

## PROGRAMA DE ACTIVIDAD CURRICULAR

### I. Identificación de la actividad curricular

Nombre del Programa	Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales	Duración (semanas)	20 semanas
Nombre actividad curricular	Nanotecnología Ambiental	Horas totales y semanales	Intra-aula teórica semanal: 0 Intra-aula práctica semanal: 0 Intra-aula T/P semanal: 4  Extra-aula semanal: 4  Intra-aula total: 80 Extra-aula total: 80
Tipo de Formación	Especializada	SCT	6
Carácter	Teórico-Práctico	Requisitos	
Año académico	2023	Semestre	Segundo Semestre
Docente(s)	Responsable: Olga Rubilar Participante: Gonzalo Tortella	Plataformas en Uso	Campus Virtual UFRO, Zoom, Meet.

### II. Perfil del graduado/especialista

La Doctora o el Doctor en Ciencias de Recursos Naturales es una investigadora o un investigador, con una formación integral en ciencias de los recursos naturales en el contexto de la sustentabilidad ambiental, con sólidas competencias para (1) desarrollar ciencia, tecnología e innovación orientada a la conservación de los recursos naturales y (2) difundir el conocimiento a la comunidad científica y a la sociedad en general. Posee una formación multidisciplinaria en los procesos físico-químicos, biológicos y microbiológicos asociados a los recursos naturales, y su relación con la producción vegetal, su conservación, prevención y biorremediación de suelos, lo que le habilita para (1.1) generar investigación original en el campo de las ciencias de recursos naturales y productos derivados, (2.1) gestionar la publicación de artículos científicos en base al conocimiento disciplinario o resultados de investigación en revistas reconocidas internacionalmente y (2.2) difundir sus resultados a públicos especializados y no especializados, contribuyendo a la valorización de los recursos naturales, cuidado del medioambiente y seguridad alimentaria. (2.3) Generar estrategias de transferencia y protección intelectual para resguardar resultados innovadores de investigación.

Así también, demuestra capacidad de trabajo en equipos multidisciplinarios, con pensamiento crítico, y evidencia de ética y responsabilidad social en su quehacer profesional.

La Doctora o el Doctor en Ciencias de Recursos Naturales, debido a su formación académica, podrá generar y/o mantener líneas de investigación e integrar centros o núcleos de investigación en universidades, en el sector privado o público, a nivel nacional o internacional.

### III. Descripción de la actividad curricular

Asignatura electiva de formación especializada que aborda los conceptos de nanociencia y nanotecnología, revisando los principios fundamentales de la nanotecnología, la formación de nanoestructuras, técnicas de caracterización, su aplicación en la industria agrícolas, farmacéutica, cosméticos y alimentaria, y su impacto en el medioambiente. La asignatura contribuye a la línea de investigación en nanobiotecnología y en desarrollar investigación original en su propuesta de investigación en las líneas declaradas por el programa.

### IV. Programa orientado al desarrollo de las siguientes competencias

Genéricas	De especialidad o disciplinares
4.1. Pensamiento crítico: Toma decisiones a partir del análisis crítico de diversas fuentes de información y situaciones problemáticas, para generar posibles alternativas de solución con argumentos propios y colectivos.	1.1 Generar investigación original en el campo de las ciencias de recursos naturales y productos derivados.

### V. Resultados de aprendizaje

Al finalizar con éxito esta asignatura el estudiante:

- **RA 1.1.1.** Formula una propuesta de investigación en el área de los recursos naturales, incorporando metodologías de vanguardia..
- **RA 1.1.2.** Aplica con rigurosidad los componentes del método científico a través de la resolución experimental de un problema de investigación en el campo de los recursos naturales.
- **RA 4.1.2.** Justifica resultados y procedimientos entregando evidencias que dan validez a su postura.

### VI. Contenidos

#### UNIDADES TEMÁTICAS:

**UNIDAD 1:** Concepto de nanociencia y nanotecnología. Términos técnicos de la nanotecnología.

**UNIDAD 2:** Nanoestructuras, nanopartículas, nanotubos y nanoemulsiones.

**UNIDAD 3:** Fabricación de nanoestructuras y sus aplicaciones en la industria agrícolas, farmacéutica, cosméticos y alimentaria.

**UNIDAD 4:** Técnicas de caracterización de nanoestructuras (DLS, TEM, XRD y FTIR).

**UNIDAD 5:** Impacto de la nanotecnología en el ambiente: aspectos microbiológicos.

## VII. Metodologías y estrategias de enseñanza-aprendizaje

### Metodologías de Docencia directa (Horas Intra-Aula)

Clase Expositiva: Se efectuarán clases expositivas con el objetivo de conocer los métodos usados para la formación y caracterización de nanoestructuras, a cargo del profesor, incentivando la interacción con los estudiantes para promover el logro de los resultados de aprendizaje. Se incluye la visita o videoconferencias de profesores externos especialistas, para apoyar las Unidades del curso.

### Trabajo autónomo de los estudiantes (Horas extra-aula)

Los estudiantes realizarán una actividad teórica que consiste en la elaboración de trabajo con formato de artículo científico.

## VIII. Evaluación

La ponderación de cada una de las evaluaciones son las siguientes:

- Minireview (RA 1.1.1): Ponderación de 30%
- Perfil de proyecto (RA 1.1.2): Ponderación de 30%
- Presentación final (RA 4.1.2): Ponderación de 40%

*\*\*\*Las evaluaciones del curso contempla la realización de un Minireview el cual consiste en una búsqueda bibliográfica de un tema que aborde los conceptos de nanociencia y nanotecnología, aplicaciones de la nanotecnología y sus efectos ecotoxicológicos. Además se contempla la realización de perfil de proyecto relacionado con la temática abordada en el Minireview el cual debe contener la problemática y posible solución. Finalmente, se contempla presentar un proyecto que contenga presentación del problema, objetivos y una descripción de todas las actividades de síntesis, caracterización y aplicación de nanoestructuras que permitan cumplir con la propuesta.*

**PLAGIO:** es el uso de un trabajo, idea o creación de otra persona, sin citar la apropiada referencia y constituye una falta ética. En la actualidad, con las herramientas de informática es fácilmente detectable. En ninguna actividad curricular se acepta el plagio, ya sea en presentaciones orales, escritas o visuales, por lo que quien lo cometa será sancionado académicamente.

## IX. Bibliografía y Recursos

### Básica

- DURÁN N., GUTERRES S., ALVES O. 2014. Nanotoxicology. Editorial Springer. 411p.
- MADIGAN M. 1999. Brock biología de los microorganismos. Editorial Prentice Hall. 986p
- RAI M., DURÁN N. 2011. Metal Nanoparticles in Microbiology. Editorial Springer. 303p.
- RAI M., POSTEN C. 2013. Green Biosynthesis of Nanoparticles. Editorial Cab International. 235p.
- RAMSDEN J. 2010. Nanotechnology an Introduction. Micro and Nano Technologies (Libros Electrónicos Elsevier, <http://ezproxy.ufro.cl:2052/science/book/9780080964478>).
- RUBILAR O., DIEZ M.C., TORTELLA G.R., BRICEÑO G., MARCATO P.D., DURÁN N. 2013. New Strategies and Challenges for Nanobiotechnology in Agriculture. Journal of Biobased Materials and Bioenergy. 8: 1-12

### Complementaria

### Recursos

Campus virtual, Bibliotecas y Recursos de Información, Universidad de La Frontera:  
[www.bib.ufro.cl](http://www.bib.ufro.cl)