



Resolución de Consejo Directivo **438 / 2023 - EXA -UNSa**
Exp Nro 263/2023-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del curso de posgrado
"Análisis de Ciclo de Vida en proyectos de biomasa y bioenergía: Herramientas
para una bioeconomía circular sostenible en Iberoamérica", a cargo de la Dra.
Silvina M. Manrique
De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
01/08/2023

VISTO la presentación efectuada por la Dra. Silvina Magdalena MANRIQUE, por la cual solicita autorización para dictar el Curso de Posgrado "*Análisis de Ciclo de Vida en proyectos de biomasa y bioenergía: Herramientas para una bioeconomía circular sostenible en Iberoamérica*", y

CONSIDERANDO

Que asimismo el Comité Académico de Especialización y Maestría en Energías Renovables solicita que el presente curso de posgrado se considere equivalente a la asignatura "Energías de Biomasa II" para la carrera de Maestría en Energías Renovables - Plan 1998, permitiendo de esta manera, que los alumnos del plan 1998 puedan completar su plan de estudios, el cual se encuentra en extinción.

Que se cuenta con despachos favorables de la Comisión de Posgrado.

Que el curso en cuestión se encuadra en la Res. R-0640/2021 y CS-155/2021 (Reglamento de Cursos de Posgrado Presenciales o a Distancia de la Universidad), en la RESCD-EXA N° 481/12 (Normativa para el dictado de Cursos de Posgrado de la Facultad) y en la RESCD-EXA N° 017/16.

Por ello y de acuerdo a lo aconsejado por el Cuerpo Colegiado, constituido en Comisión.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS (en sesión ordinaria del 26/07/2023) RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado "*Análisis de Ciclo de Vida en proyectos de biomasa y bioenergía: Herramientas para una bioeconomía circular sostenible en Iberoamérica*", bajo la dirección de la Dra. Silvina Magdalena MANRIQUE, a dictarse del 14 al 25 de agosto de 2023, con las características y requisitos que se explicitan en el Anexo de la presente resolución.

ARTICULO 2º: Disponer que, una vez finalizado el curso, la responsable del dictado elevará el listado de los participantes promovidos para la confección de los certificados respectivos, los que serán emitidos por esta Unidad Académica, de acuerdo a lo establecido en la reglamentación vigente (Res-R-640/21 y Res-CS-0155/21).

ARTÍCULO 3º: Dejar aclarado que la presente resolución no acredita la concreción del curso; para ello la responsable deberá elevar el informe final de realización correspondiente, con los detalles que el caso amerite, dentro de los 8 (ocho) meses de finalización del dictado. En caso de que el curso no se hubiera llevado a cabo, la responsable deberá informar de tal situación, dentro de los 30 (treinta) días de la fecha prevista para su inicio.

ARTÍCULO 4º: Establecer que el curso de posgrado "*Análisis de Ciclo de Vida en proyectos de biomasa y bioenergía: Herramientas para una bioeconomía circular sostenible en Iberoamérica*", es equivalente a la asignatura "Energía de Biomasa II" de la carrera de Maestría en Energías Renovables - Plan 1998.

ARTÍCULO 5º: Hágase saber a la Dra. Silvina Magdalena MANRIQUE, al Cuerpo Docente y las Colaboradoras mencionados en el anexo de la presente resolución, al Comité Académico de Especialización y Maestría en Energías Renovables, a la Comisión de Posgrado, al Departamento de Física y a la Dirección Administrativa de Posgrado. Cumplido, resérvese.
mxs/aa


Dr. JOSÉ R. MOLINA
SECRETARIO ACADÉMICO Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS -UNSa




Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS -UNSa



Resolución de Consejo Directivo 438 / 2023 - EXA -UNSa

Exp Nro 263/2023-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del curso de posgrado "Análisis de Ciclo de Vida en proyectos de biomasa y bioenergía: Herramientas para una bioeconomía circular sostenible en Iberoamérica", a cargo de la Dra. Silvina M. Manrique

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
01/08/2023

ANEXO de la RCD-N° 438/2023-EXA-UNSa – EXP N° 263/2023-EXA-UNSa

Curso de Posgrado: "Análisis de Ciclo de Vida en proyectos de biomasa y bioenergía: Herramientas para una bioeconomía circular sostenible en Iberoamérica"

Responsable académica y Coordinadora: Dra. Silvina Magdalena MANRIQUE

Cuerpo Docente: Dr. Electo Silva Lora (Universidad Federal de Itajubá, Brasil), Dr. Quelbis Quintero Bertel (Universidad de Sucre, Colombia), Dr. Israel Herrera Orozco (CIEMAT, España), Dra. Yannay Casas (Universidad de Concepción, Chile), Dra. Claudia Gutiérrez Antonio (Universidad de Querétaro, México) y Dra. Yolanda Lechón Pérez (CIEMAT, España).

Colaboradoras: Dra. Verónica Mercedes JAVI, Lic. Camila BINDA GALINDEZ e Ing. Aien Weni SALVO.

Presentación: El modelo de economía lineal que ha marcado el sistema de producción actual es insostenible. La economía basada en cadenas de valor lineales que implican la continua extracción de materias primas, su procesamiento, utilización y desecho, sin considerar el potencial de recuperación de las mismas, provocará un colapso ambiental que traerá consigo una crisis económica sin precedentes si no se limita antes. Es, por ello, urgente y necesario avanzar hacia un nuevo modelo económico que garantice el bienestar humano y la salud del planeta.

La bioeconomía se plantea como una oportunidad para transformar el actual modelo económico hacia un modelo que vuelva a reconectar la economía, la sociedad y el medioambiente. La bioeconomía comprende aquellos sectores de la economía que emplean recursos biológicos renovables de la tierra y el mar para producir alimentos, materiales y energía. Es uno de los modelos alternativos para lograr la transición ecológica, combinando la gestión sostenible de los recursos naturales con nuevas soluciones tecnológicas para crear una nueva generación de productos que reemplacen lo que hoy se produce con petróleo. Además de presentarse como una necesidad ante la insostenibilidad del modelo actual, constituye una oportunidad para crear valor económico, social y ambiental. Este modelo va de la mano con propuestas "circulares", que cierren el ciclo de materia y energía de los sistemas productivos actuales (minimizando residuos y desperdicios, y reutilizando los generados en nuevos esquemas de aprovechamiento).

Los residuos orgánicos derivados de las actividades económicas primarias y secundarias, que en conjunto se denominan biomasa, representan un serio problema de contaminación, debido a los grandes volúmenes y velocidad en los que son generados. No obstante, dichos residuos pueden ser revalorizados dentro de los mismos territorios donde se generan, convirtiéndolos en biocombustibles, productos de valor agregado, así como energía eléctrica y/o térmica mediante procesos más o menos sofisticados. Lo anterior permitiría resolver el problema de contaminación que representan estos residuos y generar una fuente alternativa de biocombustibles, productos de alto valor agregado, y bioenergía, indispensables en la circularidad buscada.

La validez de este nuevo modelo bio-basado, debe aún ser verificado a largo plazo. Sin embargo, para poder avanzar en esta dirección, es necesario contar con herramientas prácticas que permitan el análisis a nivel de toda la cadena de valor de aprovechamiento de la biomasa para distintas aplicaciones. En particular, y dada la urgencia de transicionar hacia una matriz energética mundial más limpia y con menores emisiones de carbono, y con menor impacto atmosférico, la opción de utilizar biomasa con fines energéticos en función de las potencialidades de cada zona, implicaría reducir emisiones de gases efecto invernadero al sustituir combustibles fósiles, dando respuesta a la par, a las demandas energéticas de los territorios y mitigando el cambio climático.

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) o Life Cycle Assessment (LCA) es una herramienta que estudia los aspectos ambientales y los potenciales impactos a lo largo de la vida de un producto, desde la adquisición materia prima, la producción, el uso y la disposición final, de acuerdo con el objetivo y alcances

(Handwritten signature and stamp)



Resolución de Consejo Directivo **438 / 2023 - EXA -UNSa**

Exp Nro 263/2023-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del curso de posgrado

"Análisis de Ciclo de Vida en proyectos de biomasa y bioenergía: Herramientas para una bioeconomía circular sostenible en Iberoamérica", a cargo de la Dra.

Silvina M. Manrique

De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,

01/08/2023

establecidos. Esta herramienta ha cobrado importancia en Europa desde hace dos décadas y su utilización continúa en aumento, y forma la plataforma de una nueva metodología propuesta por la Comisión Europea (Huella Ambiental) que será de carácter obligatorio en los próximos años.

Este curso, aúna esfuerzos y experiencias de especialistas de organismos, institutos y universidades socias de la Red ReBiBiR (T), a fin de brindar principios, conocimientos científico-técnicos y la aplicación de una herramienta práctica de evaluación de impactos ambientales, ampliamente utilizada a nivel mundial y de manera particular en Europa, con un enfoque de ciclo de vida.

Objetivos: Desarrollar y mejorar las aptitudes y desempeño profesional de los estudiantes matriculados en cursos de postgrado en ingeniería, así como otras especialidades, que trabajan en el tema de conversión de la energía y en la aplicación del análisis de ciclo de vida para los estudios de sostenibilidad de productos y procesos.

Requisitos:

- Ser profesional o estudiante inscripto en una Carrera/Programa de Maestría o Doctorado.
- Lectura de papers y artículos en inglés.
- Compromiso con la cursada, la cual será intensiva.
- Atención: es requisito obligatorio tener descargado e instalado en sus computadoras el Software OpenLCA antes de iniciar el curso (hasta el día 13/08) (<https://www.openlca.org>).
- Contar con computadora, acceso a Internet estable, uso de plataforma Zoom, cámara y micrófono.

Perfil esperado de los participantes y conocimientos previos: Ingenieros, profesionales y especialistas interesados en el uso energético de la biomasa, que cuenten con nociones mínimas de termodinámica, procesos de conversión energética y tecnologías aplicables a la biomasa.

Perfil de participantes y carreras de posgrado a las que está dirigida el curso: Este curso es apto para graduados universitarios en áreas de Ingeniería, Ciencias Exactas y Ciencias Naturales. Investigadores, docentes y profesionales vinculados o interesados en temáticas afines. Estudiantes de la Especialización y Maestría en Energías Renovables y Doctorado en Ciencias - Área Energías Renovables de la Facultad de Ciencias Exactas, como así otras Maestrías y Doctorados vinculados a la temática. No se aceptarán estudiantes avanzados.

Cupo mínimo: 15 (quince) personas. Está abierto a la inscripción de extranjeros.

Cupo máximo: 50 (cincuenta) personas.

Metodología y cronograma: Las clases se dictarán de manera sincrónica (videoconferencia en vivo) de lunes a viernes de 10:30 a.m a 15:30 p.m. (horario Arg). Se impartirán clases-taller con ejemplos prácticos y aplicaciones a casos cercanos de los estudiantes.

Las actividades asincrónicas: formularios, talleres y estudios de caso, podrán ser completadas hasta el día 15 de setiembre del 2023, a horas 14:00 pm.

Cada día quedará habilitado un formulario de evaluación de los contenidos tratados en cada clase (se tratará de 5 a 10 preguntas con opciones fijas de respuesta en cada caso, como preguntas múltiples, verdadero/falso, etc.). Contarán con 30 minutos para resolverlo de manera individual.

Además, se contará con un espacio de Foro-Taller bajo tutoría docente, donde los estudiantes entregarán los resultados de las consignas brindadas durante el cursado. De esta manera, los estudiantes avanzarán con entregas parciales, a fin de resolver cualquier duda surgida. Los estudios de caso propios se compartirán mediante exposición oral el último día. Luego de finalizado el cursado, los estudiantes dispondrán del plazo máximo mencionado (15/09/2023) para presentar el informe grupal del estudio de caso tutorizado.

Por último, luego de visualizados los estudios de caso, se volcarán las dudas o consultas en el foro docente respectivo.

✓ (D)



Resolución de Consejo Directivo **438 / 2023 - EXA -UNSa**
Exp Nro 263/2023-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del curso de posgrado
"Análisis de Ciclo de Vida en proyectos de biomasa y bioenergía: Herramientas
para una bioeconomía circular sostenible en Iberoamérica", a cargo de la Dra.
Silvina M. Manrique
De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
01/08/2023

El detalle del cronograma y distribución de actividades puede verse a continuación.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES SINCRÓNICAS

Tabla 1 – PRIMER SEMANA

Hora	Tipo de cursado	LUNES 14/08	MARTES 15/08	MIERCOLES 16/08	JUEVES 17/08	VIERNES 18/08
10:30 a 15:30	Sincrónico	Unidad I	Unidad II	Unidad III	Unidad IV	Unidad V

Tabla 2 – SEGUNDA SEMANA

Hora	Tipo de cursado	LUNES 21/08	MARTES 22/08	MIERCOLES 23/08	JUEVES 24/08	VIERNES 25/08
10:30 a 13:00	Sincrónico	--	Tutoría	Tutoría	--	Taller final
13:00 a 15:30			--	--		

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ASINCRÓNICAS

	ACTIVIDAD UNIDAD I	ACTIVIDAD UNIDAD II	ACTIVIDAD UNIDAD III	ACTIVIDAD UNIDAD IV
Asincrónico	Foro	Foro	Foro	Foro
	Formulario	Formulario	Formulario	Formulario
	Estudio caso	Estudio caso	Estudio caso	Estudio caso

Duración total: 40 horas, distribuidas en 25 horas de dictado de clases sincrónicas, 2 horas de dictado de clases asincrónicas, 2 horas de ejercicios aplicativos evaluatorios, 6 horas de trabajo tutorizado (foro-taller) y taller expositivo final (5 horas).

Modalidad: Virtual. Con actividades sincrónicas y asincrónicas.

Plataforma de transmisión: Zoom.

Evaluación y certificación:

La evaluación será gradual. Los requisitos para aprobar el curso son los siguientes:

- Formularios de evaluación. Deberán completarse el 100% de los formularios. La nota mínima de aprobación de cada formulario será de 70/100. La nota final será el promedio entre los 4 formularios de la semana. No hay recuperatorio.
- Estudios de caso. Deberán visualizarse el 100% de los estudios de caso disponibles de manera asincrónica en la plataforma.
- Entregas parciales en el foro-taller. Deberá participar del foro-taller tutorizado respondiendo la consigna que brindará el profesor durante la clase. Dichas consignas orientarán a entregas parciales para elaborar su propio estudio de caso.
- Exposición final. La exposición grupal del estudio de caso abordado, se realizará el último día de cursado.



Resolución de Consejo Directivo 438 / 2023 - EXA -UNSa
Exp Nro 263/2023-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del curso de posgrado
"Análisis de Ciclo de Vida en proyectos de biomasa y bioenergía: Herramientas
para una bioeconomía circular sostenible en Iberoamérica", a cargo de la Dra.
Silvina M. Manrique
De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
01/08/2023

e) Informe final. La entrega del informe final, sistematizando lo desarrollando en la semana y expresando los aprendizajes logrados, podrá ser entregado hasta el día 15 de setiembre del 2023, a horas 14:00 pm. (hora Argentina). Se trata de un informe por grupo.
Se otorgarán **certificados de aprobación** a aquellos participantes que cumplan con la participación mínima del 80% de asistencia al curso en clases sincrónicas, aprueben el 70% de los formularios evaluativos y cuenten con los requisitos mencionados a, b, c, d y e.
Para aquellos que no cumplan con los criterios de aprobación, pero sí cumplan con el 80% de asistencia, se extenderá una **constancia de asistencia**. Sin excepción.
El certificado o constancia será expedido por la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta, Argentina.

Fecha de realización: del 14 al 25 de agosto de 2023 (de lunes a viernes).

Inscripciones: Las inscripciones deberán registrarse por correo electrónico mediante el formulario <https://forms.gle/VDgB92TAekbj7ovs5>

Consultas:

- Sra. María Ximena Salazar. Directora Administrativa de Posgrado de la Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de Salta. Teléfono: 0387-4255408. e-mail: posgrado@exa.unsa.edu.ar
- Dra. Silvina Manrique. INENCO (CONICET-UNSa). Email: redrebibir@gmail.com

Arancel: Sin arancel. El curso se realizará como parte de las actividades ofrecidas por la Red ReBiBiR (T) -CYTED para beneficio de la Región Iberoamericana.

Programa

UNIDAD 1 (5 horas)

MÓDULO 0: BIOECONOMÍA Y SOSTENIBILIDAD

Introducción. Bioeconomía circular. Procesos de producción de bioenergía. Indicadores de procesos de producción de bioenergía. Cadenas de valor de bioenergía. Estándar de sustentabilidad de la RSB.

MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA EN PROYECTOS DE BIOENERGÍA

1. Introducción a la metodología de ACV. 2. Normativa ISO 14040 y 14044. 3. Fases de ACV.

UNIDAD 2 (5 horas)

MÓDULO 2: OBJETIVO Y ALCANCE DEL ACV EN PROYECTOS DE BIOENERGÍA.

Definición de la meta, los objetivos y de la unidad de referencia. Los límites del sistema. ACV por asignación y consecencial. Asignación de los co-productos: opciones y limitaciones. Ejemplos.

MÓDULO 3: INVENTARIO ACV EN PROYECTOS DE BIOENERGÍA.

Planificación y análisis del inventario del ciclo de vida. Diagrama de flujo del proceso y diagrama de Sankey. Estimación de datos. Evaluación de la calidad de los datos. Incertidumbres del IACV (LCIA). Fuentes de información disponibles para realizar inventarios de ciclo de vida.

UNIDAD 3 (5 horas)

MÓDULO 4: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS DE BIOENERGÍA

La evaluación de los impactos del ciclo de vida de los productos y procesos. Los modelos existentes para su caracterización. Las categorías de impacto y sus definiciones. De las emisiones a los impactos. Interpretación de los resultados. Ecoindicadores.

MÓDULO 5: INTERPRETACIÓN DEL ACV EN PROYECTOS DE BIOENERGÍA

Utilización del ACV para evaluar la sostenibilidad de proyectos de biomasa. Identificación de aspectos significativos. Interpretación de los resultados. Ejemplos.

Handwritten signature and stamp



Resolución de Consejo Directivo 438 / 2023 - EXA -UNSa
Exp Nro 263/2023-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del curso de posgrado
"Análisis de Ciclo de Vida en proyectos de biomasa y bioenergía: Herramientas
para una bioeconomía circular sostenible en Iberoamérica", a cargo de la Dra.
Silvina M. Manrique
De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
01/08/2023

UNIDAD 4 (5 horas)

MÓDULO 6: FORMACIÓN PRÁCTICA CON HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS.

Recordando las etapas del ACV.

Paso 1: Planeación del estudio

Paso 2: Análisis de Inventario.

Paso 3: Métodos de Evaluación del Impacto de Ciclo de Vida.

Paso 4: Interpretación.

CASO 1

Elaboración de un ACV con herramientas informáticas. Desarrollo de caso país.

UNIDAD 5 (5 horas)

MÓDULO 7: FORMACIÓN PRÁCTICA CON HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS.

CASO 2

Elaboración de un ACV con herramientas informáticas. Desarrollo de caso país.

Bibliografía:

- Klein, D., Wolf, C., Schulz, C., & Weber-Blaschke, G. (2015). 20 years of life cycle assessment (LCA) in the forestry sector: state of the art and a methodical proposal for the LCA of forest production. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 20(4), 556–575. <https://doi.org/10.1007/S11367-015-0847-1>
- Budzianowski WM (2017). High-value low-volume bioproducts coupled to bioenergies with potential to enhance business development of sustainable biorefineries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 70 (2017) 793–804.
- Clark JH, Farmer TJ, Herrero-Davila L, Sherwood J (2016) Circular economy design considerations for research and process development in the chemical sciences. *Green Chemistry* 18: 3914-3934.
- Gutiérrez-Antonio C, De Lira-Flores JA, Quiroz-Pérez E, Martínez-Guido SI. (2020). Conversion Of Agro-Industrial Waste For The Generation Of Biofuels, Added-Value Products And Bioenergy. *Digital Ciencia UAQRO* (pp. 27-35).
- Silva-Martínez, R. D., Sanches-Pereira, A., Ortiz, W., Gómez Galindo, M. F., & Coelho, S. T. (2020). The state-of-the-art of organic waste to energy in Latin America and the Caribbean: Challenges and opportunities. *Renewable Energy*, 156, 509–525. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.04.056>
- Renó, M. L. G., Lora, E. E. S., Palacio, J. C. E., Venturini, O. J., Buchgeister, J., & Almazan, O. (2011). A LCA (life cycle assessment) of the methanol production from sugarcane bagasse. *Energy*, 36(6), 3716–3726. <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2010.12.010>
- Rocha, M. H., Capaz, R. S., Lora, E. E. S., Nogueira, L. A. H., Leme, M. M. V., Renó, M. L. G., & Olmo, O. A. del. (2014). Life cycle assessment (LCA) for biofuels in Brazilian conditions: A meta-analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 37, 435–459. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2014.05.036>
- Manrique, SM., Ojeda Almonacid ML, Sánchez Hervás JM, Curbelo Alonso A y Garrido S (Editores). (2021). *Sistemas de Biomasa y Bioenergía: Casos Ejemplares En Iberoamérica. Hacia la sustentabilidad bioenergética territorial. Editorial CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo). Una publicación de la Red Iberoamericana de Tecnologías de Biomasa y Bioenergía Rural (ReBiBiR-T). ISBN: 978-84-15413-40-0. Madrid, España. 444 Páginas.* <http://www.cytred.org/es/biblioteca/segundo-libro-de-la-red-rebibir-t>
- Solano-Olivares, K., Romero, R. J., Santoyo, E., Herrera, I., Galindo-Luna, Y. R., Rodríguez-Martínez, A., Santoyo-Castelazo, E., & Cerezo, J. (2019). Life cycle assessment of a solar absorption air-conditioning system. *Journal of Cleaner Production*, 240. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.118206>

2/10



Resolución de Consejo Directivo 438 / 2023 - EXA -UNSa

Exp Nro 263/2023-EXA-UNSa: Autorizar el dictado del curso de posgrado

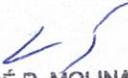
"Análisis de Ciclo de Vida en proyectos de biomasa y bioenergía: Herramientas para una bioeconomía circular sostenible en Iberoamérica", a cargo de la Dra. Silvina M. Manrique

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado

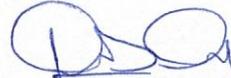


Salta,
01/08/2023

- Vides-Prado, A., Camargo, E. O., Vides-Prado, C., Orozco, I. H., Chenlo, F., Candelo, J. E., & Sarmiento, A. B. (2018). Techno-economic feasibility analysis of photovoltaic systems in remote areas for indigenous communities in the Colombian Guajira. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 4245–4255. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2017.05.101>
- García-Gusano, D., Garraín, D., Herrera, I., Cabal, H., & Lechón, Y. (2015). Life Cycle Assessment of applying CO2 post-combustion capture to the Spanish cement production. *Journal of Cleaner Production*, 104, 328–338. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2013.11.056>


Dr. JOSÉ R. MOLINA
SECRETARIO ACADÉMICO Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS -UNSa




Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS -UNSa