



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**

CURSO DE POSGRADO:

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
Y ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA**

Profesor responsable:

**DRA. ROSA ANA RODRÍGUEZ**

Colaborador:

**DRA. DANIELA ZALAZAR-GARCÍA**

octubre de 2025

**Nombre del Curso:** Evaluación de Impacto Ambiental y Análisis de Ciclo de Vida

**Profesor Responsable:** Dra. Rosa Rodríguez

**Profesores Colaboradores:** Dra. Daniela Zalazar-García

**Carga Horaria:** 40h, a distancia

**Fecha:** los viernes 3, 10, 17, 24 y 31 de octubre

**Horario:** 9 a 13 hs

**Modalidad:** estrategia híbrida

### 1. Marco conceptual e importancia actual / Fundamento

Las clases son teórico-prácticas desde una aproximación constructivista. El proceso de enseñanza aprendizaje se centra en una fluida interacción entre docentes-alumnos y alumnos-alumnos. La idea central es que los alumnos tengan un papel activo y autónomo, promoviendo: (i) el análisis crítico, (ii) distintas capacidades a través de la indagación, discusión y exposición de problemas o trabajos; (iii) actividades cooperativas, intentando poner en relieve la importancia del análisis grupal sobre el individual; (iv) habilidades de selección, valoración y asociación de ideas que les permitan relaciones conceptuales y algunas conclusiones generales.

El impacto ambiental de las actividades forestales debe ser evaluado con enfoques modernos que permitan una gestión sostenible de los recursos naturales. Este curso proporciona herramientas teóricas y prácticas para identificar, analizar y mitigar los efectos ambientales de proyectos forestales mediante metodologías como la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y el Análisis de Ciclo de Vida (LCA). Se enfatiza el uso de software especializado para modelar impactos, optimizar estrategias de manejo y mejorar la toma de decisiones en políticas ambientales.

### 2. Objetivos

- Comprender el marco teórico y normativo de la EIA y el LCA en la gestión forestal. – Aplicar metodologías para la identificación, cuantificación y mitigación de impactos ambientales. – Utilizar herramientas digitales (*SimaPro*, *OpenLCA*) para evaluar huella de carbono y sostenibilidad.
- Desarrollar habilidades para la elaboración de estudios de impacto ambiental y análisis de ciclo de vida.

### 3. Contenidos

**Módulo 1: Gestión Ambiental.** Definición y alcances de la gestión ambiental. Paradigmas de la Gestión ambiental: social dominante, medioambiental, sostenibilidad, social-ecológico. Desarrollo sostenible: ODS.

**Módulo 2: Evaluación de Impacto Ambiental.** Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y Evaluación de Impacto Ambiental Estratégica (EAE). Línea de Base. Legislación vigente. Métodos cualitativos y cuantitativos de evaluación de impactos. Matrices de Leopold y Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM). Modelos de simulación y análisis de sensibilidad en ecosistemas forestales.

**Módulo 3: Introducción al Análisis de Ciclo de Vida (LCA).** Conceptos clave del LCA y su diferencia con la EIA. Evaluación de impactos en la cadena de valor de productos madereros y no madereros. Normativas y estándares internacionales para LCA (ISO 14040, ISO 14044).

**Módulo 4: Uso de Software Especializado en LCA y EIA.** Introducción a software de análisis ambiental (*SimaPro*, *OpenLCA*). Modelado de impactos en producción de madera, papel y bioenergía. Interpretación de resultados y toma de decisiones basadas en LCA.

**Módulo 5: Huella de Carbono, Huella Hídrica y Evaluación de Sostenibilidad.** Cálculo y reducción de huella de carbono e hídrica. Comparación de escenarios productivos y optimización de procesos. Estrategias para la circularidad y el uso eficiente de los recursos.

#### 4. Evaluación

Mecanismos de seguimiento de los aprendizajes. Formas y criterios de evaluación de las actividades y de aprobación (Evaluación permanente, mediante estudio de casos, o evaluación con trabajo final escrito u oral, en grupo o individual, etc.).

En caso de dictado a distancia, detallar las estrategias de evaluación en el anexo, de acuerdo con los criterios establecidos.

Los requisitos de evaluación para la aprobación del curso son los siguientes:

Lectura previa de algunos trabajos para su discusión en clase (habrá clases específicas en las que los alumnos discutirán estas lecturas).

Presentación de una "pregunta/ idea/ objetivo de investigación".

Exposición en clase de esa pregunta/objetivo de investigación y/o participación en las discusiones cuando exponen otros asistentes.

Autoevaluación final sobre la idea de investigación presentada, sobre la que el docente le hará una devolución personalizada.

**Criterios para la evaluación:** presentar la idea/pregunta de investigación, familiaridad con las lecturas, participación en clase, defensa del proyecto individual y profundidad teórico-metodológica alcanzada a través de la autoevaluación cuando participa en las discusiones grupales. **"Idea de investigación" (se debe presentar impresa el segundo día de clase indicando el nombre del autor)**

1. Desarrollo en 1-2 carillas a doble espacio de una pregunta-idea-proyecto de investigación. 2. Presentación del problema (por ejemplo, pregunta, objetivo, hipótesis) a investigar con alguna justificación.
2. Propuesta de solución del problema, mencionando su contexto teórico. Justificación: ¿por qué es plausible y original?
3. Puesta a prueba de la idea de investigación. Cite cuáles resultados espera y cómo se obtendrán. Haga una mención breve al "diseño experimental", sin referir a técnicas específicas.
4. Para exponer la idea de investigación de manera oral durante la semana del curso, los alumnos se podrán ayudar de un power point de no más de 5-6 diapositivas. Esto es porque la exposición debe realizarse en no más de 15 minutos.

**Formas y criterios de evaluación de las actividades y de aprobación:** Evaluación permanente, mediante estudio de casos y evaluación con trabajo final escrito individual; asistencia a las clases.

#### 5. Infraestructura necesaria

Detallar los requisitos infraestructurales respecto a los diferentes módulos del curso, según la

modalidad de dictado.

En caso de dictado a distancia, detallar las diferentes herramientas tecnológicas y su forma de uso en el apartado 7.

## 6. Bibliografía

Listado alfabético de referencias. Indicar la accesibilidad de los textos citados.

### Referencias

- Barton, A. (2017). *Forest Management and Sustainability: A Comprehensive Guide*. Elsevier. DOI: 10.1016/B978-0-12-812568-1.00003-X. Accesibilidad: Acceso a través de suscripción a Elsevier.
- Briggs, P. (2019). *Life Cycle Assessment: A Practical Guide for Business and Industry*. Wiley. DOI: 10.1002/9781119467007. Accesibilidad: Acceso a través de compra o suscripción académica. – Gómez, M., & Pérez, L. (2021). *Impacto Ambiental de la Producción Forestal en Argentina*. *Revista de Ecología Forestal*, 35(2), 201-213. DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.111346. Accesibilidad: Acceso abierto a través de la revista.
- Huang, S., & Xie, J. (2020). *Bioenergy from Forest Residues: A Lifecycle Approach*. Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-12062-3. Accesibilidad: Acceso mediante compra o suscripción a SpringerLink.
- Koh, S., & Choi, H. (2018). *Simulation Models for Sustainable Forest Management*. *Forest Ecology and Management*, 427, 11-24. DOI: 10.1016/j.foreco.2018.04.039. Accesibilidad: Acceso a través de suscripción a Elsevier.
- Müller, R., & Walden, L. (2015). *Evaluating Forest Carbon Sequestration with LCA Tools*. *Journal of Environmental Management*, 124, 128-140. DOI: 10.1016/j.jenvman.2013.12.014. Accesibilidad: Disponible en Open Access en el sitio web de Elsevier.
- Nielsen, O. (2021). *Environmental Impact of Wood and Paper Production: An ACV Approach*. *Green Chemistry*, 23(1), 45-62. DOI: 10.1039/C9GC02475D. Accesibilidad: Disponible mediante suscripción a la revista.
- Pérez, J. (2017). *Métodos de Modelización en Bosques: Evaluación de Impacto Ambiental*. Universidad Nacional de Cuyo. Accesibilidad: Acceso libre a través de repositorio universitario. – Zhang, T., & Li, Y. (2020). *Energy Efficiency and Carbon Footprint of Forest Biomass Conversion*. *Journal of Cleaner Production*, 276, 124131. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124131. Accesibilidad: Acceso a través de suscripción a Elsevier.
- Zhao, L., & Zhou, L. (2019). *Simulation and Modeling of Forest Ecosystems for Sustainability*. Springer Nature. DOI: 10.1007/978-3-319-97463-9. Accesibilidad: Acceso mediante compra o suscripción.

## 7. Estrategias de enseñanza (obligatorio p/ educación a distancia o con estrategias de hibridación)

En caso de que el curso contenga componentes de dictado a distancia, por favor describir las estrategias de enseñanza, en base a los aspectos que figuran a continuación, de acuerdo con lo estipulado por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Cabe aclarar, que la Universidad Nacional de Santiago del Estero tiene implementado un Sistema de Educación a Distancia (SIED), regulado por Res. Ministerial E2641 (2017) y creado mediante CS 178 (2018).

Aspectos a considerar en la descripción de las estrategias de enseñanza:

- Plan de actividades que defina una secuencia de aprendizaje (el plan puede figurar dentro del programa o como documento complementario).
- Distinción entre actividades obligatorias y sugeridas / individuales y grupales. ● Consignas de aprendizaje, interacciones previstas (docente-alumno, docente-alumnos, alumnos entre sí) y herramientas tecnológicas que se utilizarán.
- Cuando las características de la carrera lo requieran, detalle de las prácticas profesionales a realizar, escenarios en los que se llevarán a cabo (presenciales o virtuales), el procedimiento para acceder a esos escenarios por parte de alumnos que residen en localidades alejadas de la unidad académica, el modo de supervisión y de la forma en que se evaluarán.
- Especificación de la metodología de enseñanza y de aprendizaje.
- Mecanismos de seguimiento de los aprendizajes en la unidad curricular.
- Formas y criterios de evaluación de las actividades y de aprobación de la asignatura.

## Anexo

Extracto de la nota técnica “**Consideraciones sobre las estrategias de hibridación en el marco de la evaluación y la acreditación universitaria frente al inicio del ciclo lectivo 2024**” (Comisión de Evaluación y Acreditación Universitaria, 2024):

### “4. Carreras presenciales que emplean estrategias combinadas o híbridas

En el marco del regreso a la presencialidad, las instituciones universitarias que han decidido emplear estrategias combinadas en carreras presenciales establecerán las disposiciones específicas para esas instancias a los fines de asegurar la institucionalidad de los espacios y de las condiciones que garantizan las interacciones sincrónicas entre docentes y estudiantes. Con el objetivo de delinear las disposiciones antes mencionadas, resulta necesario que la institución precise las estrategias que desarrollará. En este sentido, corresponderá especificar si la estrategia responde a un modelo alternado (períodos con presencia simultánea de docentes y estudiantes en el espacio-aula localizado en una sede de la institución y períodos en el espacio- aula de audiovideocomunicación) o a la estrategia de aula híbrida, en la que convergen simultáneamente algunos actores en el espacio-aula localizado en sede y la presencia sincrónica remota de otros actores a través de un espacio-aula de audiovideocomunicación. En este último caso, deberá existir un aula en la sede institucional equipada para facilitar la videocomunicación sincrónica, a la que podría asistir cualquiera de los participantes de la actividad. Por su carácter híbrido, la estrategia permitirá que docentes y estudiantes participen parcial o totalmente con una presencia remota sincrónica, para lo cual la estrategia y el uso de recursos deberán estar debidamente fundamentados. En este modelo, corresponderá definir institucionalmente si se exige la presencia de alguno de los actores en el espacio-aula localizado en sede. Para esta definición y fundamentación, convendrá tener en cuenta, entre otras consideraciones, el nivel de formación de la carrera (grado o de posgrado), el perfil de los estudiantes y el tipo de actividades que se desarrollarán. Respecto del perfil de los estudiantes, la estrategia podría distinguir entre los de nivel inicial o avanzado dentro del plan de estudio, considerando a la vez las asignaturas y las actividades correspondientes (una asignatura inicial de una carrera de grado con estudiantes haciendo sus primeros pasos en la vida universitaria o una asignatura de ciclo avanzado con estudiantes entrenados en la vida universitaria), y podría contemplar el potencial desarrollo laboral de los estudiantes durante la carrera.

Se describen a continuación tres escenarios básicos de hibridación:

**Estrategia de Alternancia (secuencial):** Las clases se realizan alternando, dentro de una secuencia regulada normativamente, entre períodos en el espacio-aula en sede y períodos en el espacio-aula de videocomunicación bajo protocolos y disposiciones específicas que aseguran las interacciones sincrónicas de los participantes de una forma análoga a como se producen presencialmente. En cada período, sólo existe una única presencialidad posible para todos los actores sociales.

**Estrategia Híbrida (optativa):** Las clases se realizan en el espacio-aula en la sede institucional pudiendo uno o más de los actores sociales participar de modo presencial u, optativamente, en modo remoto a través de un espacio-aula de

videocomunicación bajo protocolos y disposiciones específicas que aseguran las interacciones sincrónicas entre todos los participantes independientemente de su localización y de una forma análoga a como se producen presencialmente. En cualquier instancia los actores sociales pueden optar por una presencialidad u otra.

**Estrategia Mixta (parcialmente optativa):** Las clases se realizan de manera alternada y regulada normativamente entre períodos obligatorios en el espacio-aula en sede y períodos durante los cuales los participantes pueden optar entre el espacio-aula en sede o el modo remoto a través de un espacio aula de videocomunicación bajo protocolos y disposiciones específicas que aseguran las interacciones sincrónicas entre todos los participantes independientemente de su localización y de una forma análoga a como se producen presencialmente. Sólo en las instancias del período que ofrece optativamente un espacio-aula de videocomunicación, los actores sociales pueden optar por una presencialidad u otra.

En todos los casos, para las carreras presenciales que empleen una estrategia híbrida deberán establecerse condiciones de institucionalidad de los espacios-aulas de audiovideocomunicación sincrónica. Entre esas condiciones, corresponde contemplar pautas y protocolos en relación con la programación, la administración y la gestión de las aulas de audiovideocomunicación (gestión de la plataforma que permite la videocomunicación sincrónica a partir de una licencia/cuenta de la institución y habilitación por parte de la misma para la práctica áulica; gestión de la forma y los medios para el acceso y la admisión al aula por una autoridad institucional competente o por el docente a cargo de la clase por delegación de la institución), el registro de asistencia de docentes y estudiantes, las exigencias en cuanto a las condiciones de presencia mediatizada o remota que permitan la interacción bidireccional permanente (cámara encendida, cantidad máxima de participantes audiovisualizables de forma inmediata y directa sin desdoblamiento o partes invisibles del espacio aula), la identificación de los participantes, las condiciones de suficiencia de la audiovisualización y las posibilidades de interacción, las previsiones metodológicas, pedagógicas, comunicacionales y tecnológicas, que garanticen la realización de las actividades (prácticas experimentales en la institución y prácticas pre-profesionales realizadas fuera de la institución). También deberán

preverse las disposiciones integrales para que todos los actores, cualquiera sea el modo en que participen de la clase, puedan intervenir en condiciones similares. Estas pautas deberán ser conocidas y aceptadas por todos los actores que la institución permita que se comuniquen de manera remota y sincrónica. En el mismo sentido, si las evaluaciones pudieran adoptar una alternativa híbrida, deberán establecerse protocolos específicos que aseguren las condiciones institucionales de confiabilidad y transparencia que la instancia evaluativa requiere.