



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

AREA GEOCIENCIAS

FORMULARIO PARA PRESENTACIÓN DE CURSOS DE POSGRADO

2026

FECHA DE PRESENTACIÓN:

Llamado segundo semestre

1) DATOS SOBRE EL CURSO

1.1. Nombre completo:

Ecotoxicología de ambientes acuáticos

1.2. Nombre abreviado (máx 20 caracteres, para Bedelía):

Ecotox Acuata

1.3. Cupo de estudiantes (si corresponde):

1.4 Información para Bedelía:

Curso Tipo ☒ 2 ☐ ☐ (marque el que corresponda)

Tipo 2: Aprobación por **examen** obligatorio **Tipo 3:** Aprobación por **exoneración total** o examen

Tipo 4: Aprobación por examen con **exoneración parcial**

NOTA: en función de esta decisión, indique en ítem 1.9 evaluación, la forma de aprobación.

1.5. Fechas previstas para la realización (*):

Fecha inicio dd/mm/aa	9/11/26
Fecha Finalización dd/mm/aa	20/11/26

(*) Nota: En el ANEXO se detallan algunos criterios importantes para el llenado del formulario y el cálculo de créditos para cursos semestrales e intensivos.

1.6. Horario (tentativo):

Horarios	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
Inicio	9:30	9:30	9:30	9:30	9:30		
Fin	13:30	13:30	13:30	13:30	13:30		



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

1.7. Detalles de carga horaria (horas):

- Carga horaria total del curso. (ATENCIÓN debe ser igual al total de clases teóricas y prácticas).	60
- Carga horaria de clases teóricas.	40
- Carga horaria de clases prácticas (incluir salidas de campo, seminarios, presentaciones de trabajos, talleres).	
<u>Únicamente para cursos intensivos</u> - Carga horaria no presencial ¿Durante el curso? ¿Posterior/previa al curso? Explícite.	20 posterior al curso

1.8. Actividades a realizar (marcar con una cruz el casillero y especificar cantidad de horas).

Clases sincrónicas:

Clases expositivas teóricas	x	Cantidad de horas:	40
Trabajo de campo		Cantidad de horas:	
Talleres de discusión		Cantidad de horas:	
Seminarios		Cantidad de horas:	
Trabajo de laboratorio		Cantidad de horas:	

Trabajo domicilio (solo cursos intensivos con componente sincrónica diaria mayor a 6 hs y evaluación el último día)

Actividades no presenciales		Cantidad de horas:	
-----------------------------	--	--------------------	--

En el caso de que el curso incluya una salida de campo, ¿estaría dispuesto a aprovechar la salida de campo en el interior del país y visitar una escuela rural?:

1.9. Evaluación



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

Los cursos se aprobarán con una evaluación final individual en la que el estudiante deberá alcanzar como mínimo una calificación correspondiente al concepto Aceptable: el rendimiento alcanza el criterio mínimo de suficiencia (de acuerdo a la escala de la Udelar). En caso de Tipo 3 indique en OTRO TIPO la forma para exoneración total.

La evaluación del curso será mediante (marque con una cruz):

x	Examen escrito
	Examen oral
	Trabajo escrito/proyecto
	Otro tipo (especificar):

Para cursos intensivos, especificar si la evaluación será realizada el último día o posterior a la finalización del curso (al menos 1 semana después) (*):

El examen se desarrollará de manera individual oral por zoom con grabación en la nube

1.10. Especifique si el curso admite a estudiantes de grado y de otras carreras de posgrado:

Si admite de grado avanzado en la carrera y de otras áreas de PEDECIBA

1.11. Indicar modalidad de dictado (virtual/presencial/mixta):

virtual

2) DATOS SOBRE EL/LOS COORDINADOR/ES Y DOCENTES PARTICIPANTES DEL CURSO

2.1 Coordinador/es del curso (nombre y correo electrónico de contacto):

Javier García-Alonso jgalonso@cure.edu.uy

2.2 Docentes participantes (PEDECIBA):



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

Javier García-Alonso

2.3 Docentes participantes invitados (no PEDECIBA, adjuntar CV):

--

2.4 Otros colaboradores (por ej., estudiantes de doctorado):

M.Sc. Matías Pereiro (Estudiante de Doctorado en Biotecnología)

3) CONTENIDO ACADÉMICO DEL CURSO

3.1 Objetivo de la asignatura:

Proporcionar los fundamentos de la ecotoxicología en ambientes acuáticos, integrando los principios de la toxicocinética y la toxicodinámica para comprender el destino y los efectos de los contaminantes, así como el uso de herramientas clásicas y metodologías innovadoras para su evaluación, con énfasis en alternativas in vitro e in silico, y en la miniaturización de ensayos.

3.2 Metodología de enseñanza:

El curso se desarrollará en modalidad virtual mediante clases sincrónicas y actividades asincrónicas. Las clases teóricas abordarán los fundamentos de la ecotoxicología en ambientes acuáticos, integrando el análisis de casos de estudio y la discusión de literatura científica reciente.

Las actividades prácticas consistirán en talleres de interpretación de datos ecotoxicológicos, resolución de problemas, análisis crítico de artículos científicos y discusión de metodologías empleadas en el monitoreo ambiental. Como actividad integradora, los estudiantes desarrollarán de forma individual una propuesta de evaluación ecotoxicológica aplicada a un problema ambiental, incorporando herramientas y metodologías abordadas durante el curso. Esta actividad favorecerá la integración de conceptos y el desarrollo de capacidades para el análisis crítico y la aplicación de la ecotoxicología en ciencias ambientales.

3.3 Temario:



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

Introducción general

Introducción a la ecotoxicología: historia, conceptos fundamentales y definiciones. Caracterización de los principales sistemas acuáticos (lóticos, lénticos, estuarios y océanos) desde una perspectiva ecotoxicológica. Contaminación del agua: tipos de contaminantes (físicos, químicos y biológicos), sus fuentes y su biodisponibilidad. Exposición aguda y crónica, y factores ambientales que modulan la toxicidad. Respuestas de especies y poblaciones sensibles y tolerantes a los contaminantes. Uso de indicadores cuantitativos para la evaluación ecotoxicológica y su aplicación en el manejo ecosistémico.

Módulo I: Toxicocinética

- 1.** Contaminantes inorgánicos (metales traza). Fuentes, transporte y destino en sistemas acuáticos. Organometales. Nuevos contaminantes inorgánicos: Nanopartículas basadas en metales. Métodos de detección. Bioconcentración, bioacumulación y biomagnificación.
- 2.** Contaminantes orgánicos. Toxicocinética: Fuentes, transporte y destino en sistemas acuáticos. Pesticidas y Herbicidas. Contaminantes emergentes. Métodos de detección. Bioconcentración, bioacumulación y biomagnificación.
- 3.** Eutrofización y ecotoxicología. Fuentes puntuales y difusas. Compuestos nitrogenados. Hipoxia/Anoxia. Cianotoxinas: métodos cromatográficos, ELISA y basados en aptámeros.
- 4.** Toxicología analítica: Técnicas analíticas para la cuantificación de contaminantes. Toma de muestras. Transporte almacenamiento y extracción en matrices bióticas y abióticas (SPE, SPME, QuEChERS). Introducción a ICP-OES y ICP-MS (inorgánicos) y cromatografías líquidas y gaseosas acopladas con espectrometría de masas.

Módulo II: Toxicodinámica

- 1.** Bioindicadores y biomarcadores: Definiciones. A nivel molecular, bioquímico, fisiológico, y respuestas a nivel individual, poblacional, comunitario y ecosistémico. Estrés oxidativo y respuestas. Respuestas tóxicas específicas e integradas en los



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

organismos a distintos niveles de organización biológica. Toxicodinámica de las toxinas naturales. Concepto de Exposoma en sistemas acuáticos.

2. Bioensayos: Bacterias, hongos, animales y vegetales usados en bioensayos. Aplicaciones del concepto 3Rs (reducir, reemplazar y refinamiento) del uso de vertebrados en bioensayos. Monitoreo ambiental y la concatenación de los efectos observados, las causas y el impacto a distintos niveles de organización biológica (contexto Janus).

3 Perturbadores físicos y químicos del sistema endócrino (EDCs). La luz artificial como disruptor endocrino en la biota marina. Feminización y sustancias estrogénicas. Método in vitro YES. Masculinización (imposexo). Toxicidad en etapas temprana de la vida. Teratogenicidad, mutagénesis y carcinogénesis.

4. Aplicaciones de herramientas ecotoxicológicas en monitoreo ambiental. Integración de ensayos ecotoxicológicos en normativas internacionales y nacionales. Prevención de la contaminación. Métodos de screening in silico (QSAR).

3.4 Bibliografía:

Felten, V et al. 2013. Encyclopedia of Aquatic Ecotoxicology. Springer Netherlands. ISBN 978-94-007-5040-1

Newman MC & Clements WL 2007. Ecotoxicology: A comprehensive treatment. CRC press Boca Raton. ISBN-13: 978-0849333576.

Sparling, DW. 2017. Basics in Ecotoxicology. CRC press Boca Raton. ISBN-13:



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

978-1138031715.

3.5 Conocimientos previos requeridos:

Conceptos básicos de Química, Biología, Ciencias ambientales.

4) INFORME FINAL Al finalizar el curso, el docente responsable deberá responder la evaluación de la actividad, enviada por Central, indicando:

1. Porcentaje de asistencia (% de inscriptos que alcanzaron el mínimo requerido de asistencias para aprobar el curso).
2. Participación de docentes del exterior (si corresponde).
3. Opinión general:
 - ¿Cómo valora el desarrollo de la interacción docente-estudiante durante el curso?
 - ¿Cómo valora el seguimiento de las actividades del curso por parte de los estudiantes?
 - ¿El curso se dictó y cursó con normalidad de acuerdo a lo esperado?
 - ¿Surgieron imprevistos?
 - ¿Fue necesario introducir cambios en el curso durante su realización, en relación a la propuesta original? Si fue el caso, por favor especificar.

5) SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO (ítem exclusivo para aquellos cursos que soliciten financiamiento). Indicar si el curso solicita fondos al Área Geociencias. En caso que así sea, por favor adjuntar el formulario de Solicitud de Financiamiento.

ANEXO

CRITERIO PARA EL CÁLCULO DE CRÉDITOS

La Comisión de Posgrado asignará los créditos a cada curso hasta un máximo de 15, atendiendo al carácter obligatorio o no del mismo, a la amplitud de su contenido y a su extensión horaria.

El estudio de esta propuesta será realizado por la Comisión de Posgrado del área.

• **Cursos semestrales y no intensivos** (mayor a 2 semanas de duración). Los créditos correspondientes al curso se calculan multiplicando la carga horaria total del curso (componente sincrónica) por 1,8 y dividiéndolas entre 15. La carga horaria total del curso incluye clases teóricas y prácticas (dentro de las clases prácticas se deben incluir las salidas de campo).

• **Cursos cortos.** Creditización para cursos cortos donde la componente sincrónica se desarrolle en 2 semanas o menos.

1) En caso de cursos cortos con componente sincrónica diaria menor o igual a 6 hs y evaluación el último día, NO deben ponerse en el formulario horas de trabajo domiciliario. Los créditos se calcularán como



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

(horas sincrónicas)*1.8/15.

2) En caso de cursos cortos con componente sincrónica diaria mayor a 6 hs y evaluación el último día, se deberán explicitar en formulario tanto las horas sincrónicas como las horas de trabajo domiciliario, cuya suma no podrá superar las 12 hs diarias. En este caso los créditos se calcularán como (hs sincrónicas + hs domiciliario)/15.

Para cursos de componente sincrónica desarrollada sólo durante 1 semana:

3) Si hay lecturas previas al comienzo de las clases sincrónicas (de al menos 1 semana previa) o evaluación posterior a la finalización de las clases sincrónicas (al menos 1 semana después), NO deben ponerse en el formulario las horas de trabajo domiciliario. Los créditos se calcularán como (horas sincrónicas)*1.8/15.

(*) En todos los casos de cursos intensivos es importante colocar la fecha de inicio/finalización del curso contemplando estas lecturas previas o evaluación posterior.

Se recomienda la evaluación posterior para mejorar incorporación de conocimientos por parte de los estudiantes.

- Observaciones:

Máximo de horas teóricas por día cursos no intensivos: 8hs.

Máximo de horas teóricas por día cursos intensivos: 10hs.

Cada día de salida de campo corresponden a 8hs de trabajo práctico