpretation of technology, e) choices of smart machinery and its precise components.

CONCLUSIONS

Agriculture is facing the challenge of feeding 10,000 million people by 2050 while the ecologic limits of our planet have been reached.

We need innovative and sustainable solutions to minimize agriculture environmental footprint.

Scientific advances and technologies in Agriculture 4.0 and 5.0 will allow for achieving these challenges. **[S]**

son: a) La autogestión de la información disponible de acuerdo al rol que cumplen dentro del proceso productivo, b) Decisiones basadas en información previamente reunida a partir de distintas fuentes de relevamiento, analizada y procesada, c) Gestión de la información agronómica, d) El conocimiento y la interpretación de la tecnología, e) La elección de la maquinaria inteligente y de sus componentes precisos.

CONCLUSIONES

La agricultura enfrenta el reto de alimentar 10,000 millones de personas para el año 2050 mientras que ya alcanzamos los límites ecológicos de nuestro planeta (Ribarics, 2016).

Necesitamos soluciones innovativas que sean sostenibles y minimizar la huella ambiental de la agricultura.

Los avances científicos y tecnologías de la Agricultura 4.0 y 5.0 permitirán alcanzar lo anterior. **[S]**

BIBLIOGRAPHY

Barreiro, Pilar. 2014. Qué se espera de la agricultura digital. INNOVAGRI. Internet. Consultado en 17/07/2018. <https://www.innovagri.es/investigacion-desarrollo-inovacion/agricultura-digital.html>

Bonadeo, Maximiliano; Repetto, Lisandro; Bessón, Pablo; Di Leo, Néstor. 2017. La Agricultura Digital y los nuevos desafíos profesionales. AGROMENSAJES de la Facultad. pp 47 - 48. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.

CEMA. 2017. Digital Farming: what does it really mean? And what is the vision of Europe's farm machinery industry for Digital Farming?. CEMA aisbl - European Agricultural Machinery

CYTED. 2016. Tecnologías de Información y Comunicaciones para Agricultura. RiegoNETs APROPIACIÓN Y USO DE TIC EN EL SECTOR AGRÍCOLA. Foro Iberoeka 2016.

De Wilde, Silke. 2016. The future of technology in agriculture. The Netherlands Study Centre for Technology Trends. STT publication no. 81.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A. 2016. Agricultura Digital. RECoDAF - Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar, Tupã, v. 2, n. 1, p. 72-88, jan./jun. 2016. ISSN: 2448-0452. Brasil.

Parraguez, Claudio. 2018. Nuevas Tecnologías en el Agro: 11 tendencias mundiales. PMG Business Improvement. Chile.

Pivoto, Deisson; Dabdab W., Paulo; Talamini, Edson; Pauletto S., Caroline; Dalla C., Vitor; de Vargas M. Giana. 2018. Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil. Information Processing in Agriculture 5. Elsevier.

Poppe, Krijn; Wolfert, Sjaak; Verdouw, Cor. 2014. How ICT is changing the nature of the farm: a research agenda on the economics of big data. LEI Wageningen UR. In: Farming systems facing global challenges. - IFSA - p. 1801 - 1812.

Rivarics, Pal. 2016. Big Data and its impact in agriculture. Ecocycles 2(1) pp 33-34.



Confeccionado por:
Grupo de Información Científica - ICIDCA

Compilación, edición y composición:
Hermys Rojas Núñez

Diseño:
Yamil Díaz Pérez

Colaboradores:
Luis O. Gálvez Taupier
Leslie García Marty
Oscar Almazán del Olmo

