



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

#### FECHA DE PRESENTACIÓN:

30/06/2023

#### 1) DATOS SOBRE EL CURSO

1.1. Nombre completo:

Mecánica de acuíferos y modelos hidrogeológicos

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

Acuíferos y Modelos

1.3. Cupo de estudiantes (si corresponde):

15

1.4. Fechas previstas para la realización:

<b>Fecha inicio</b> dd/mm/aa	04/08/2023
<b>Fecha Finalización</b> dd/mm/aa	29/11/2023

1.5. Horario (tentativo):

Horarios	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
Inicio			8:00		8:00		
Fin			11:00		11:00		

1.6. Detalles de carga horaria (horas):

- Carga horaria total del curso.	84
- Carga horaria de clases teóricas.	45
- Carga horaria de clases prácticas (incluir salidas de campo, seminarios, presentaciones de trabajos, talleres)	39



PEDECIBA  
MEC-UDELAR

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

<p><u>Únicamente para cursos intensivos</u></p> <p>- Carga horaria no presencial</p> <p>¿Durante el curso? ¿Posterior al curso? Explicite.</p>	
--	--

Nota: En el **ANEXO** se detallan los criterios para el cálculo de créditos para cursos semestrales e intensivos.

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

Clases expositivas teóricas	15	Cantidad de horas:	45
Trabajo de campo		Cantidad de horas:	
Talleres de discusión		Cantidad de horas:	
Seminarios		Cantidad de horas:	
Trabajo de laboratorio	13	Cantidad de horas:	39
Actividades no presenciales (solo cursos intensivos)		Cantidad de horas:	

1.8. Evaluación

Los cursos se aprobarán con una evaluación final individual en la que el estudiante deberá alcanzar como mínimo una calificación correspondiente al 65% (sesenta y cinco por ciento) del puntaje máximo (nota 6 –seis- de acuerdo a la escala de la Udelar).

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

<input checked="" type="checkbox"/>	Examen escrito
<input checked="" type="checkbox"/>	Examen oral
<input type="checkbox"/>	Trabajo escrito/proyecto
<input type="checkbox"/>	Otro tipo (especificar):

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



PEDECIBA  
MEC-UDELAR

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

En el curso pueden participar estudiante de grado de la Licenciatura en Recursos Hídricos y Riego

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

Mixta

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

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

Pablo Gamazo (gamazo@unorte.edu.uy)

2.2 Docentes participantes (PEDECIBA):

Pablo Gamazo (gamazo@unorte.edu.uy)

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

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

Lucas Bessone (tema III) y Julián Ramos (tema IX)

## **3) CONTENIDO ACADÉMICO DEL CURSO**

3.1 Objetivo de la asignatura:

Dotar a los estudiantes de los conocimientos necesarios para entender los fenómenos de flujo y transporte en medios porosos en general y de acuíferos en particular. El estudiante desarrollará las capacidades necesarias para trabajar en la gestión de los recursos hídricos subterráneos (diseño e hidrodinámica de captaciones, recarga, interacción con cuerpos de agua superficiales, transporte de contaminantes, modelación numérica aplicada, estudios de vulnerabilidad).

3.2 Metodología de enseñanza:

El curso se desarrollará en 14 semanas con una carga horaria de 6 horas por semana. En el 60% de las clases serán de carácter teórico donde se introducirán los conceptos y se explicarán los métodos buscando generar instancias de participación e intercambio con los alumnos. El 40% de las clases serán de carácter práctico y la mayoría de las actividades requerirán el uso de computadoras para el desarrollo de códigos y para la utilización de aplicaciones técnicas. El curso implica la realización



PEDECIBA  
MEC-UDELAR

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

de trabajos entregables que requieren una dedicación fuera del aula equivalente a las actividades presenciales.

### 3.3 Temario:

I. Introducción: Agua subterránea en el ciclo hidrológico. Definición de acuíferos y diferentes tipos

II. Movimiento del agua subterránea: Ley de Darcy. Mecánica de pozos en estado estacionario. Mecánica de pozos en estado transitorio. Métodos de superposición.

III. Ecuación general del Transporte y procesos de transporte en medios porosos

IV. Modelos hidrogeológicos: Introducción a Modelos. Diferencias Finitas y otros métodos.

V. Proceso de modelación

VI. Intrusión marina

VII. Aguas subterráneas en Uruguay

VIII. Flujo no saturado y multifase

IX. Construcción de pozos

X. Estimación de la recarga

XI. Vulnerabilidad de acuíferos

### 3.4 Bibliografía:

Hidrogeología – Escuder, R., Fraile, J., Jordana S., Ribera F., Sánchez-Villa, X. y Vázquez-Suñé, E. - Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea – 978849214698 – 2009

The Handbook of Groundwater Engineering, Third Edition -Cushman, J. H., Tartakovsky, D. M. - CRC Press - 2016

Hidrología Subterránea Tomo I y II, 2ra. Edición corregida– Custodio, E y Llamas M.R. - Ed. Omega - 9788428204477 – 1996

Modeling Groundwater Flow and Contaminant Transport - Bear, J., Cheng, A. H. - Springer – 9781402066825 - 2010

Dynamics of Fluids in Porous Media – Bear, J. - Dove Publications, Inc. - 1989

Theory of Groundwater Flow - Verruijt, A. - Macmillan Education UK – 978134900175-0 – 1970



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

### 3.5 Conocimientos previos requeridos:

Los alumnos deberán contar con conocimientos básicos a nivel de cálculo integral y diferencial, álgebra y geología. Son recomendados, pero no excluyentes, conocimientos previos en hidrología, programación y/o manejo de planillas de cálculo.

**4) INFORME FINAL** Al finalizar el curso, el docente responsable deberá presentar una breve evaluación de la actividad, 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.

Nota: Máximo una carilla.

**5) SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO** (ítem exclusivo para aquellos cursos que soliciten financiamiento). Indicar si el curso solicita fondos al Área Geociencias. En caso de 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 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).



## PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República

- Cursos intensivos (de 1 a 2 semanas de duración): Los créditos correspondientes al curso se calculan tomando la carga horaria total del curso dividido entre 15. La carga horaria total del curso incluye clases teóricas, prácticas y las horas no presenciales determinadas por el docente.

- 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