

INFORME

7º Seminario de Innovación UDOP

Visitas técnicas en San Pablo (Brasil)

Durante los días 5 y 6 de noviembre de 2024 se llevó a cabo en la ciudad de Araçatuba, São Paulo, Brasil, el 7º Seminario de Innovación UDOP. El mismo tuvo lugar en la Universidad Paulista de esa ciudad (UNIP), promovido por la Unión Nacional de Bioenergía (UDOP). El evento congregó a más de 1600 expertos, profesionales y empresas líderes en el sector de la bioenergía, proporcionando nuevas tecnologías, prácticas de gestión, acciones inspiradoras y las soluciones más relevantes para la agroindustria que apuntan a incrementar la productividad y competitividad del sector.

La EEAOC por ser una institución asociada a UDOP desde julio del 2023 tiene a disposición inscripciones sin cargo a dicho evento. En esta oportunidad los integrantes de la delegación participante fueron:

- Ing. Marcelo Ruiz
- Ing. Enrique Feijóo
- Ing. Carolina Cruz
- Dr. Ramón Enrique



Figura 1. Integrantes de la delegación participante al 7º Seminario de Innovación UDOP.

PARTICIPACION EN EL SEMINARIO

El 7º Seminario de Innovaciones de UDOP reunió contenidos de alta aplicabilidad, enfocados en innovaciones, tendencias y prácticas de gestión, presentando las tecnologías más avanzadas y soluciones revolucionarias para el sector sucro-alcohólico. Con más de 100 horas de contenidos, profesionales y expertos en diferentes áreas de la innovación, abordaron temas esenciales para el futuro del sector. Entre las temáticas desarrolladas se destacaron la transición energética, la gobernanza corporativa y el papel de los biocombustibles en la descarbonización. Además, se discutieron aspectos técnicos y operativos enfocados a la eficiencia industrial y agrícola, fortaleciendo el compromiso del sector con la sostenibilidad ambiental y la innovación. Este seminario constó de once áreas temáticas y un panel magno con contenido altamente relevante:

- ✓ PANEL MAGNO “Transición energética desde la perspectiva de los productores”
- ✓ DESAFÍOS PARA EL MERCADO DEL AZÚCAR Y EL ETANOL
- ✓ GESTIÓN SOCIAL Y COMUNIDADES
- ✓ GESTIÓN TECNOLÓGICA
- ✓ AGRONOMÍA
- ✓ GOBIERNO CORPORATIVO
- ✓ INDUSTRIAL
- ✓ ESTRATEGIAS DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
- ✓ NORMAS TÉCNICAS Y DE SEGURIDAD
- ✓ SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
- ✓ PAPEL DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN LA DESCARBONIZACIÓN
- ✓ MECANIZACIÓN/AUTOMOCIÓN

“La Transición Energética desde la Perspectiva de los Productores”, ese fue el tema del panel principal del 7º Seminario de Innovación de la UDOP. Durante el debate, moderado por el presidente de ABAG (Asociación Brasileña del Agronegocio), Luiz Carlos Corrêa Carvalho, los participantes compartieron experiencias y discutieron estrategias para la transición energética, con el foco puesto en las soluciones que se deben adoptar para optimizar los efectos de la descarbonización.



Figura 2. Panel Magno del 7º Seminario de Innovación UDOP.

Cabe destacar que varias acciones tomadas en las áreas de energía, biocombustibles y minería fueron realizadas por el Ministerio de Minas y Energía. Uno de los principales fue la creación de la Política Nacional de Transición Energética.

El año 2024 fue decisivo para el Ministerio de Minas y Energía (MME), consolidando a Brasil como líder global en la transición energética, proceso esencial para la construcción de un futuro verde. Bajo el liderazgo del Ministro Alexandre Silveira, el MME logró avances significativos en varios frentes, con énfasis en la implementación de nueva legislación que refuerza el compromiso de Brasil con el desarrollo sostenible.

Con acciones destacadas en las áreas de energía, biocombustibles y minería, el MME actuó en 2024, para garantizar que Brasil no sólo satisfaga sus propias necesidades, sino que se posicione como protagonista global en el proceso de transformación energética y económica.

“La transición energética es una oportunidad histórica para Brasil. De ahí nuestro gran compromiso de liderar este proceso con justicia social, respeto al medio ambiente y la creación de empleos verdes, asegurando que el país se mantenga a la vanguardia de la innovación energética. A nuestro favor tenemos vastas reservas de minerales estratégicos, abundante sol, el 12% de toda el agua dulce del planeta y abundantes vientos. Seguiremos trabajando para que este proceso sea cada día más justo e inclusivo”, afirmó el ministro Alexandre Silveira al recordar la trayectoria anual.

Una de las principales acciones de 2024 fue la creación de la Política Nacional de Transición Energética (PNTE), aprobada en reunión del Consejo Nacional de Política Energética (CNPE). El PNTE establece un plan estratégico para Brasil, con una previsión de 2 billones de reales en inversiones durante los próximos diez años, destinados al desarrollo de la llamada economía verde. Estos recursos se dirigirán a áreas clave como la electricidad limpia y renovable, los combustibles sostenibles con bajas emisiones de carbono y la minería sostenible, todos ellos esenciales para la transición energética del país.

La política define las directrices que guiarán la estrategia brasileña para la transición energética, reafirmando el compromiso del Gobierno Federal para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, generar nuevas oportunidades de empleo, garantizar la seguridad en el suministro energético y combatir las desigualdades sociales y regionales.

En 2024, Brasil dio un paso fundamental en su trayectoria de transición energética con la sanción de la Ley de Combustibles del Futuro. La nueva legislación abre puertas al desarrollo de biocombustibles y combustibles sintéticos bajos en carbono, además de promover la innovación y la creación de empleo en un sector en expansión. Con la ley, Brasil refuerza su compromiso de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y fortalecer su industria de energías renovables y se posiciona como líder en la producción y exportación de combustibles verdes.

“La Ley de Combustibles del Futuro representó un hito para Brasil y el mundo. Hemos creado las condiciones esenciales para que el país sea protagonista en la producción de energía limpia y lidere soluciones innovadoras para la transición energética”, afirmó el Ministro Silveira.

Respecto a las presentaciones del área industrial se pueden destacar que las mismas se agruparon en bloques temáticos, con distintos panales, pudiéndose resaltar las siguientes presentaciones:

Fernando Henrique Giometti, especialista de proceso de Fermentec, habló sobre como la tecnología NIR está transformando las operaciones industriales en la producción de azúcar y alcohol. Destacó el uso de tecnología NIR en línea para el monitoreo de materia prima, producción de azúcar y proceso de fermentación.

Rodrigo Victorelli de la firma Lallemand Biofuels, en su exposición “Cómo las levaduras Biotecnológicas pueden aumentar la fermentación”, presentó el programa empresarial SucraMax, y su evolución desde el 2018 a la actualidad, en donde muestra los casos de éxitos en obtención de levaduras mejoradas genéticamente para maximizar los beneficios en la fermentación (mayor resistencia, más rendimiento de etanol, etc.). Destacando que las levaduras biotecnológicas pueden ser cisgénicas y tragénicas.

Marcelo Ventura Rubio, socio fundador de Bioprocess Improvement, expuso el trabajo “Bacteriófagos, una solución biotecnológica para controlar la contaminación industrial”. En la presentación mostró resultados a escala industrial obtenidos en la Usina Sao Martinho con el uso de bacteriófagos en el proceso de fermentación. Entre los beneficios obtenidos se destacan la reducción de floculación (hasta 25%), aumento en la recuperación de levaduras en centrifugas (hasta 12%), aumento de la eficiencia fermentativa y reducción en la producción de ácido acético y ácido láctico.

Glauco Martins de Mello Junior, consultor técnico de Solenis Especialidades Químicas Ltda., disertó sobre “Evaporación de jugo de caña 4.0”, desde el punto de vista de eficiencia energética, de forma sostenible con la seguridad industrial. En el desarrollo de su presentación propuso utilizar la inteligencia artificial para predecir en tiempo real el momento en el cual sacar de línea un efecto de evaporación, solucionar su problema y devolverlo a la línea en un periodo de tiempo muy corto (1 o 2 horas). Remarcó que la implementación de esta metodología favorece la seguridad operacional ya que evita el ingreso a espacios confinados. Por último mencionó un ejemplo aplicado en Industrial Metal Powders (IMP) en la India, donde a través del monitoreo y seguimiento, se logró tener un consumo de vapor estable y no abrir el evaporador para limpieza.

Los paneles del área agrícola presentaron diversas y novedosas tecnologías aplicadas a la producción y monitoreo digital del cultivo de caña de azúcar.

El Dr. Ramón Enrique ofreció una charla sobre “Ferramentas biotecnológicas para mejoramiento da cana-de-açúcar en resposta ao estresse ambiental” en la cual se presentaron importantes avances desarrollados en la EEAOC para la obtención de un evento transgénico de caña tolerante a estreses abiotícos, y de líneas mejoradas mediante edición genómica que le otorguen resistencia a herbicidas.



Figura 3. Presentación del Dr. Ramón Enrique en el área agrícola.

Cabe destacar que compartió este panel junto a la Dra. Rafaella Rosetto, Directora de STAB (Sociedade dos Técnicos açucareiros e alcooleiros do Brasil); Miembro del Consejo de FAPESP; Investigadora del Programa de caña de azúcar del IAC y el Dr. William Lee Burnquist, Director de Boyd Biotech; ambos expertos en el mejoramiento del cultivo de caña de azúcar por métodos convencionales y mediante ingeniería genética.

En otros de los paneles se destacó la presentación del Dr. Paulo Alexandre Monteiro de Figueiredo, Profesor e Investigador de UNESP/FCAT Dracena, quien presentó su libro “Impacto dos Estresses Abiotícos em Cana-de-Açúcar”, libro en el cual se explican los cambios fisiológicos que ocurren en el cultivo de la caña de azúcar antes, durante y post estrés hídrico.

En conclusión, el encuentro sirvió para interaccionar con referentes del sector y posicionar a la EEAOC como institución de vanguardia en el desarrollo de cultivos mediante el uso de transgénesis y edición genómica, y generar vínculos de cooperación tecnológica.



Figura 4. Ing. Marcelo Ruiz, Dr. William Lee Burnquist y Dr. Ramón Enrique.

En el 7º Seminario UDOP de Innovación, pudimos interiorizarnos de la actualidad de la industria sucro-alcoholera brasileña y la mirada que tiene uno de los principales productores mundiales de azúcar y etanol, con respecto a los avances tecnológicos y productivos.

VISITAS TÉCNICAS

- **Centro de Tecnología Canavieira (CTC), Piracicaba (San Pablo).**

El lunes 4 de noviembre el Dr. Enrique asistió a una reunión de trabajo con investigadores y técnicos (Sabrina Moutinho Chabregas Barata, Daniel Felicio de Medeiros) del área biotecnología de CTC y con Carlos Manuel Hernández García, responsable del laboratorio de Discovery and New Traits de CTC (Saint Louis, EEUU).

En la reunión se discutieron temas relacionados al mejoramiento de la caña de azúcar mediante transgénesis y edición genómica.



Figura 5. Visita al Centro de Tecnología Canavieira (CTC).

- **FERMENTEC, Piracicaba (San Pablo).**

El mismo día de la visita a CTC, se realizó la visita a FERMENTEC, que es una empresa líder en tecnología para el sector sucroenergético en Brasil, ofrece soluciones innovadoras y de alto impacto en la eficiencia operacional a ingenios y destilerías de Brasil y del exterior.

Tiene su sede de 2.500 metros cuadrados en Piracicaba, SP. (uno de los mayores centros de producción de azúcar y energía del mundo), integrando laboratorios, aulas y otras estructuras de apoyo a las áreas de investigación, consultoría, ingeniería y capacitación profesional.

En los laboratorios de química y microbiología, los profesionales de FERMENTEC desarrollan levaduras seleccionadas y personalizadas que promueven una fermentación de alto rendimiento y control de la contaminación, reduciendo pérdidas y costos de producción. Además, realizan diagnósticos completos de procesos para identificar contaminantes u otras interferencias que impactan el desempeño y la eficiencia en la industria.

Cabe destacar que las metodologías utilizadas en los laboratorios de FERMENTEC tienen un impacto ambiental bajo o nulo: Determinación de azúcares con cromatografía líquida HPAEC, que presenta bajo consumo de reactivos no tóxicos. Análisis realizado con NIRS, sin el uso de reactivos. Determinación de la viabilidad de las células de levadura mediante microscopía de contraste de fases, que evita el uso de colorantes. Identificación de levaduras mediante cariotipo con SYBR Gold en lugar de bromuro de etilo. Reemplazo de fenol por ácido cítrico para la determinación de polisacáridos totales.



Figura 6. Visita realizada por técnicos de la EEAOC a FERMENTEC.

- **Grupo São Martinho, Pradopolis (San Pablo).**

El día jueves 7 de noviembre se visitaron las instalaciones del ingenio, viveros de producción de plantines, etc. Se mantuvieron reuniones en el Centro de Innovación São Martinho con los responsables de distintas áreas de producción dentro de la compañía.



Figura 7. Visita al ingenio São Martinho.

El grupo São Martinho Integra uno de los mayores grupos sucroenergéticos de Brasil, con una capacidad de molienda aproximada de 24 millones de toneladas de caña de azúcar y un índice promedio de mecanización de la cosecha del 100%, referencia en el sector.

Tiene cuatro unidades en operación: Usina São Martinho, en Pradópolis, en la región de Ribeirão Preto (SP); Planta Iracema, en Iracemápolis, en la región de Limeira (SP); Usina Santa Cruz, ubicada en Américo Brasiliense (SP) y Usina Boa Vista, en Quirinó-polis, a 300 kilómetros de Goiânia (GO).

Las plantas de São Martinho, Santa Cruz e Iracema producen azúcar y etanol, mientras que la planta de Boa Vista se dedica exclusivamente a la producción de etanol. Todos ellos generan electricidad a partir de la quema de bagazo de caña, asegurando el autoabastecimiento y la venta de excedentes (generación de EE 460.000 mwh por zafra).

Los ingenios de São Martinho producen varios tipos de azúcar en bruto. En los últimos años, el principal producto ha sido el VVHP, un tipo de azúcar estándar que se comercializa en el mercado internacional.

São Martinho también produce etanol hidratado, utilizado en los tanques de los automóviles que funcionan con etanol; etanol anhidro, que se mezcla con gasolina como aditivo para llenar los tanques de los vehículos propulsados por gasolina; y etanol industrial, utilizado principalmente en la producción de pinturas, cosméticos y bebidas alcohólicas

La Compañía cuenta con una plataforma logística diferenciada para el flujo de productos, debido a su alta capacidad de almacenamiento y cercanía a importantes carreteras y vías férreas. Porque tiene el privilegio de contar con un ramal ferroviario propio y combina practicidad y menores costos con una producción volada en tiempo real.

Potencial del grupo São Martinho:

- Producción continua (11 meses).
- 12,5 mil empleados.
- 350.000 hectáreas – área de cosecha agrícola.
- Capacidad de molienda de 24 millones de toneladas de caña de azúcar.
- Capacidad de almacenamiento de 820 mil toneladas de azúcar.
- Producción de 1700 m³/día de alcohol anhidro y 2190 m³/día de alcohol hidratado.
- Capacidad de almacenamiento de 740 mil m³ de etanol
- ~100% cosecha mecanizada.
- Más de 4 millones de plantas de árboles plantadas.
- 35% | 65% de flexibilidad entre azúcar y etanol.

CONSIDERACIONES FINALES

El 7º Seminario de Innovación organizado por UDOP, la principal asociación de la industria de la bioenergía en Brasil, fue una señal del compromiso de esta con la innovación. UDOP ha estado trabajando para promover la innovación en la bioenergía a través de una serie de iniciativas, presentadas en este evento.

En este seminario se destacó la transición energética y la descarbonización como una prioridad en Brasil para abordar el cambio climático y reducir las emisiones de GEI. Una de las principales acciones de 2024 fue la creación de la Política Nacional de Transición Energética que establece un plan estratégico para Brasil, con una previsión de 2 billones de reales en inversiones durante los próximos diez años, destinados al desarrollo de la llamada economía verde. Estos recursos se dirigirán a áreas claves como la electricidad limpia y renovable, los combustibles sostenibles con bajas emisiones de carbono y la minería sostenible, todos ellos esenciales para la transición energética del país.

En el seminario se abordaron importantes temas como la Industria 4.0 una nueva forma de predecir la producción mediante la adopción de tecnologías 4.0, que involucran, soluciones enfocadas en la interconectividad, la automatización y los datos en tiempo real. También se mostraron casos de éxito en implementación de control y monitoreo de molienda y fermentación con sensores NIR; mientras que se habló de las múltiples herramientas que presenta esta metodología, inclusive con un equipo portátil para determinaciones NIR en caña en pie. Se destacó también un sistema para medir la concentración de levadura en vino, entre otras aplicaciones.

Este seminario posibilitó interactuar e interiorizarse de las acciones que llevan a cabo distintos sectores de Brasil. También se generaron contactos que sirvieron para el intercambio y discusión de la información compartida, disponer de su cooperación para la generación de nuevas ideas y estar a la vanguardia de nuevas tecnologías y desarrollos.

Dejamos a disposición las presentaciones digitales de los expositores.

Ing. Marcelo Ruiz

Ing. Carolina Cruz

Ing. Enrique Feijóo

Dr. Ramón Enrique