

PRESENTACIÓN INSTITUCIONAL DEL CINDECA. DESARROLLO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN VALORIZACIÓN CATALÍTICA DE BIOMASA



Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas
“Dr. Jorge J. Ronco” (CINDECA)

Expositora: Dra. CASELLA, Mónica L.

<http://cindeca.quimica.unlp.edu.ar>

casella@quimica.unlp.edu.ar | dir-cindeca@quimica.unlp.edu.ar

RESUMEN

El CINDECA fue incorporado como Centro de triple dependencia CONICET-UNLP-CIC en diciembre de 2017. En este primer encuentro como Centro CIC, se hará una breve descripción de la composición de su planta de personal, su infraestructura y de las líneas de trabajo que se desarrollan en el instituto.

De entre las líneas de investigación, se hará una presentación del grado de avance del Proyecto de Innovación y Transferencia en Áreas Prioritarias de la provincia de Buenos Aires (PIT-AP-BA) “*Generación de energías renovables y valorización de biomasa residual de la región Noroeste de la provincia de Buenos Aires mediante procesos catalíticos sustentables*”.

PRESENTACIÓN INSTITUCIONAL

El CINDECA es una Unidad Ejecutora de triple dependencia (CONICET-UNLP-CIC). Su gobierno está constituido por un Director, un Vicedirector y un Consejo Directivo, integrado de acuerdo al reglamento vigente por 6 Investigadores, un representante del Personal de Apoyo y otro de los Becarios, todos con lugar de trabajo en el CINDECA.

En lo que respecta a los recursos humanos para I+D, al 2018, el CINDECA cuenta con una planta de 94 personas: 44 investigadores, 25 integrantes de la Carrera de Personal de Apoyo y 33 becarios. Si bien la mayoría del personal pertenece al CONICET, hay 4 investigadores y un CPA de la CIC. Los indicadores de rendimiento del CINDECA presentados en el último Informe de Evaluación Externa del Centro Científico Tecnológico CONICET La Plata, han sido considerados aceptables en relación con el tamaño del Centro (quinto Centro del CCT La Plata por dotación de personal), con un buen balance entre investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico. El índice h de 19 investigadores de las categorías Independiente a Superior se sitúa en la media del CCT La Plata (promedio de 10,2 frente a 10,58). Esa misma evaluación, valora el esfuerzo dedicado a la vinculación tecnológica y con el medio externo, así como a importantes tareas de divulgación científica.

Los miembros del CINDECA desarrollan sus tareas en tres ubicaciones: la sede central (calle 47 N° 257), la Facultad de Ingeniería de la UNLP y la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP (subsuelo del Departamento de Química). En la sede de calle 47 se ubica la dirección y todas las dependencias

administrativas del Centro, la biblioteca y la mayor parte de los equipos de uso común, así como oficinas y laboratorios de varios grupos de investigación. En el subsuelo de la Facultad de Ciencias Exactas desarrollan sus actividades más de 30 integrantes del CINDECA. Por último, el espacio del CINDECA en la Facultad de Ingeniería, cuenta con un edificio de reciente construcción en el que están instalados tres grupos investigación. En total la superficie del Instituto alcanza los 2400 m2.

Con respecto al nivel de fondos que ingresan a la institución en calidad de Fondos de Funcionamiento CONICET, en el año 2017 alcanzaron \$973.000,00.-. El nivel de ingresos por proyectos de investigación alcanzó los \$1.300.000,00, a lo que debe sumarse \$187.685,00 en concepto de STAN.

El CINDECA se fundó en el año 1973 y su creación coincidió con el auge de la industria petroquímica en el país y en el mundo, lo que hizo que todos los esfuerzos iniciales se dirigieran hacia esa área. Esto condujo a la realización de proyectos de gran envergadura, que se concluyeron exitosamente a escala de laboratorio. Con el correr de los años, se han ido reorientando sus actividades hacia los campos de catálisis ambiental y catálisis para procesos en química fina, dejando en segundo plano su vinculación con los temas de interés de la industria del petróleo y petroquímica que le dieron origen. El renovado interés en investigaciones vinculadas con la energía, ha hecho resurgir el interés en las investigaciones en esa área.

Las líneas de investigación actuales abarcan los siguientes temas:

- Desarrollos en Química Fina y Orgánica,
- Procesos catalíticos relacionados con la Industria Petroquímica,
- Reactores Catalíticos,
- Eliminación de contaminantes de efluentes gaseosos y líquidos,
- Síntesis y Desarrollo de Materiales,
- Desarrollo de técnicas avanzadas para la caracterización de sólidos,
- Tecnología de las Biotransformaciones,
- Energías Alternativas,
- Química Verde.

GRADO DE AVANCE DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA EN ÁREAS PRIORITARIAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (PIT-AP-BA)

“Generación de energías renovables y valorización de biomasa residual de la región Noroeste de la provincia de Buenos Aires mediante procesos catalíticos sustentables”.

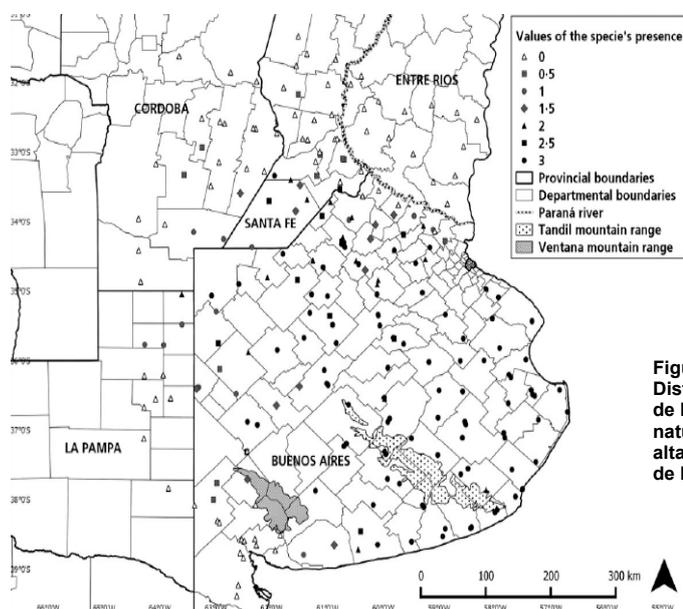


Figura 1.
Distribución
de la ocurrencia
natural de la *Festuca*
alta en la provincia
de Buenos Aires

El objetivo general de este proyecto es desarrollar vías y procesos tecnológicos para el aprovechamiento de biomasa abundante en la región Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, ya sea como fuente de energía renovable o de productos químicos valiosos. En tanto, los objetivos particulares propuestos son: I) Investigar acerca de la pirólisis (con y sin uso de catalizadores) de bagazo de cereales, de cáscaras de semillas y de otro tipo de biomasa lignocelulósica de desecho para la obtención de bio-oil a escala de laboratorio; II) Desarrollar procedimientos químicos-enzimáticos-hidrolíticos para procesar la biomasa de residuo, obteniendo productos de mayor valor agregado.

La biomasa residual utilizada hasta el momento de esta presentación es la *Festuca*, gramínea forrajera que puede prosperar en múltiples ambientes y que, como se observa en la Figura 1, está ampliamente diseminada en la provincia de Buenos Aires.

La pastura de *Festuca* en estado vegetativo tiene una calidad forrajera comparable a la del raigrás perenne, especie que es considerada una de las de mayor calidad forrajera entre las gramíneas. Sin embargo, presenta el gran inconveniente de que el hongo *Neothypodium coenophialum* se propaga por semilla y se desplaza y crece dentro de la planta acompañando su crecimiento. Este hongo genera la festucosis, enfermedad animal, producida por los alcaloides sintetizados por el hongo. El hongo produce distintos efectos sobre los animales que se alimentan de este pasto, especialmente vacunos, equinos y ovinos, que van desde bajas en la producción de leche y carne hasta la muerte del animal. Es por ese motivo que a partir de cierto grado de crecimiento, la *Festuca* se transforma en biomasa de desecho.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

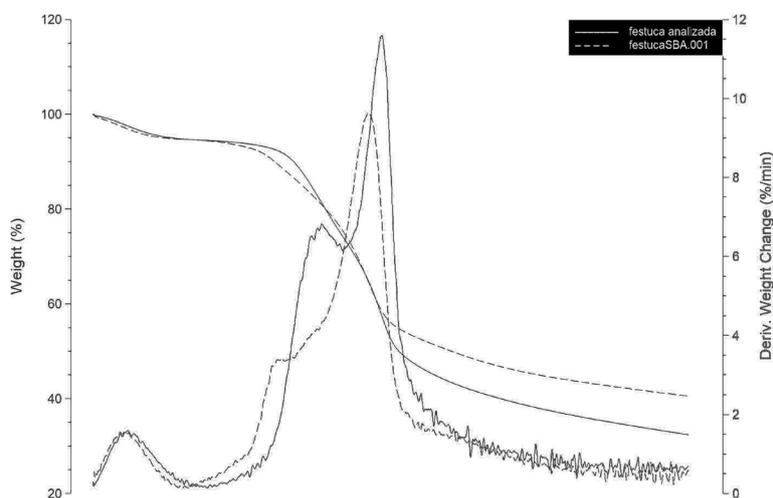


Figura 2. Comparación de los TGA de muestras de *Festuca* (línea llena) y *Festuca* mezclada con catalizador SBA-15 (línea punteada)

Las muestras de *Festuca* con y sin catalizador fueron sometidas a un análisis termogravimétrico (TG/DTG), empleando un equipo Shimadzu TGA-50. La Figura 2 muestra los termogramas obtenidos y su derivada.

Al realizar la experiencia catalítica, el perfil de descomposición se modifica: en presencia de SBA-15 la pérdida se adelanta levemente y la pérdida entre los 120°C y los 300°C, asociada con la descomposición de hemicelulosa, es del 23%. El resto se descompone a mayor temperatura, con una máxima velocidad de descomposición a los 320°C.

A partir de esta información, se llevó a cabo la pirólisis rápida de la *Festuca* en un equipo diseñado en el laboratorio. Tras la reacción, se obtuvieron tres productos: bio-oil (recogido en el condensador), biocarbón (en el reactor de pirólisis) y gases.

El bio-oil obtenido de la pirólisis contenía una gran cantidad de compuestos. Entre todos los compuestos, el mayoritario resultó ser el furfural. El furfural presente en el bio-oil fue empleado para la producción limpia de alcohol furfurílico, un producto industrial ampliamente utilizado en todo el mundo.

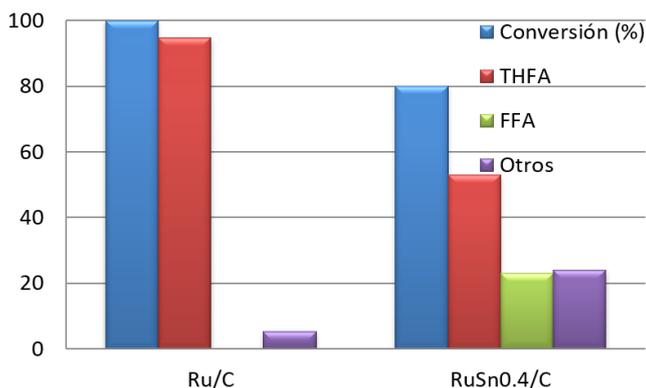


Figura 3. Hidrogenación de bioaceite rico en furfural (THFA: tetrahydrofurfuril alcohol; FFA: alcohol furfurílico)

La hidrogenación catalítica de furfural conduce al alcohol furfurílico (FFA), que es el producto deseado. En este proyecto, el bio-oil rico en furfural, fue sometido a una reacción de hidrogenación catalítica empleando catalizadores de Ru/C y RuSn0.4/C preparados en nuestro laboratorio. Los resultados que se presentan en la Figura 3, pueden resumirse en lo siguiente:

- El catalizador monometálico Ru/C alcanzó un 100% de conversión a los 30 min. de reacción, y casi un 95% de selectividad a alcohol tetrahydrofurfurílico (THFA).
- El catalizador bimetálico RuSn0.4/C presentó una conversión del 80% en el mismo tiempo y una selectividad del 23% a alcohol furfurílico (FFA).

Estos resultados comprueban que la hidrogenación del furfural procede a través de diferentes intermediarios adsorbidos, dependiendo de la naturaleza de la superficie catalítica. Al utilizar catalizadores de Ru monometálico, la adsorción de la molécula de furfural a través del grupo carbonilo no está favorecida, obteniendo así una baja selectividad al alcohol insaturado, tal como se ve en la Figura 3.

Una forma muy conocida de mejorar la selectividad hacia la hidrogenación del grupo carbonilo es promover el metal base con un segundo metal. En este sentido, la modificación de los sitios activos de rutenio mediante la adición de estaño favorece la aparición de especies adsorbidas que conducen a la hidrogenación preferencial del grupo carbonilo, con el consiguiente aumento de la selectividad hacia el FFA.

CONCLUSIONES

En base a lo presentado, se puede decir que el desarrollo de catalizadores y procesos para la valorización de desechos abundantes en la provincia de Buenos Aires es factible y los resultados obtenidos hasta el momento son promisorios. Se ha obtenido alcohol furfurílico a partir de los desechos de biomasa lignocelulósica, un producto de alto valor agregado y muy utilizado en procesos industriales.