

APLICACIONES DE HIDRÁULICA AMBIENTAL Y ECO-HIDROLOGÍA

ICYA 4162

Programa Primer Semestre de 2024

Profesores:

Luis A. Camacho Botero, Of. ML776, Tel: 3394949 Ext 1731 la.camacho@uniandes.edu.co

J. Sebastián Hernández Suárez, Of. ML714, Tel: 3394949 Ext. 1685 js.hernandezs@uniandes.edu.co

Clase Magistral: lunes y miércoles 14:00- 15:30 Salón ML 512

Objetivos del curso

Lograr la familiarización del estudiante con aplicaciones de hidráulica ambiental y eco-hidrología que incluyen el tránsito de crecientes en canales; la determinación de huellas de inundación; el transporte de solutos en ríos; la modelación de interacciones río-ciénaga; la determinación de la longitud de mezcla y la modelación de plumas turbias y corrientes de densidad en lagos, embalses y estuarios; la cuantificación de interacciones suelo – atmósfera – vegetación en ecosistemas de páramos, bosques alto andinos y otros ecosistemas colombianos; la estimación del impacto de alteraciones de caudal en las comunidades de peces, perifiton, e invertebrados acuáticos y comunidades riparias en los corredores de los ríos; y la aplicación de metodologías para la determinación de caudal ambiental eco-hidrológicas, eco-hidráulicas y holísticas. El estudiante estará en capacidad de formular y plantear modelos matemáticos de tránsito de crecientes, procesos de transporte de solutos y ecohidrológicos, e interacciones suelo-vegetación-atmósfera, y aplicar metodologías de determinación de caudal ambiental en forma responsable dentro de la legislación ambiental colombiana.

Metodología del curso

El curso se basará en explicaciones magistrales del material repartido con anterioridad a las clases, lecturas de las referencias y solución de problemas en clase y fuera de ella. El curso tendrá un alto contenido de tareas en grupo y laboratorios computacionales guiados que buscarán la familiarización del estudiante con las aplicaciones estudiadas de hidráulica ambiental, hidro-ecología y eco-hidrología. El curso tendrá una salida de campo para la toma de datos utilizados en tareas y el proyecto del curso.

Referencias

- Acreman M.C. (2001) Hydro-ecology: Linking Hydrology and Aquatic Ecology. IAHS Publication No. 266 ISSN 0144-7815
- Arthington, A. H. (2012) Environmental flows: saving rivers in the third millennium (Vol. 4). Univ of California Press.
- Benedini, M. y Tsakiris, G. (2013) Water quality modelling for rivers and streams. Dordrecht: Springer.
- Chapra, S. C. (1997). Surface water quality modelling. Nueva York: McGraw-Hill.
- Chanson, H. (2004). Environmental hydraulics of open channel flows. Elsevier Butterworth y Heinemann.
- Eagleson, P. S. (2004). Ecohydrology, Darwinian expression of vegetation form and function. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fryirs K.A., Brierley G.J. (2013) Geomorphic Analysis of River Systems – An approach to reading the landscape. Wiley-Blackwell
- Hauer, F.R. and Lamberti, G. eds. (2011). Methods in stream ecology. Academic Press.
- Kadlec, R. H. y Knight, R. (1996) Treatment Wetlands. Boca Ratón: CRC Press LLC, Lewis Publishers.
- Maier, R. M., Pepper, I. L. y Gerba, C. P. (2009) Environmental Microbiology. 2nd Ed. Elsevier: Academic Press.
- Martin, J. y McCutcheon, S. (1999) Hydrodynamics and transport for water quality modelling. Nueva York: Lewis.
- Porporato, A. y Yin, J. (2022) Ecohydrology: Dynamics of life and water in the critical zone. Cambridge: Cambridge University Press.
- Postel, S. y Richter, B. (2012) Rivers for life: managing water for people and nature. Island press.
- Rodríguez-Iturbe, I. y Porporato, A. (2004) Ecohydrology of water-controlled systems. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rutherford, J. C. (1994). River mixing. Chichester: John Wiley & Sons.
- Thibodeaux, L. J. (1996) Environmental chemodynamics. Nueva York: John Wiley & Sons, Inc.
- Tchobanoglous, G. y Schroeder, E. D. (1987) Water quality – Characteristics, Modeling, Modification. Reading: Addison Wesley Longman.
- Weiming, W. (2008) Computational River Dynamics. London: Talor & Francis.
- Wood, P. J., Hannah, D. M. y Sadler, J. P. (2007) Hydroecology and Ecohydrology: past, present and future. John Wiley and Sons Ltda.
- Zhen-Gang, J. (2008) Hydrodynamics and Water Quality. New Jersey: Wiley.

Journals

Nature (Springer), Science (AAAS), PNAS (NAS), Water Research (Elsevier), Science of the Total Environment (Elsevier), Hydrology and Earth System Sciences (EGU), Journal of Hydrology (Elsevier), Water Resources Research (AGU), Environmental Modelling & Software (Elsevier), Advances in Water Resources (Elsevier), Hydrological Processes (Wiley), Hydrological Sciences Journal (Taylor & Francis), Ecohydrology (Wiley), JAWRA Journal of the American Water Resources Association (Wiley), Water (MDPI), Journal of Environmental Engineering (ASCE), Environmental Fluid Mechanics (Springer), Ecological Engineering (Elsevier), Ecological Indicators (Elsevier), Water Science and Technology (IWA).

Sistema de Evaluación

2 Exámenes parciales (25% cada uno):	50%
Tareas, laboratorios computacionales y proyecto	50%

Laboratorios computacionales: El curso tendrá un componente importante de laboratorios computacionales individuales y un proyecto final grupal con varias entregas que **deben presentarse a través de Bloque Neón**. Después de la fecha acordada se recibirán entregas de proyecto y laboratorios máximo hasta la semana siguiente y se calificarán sobre 4.

Exámenes: contendrán dos partes, una de conceptos y preguntas de selección múltiple de control de lecturas que se resolverán sin calculadora ni apuntes, y otra de ejercicios con calculadora, y/o computador y apuntes.

Proyecto: se desarrollará un proyecto final en grupo de máximo seis estudiantes. Como parte del proyecto se realizarán entregas de informes parciales calificables, un informe final de ingeniería el cual se sustentará oralmente por parte del grupo en fecha acordada mediante cita solicitada al profesor.

Aproximación de notas: la Nota Definitiva será la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67). Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 45 del RGEPr las cuales si tienen un porcentaje igual o mayor al 10% de la nota total deberán ser entregadas al profesor para su verificación y aprobación. La nota mínima aprobatoria del curso será 3.0.

Aspectos importantes a considerar

Inasistencia a clase o a pruebas académicas o exámenes por motivos especiales: los artículos de los reglamentos generales de estudiantes de pregrado, maestría, especialización y doctorado correspondientes a la justificación de ausencias por parte de los estudiantes fueron recientemente modificados. Anteriormente, los estudiantes tenían 8 días hábiles para justificar una ausencia, mientras que ahora tendrán 3 días calendario. Además, solo serán válidas excusas médicas emitidas por instituciones, centros o empresas prestadoras de servicios de salud. Pueden revisar el ART.45 del reglamento de pregrado y el acuerdo 529 sobre este cambio, el cual es válido a partir de este semestre.

Retiros de clases: el Consejo Académico, en su sesión del 25 de mayo de 2023, aprobó ajustar las fechas límite de retiros de cursos. Desde el semestre 2023-2, los estudiantes tendrán hasta la semana 11 de clases para retirar los cursos de 16 semanas. Esto corresponde a 2 semanas después de la entrega de las notas parciales en Banner (mínimo 30%) para los cursos de 16 semanas. Pueden revisar las fechas de retiros de este semestre en el calendario académico de la universidad.

Política de momentos difíciles: desde el semestre 2022-2 no es necesario incluir en los programas de sus cursos la política de momentos difíciles. Pueden revisar el artículo 45 de los reglamentos generales de estudiantes, donde se enumeran las excusas válidas y los tiempos para justificar las ausencias.

Ajustes razonables: en la Universidad de los Andes se entienden los ajustes razonables como todas las acciones, estrategias, apoyos, recursos y adaptaciones empleadas para garantizar a las y los estudiantes que tienen una discapacidad o condición médica especial su participación, desarrollo y aprendizaje en educación superior, favoreciendo la equiparación de oportunidades y garantía de sus derechos. Estos ajustes tienen el objetivo de eliminar las posibles barreras visibles o invisibles, que impidan el pleno goce del derecho a la educación. Estos son ajustes porque se adaptan a la condición específica de cada estudiante, y razonables porque no imponen una carga desproporcionada o indebida a la Universidad. La Decanatura de Estudiantes es la unidad que acompaña a los estudiantes en la identificación e implementación de este tipo de ajustes. Vale la pena destacar que los ajustes razonables no son “momentos difíciles”.

Si usted lo considera necesario o importante, siéntase en libertad de informarme a mí como su profesor lo antes posible si existe, o se presenta en el desarrollo del curso, alguna barrera o dificultad, y si requiere de algún tipo de ajuste razonable para estar en igualdad de condiciones con los y las demás estudiantes. En ese caso envíeme un correo a la.camacho@uniandes.edu.co ó por favor solicítame una cita para reunirnos.

Protocolo MAAD: El miembro de la comunidad que sea sujeto, presencie o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas. Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:

1. Línea MAAD: lineamaad@uniandes.edu.co
2. Ombudsperson: ombudsperson@uniandes.edu.co
3. Decanatura de Estudiantes: Correo: centrodeapoyo@uniandes.edu.co
4. Red de Estudiantes:
 - PACA (Pares de Acompañamiento contra el Acoso) paca@uniandes.edu.co -
5. Consejo Estudiantil Uniandino(CEU) comiteacosoceu@uniandes.edu.co

APLICACIONES DE HIDRÁULICA AMBIENTAL, HIDRO-ECOLOGÍA Y ECO-HIDROLOGÍA

PROGRAMA DETALLADO CLASES MAGISTRALES

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema	Prof	Observación
1	Lunes	22-Jan	1	Introducción al curso - Areas de Hidráulica Ambiental, Hidro-ecología y Eco-hidrología	JS/LAC	Lectura individual artículo 1
	Miércoles	24-Jan	2	1a. Conceptos área de Hidráulica Ambiental. Repaso de hidráulica de canales. Ecuaciones de conservación. Transiciones e hidráulica de flujo uniforme	LAC	
2	Lunes	29-Jan	3	Hidráulica de flujo gradualmente variado (FGV). Método del paso estándar. Introducción a FGV en Hec-Ras.	LAC	Laboratorio 1 - HEC RAS - FGV
	Miércoles	31-Jan	4	Hidráulica de flujo no permanente (FNP). Modelos distribuidos de tránsito de crecientes. Introducción a FNP en Hec-Ras y Librería Hidráulica	LAC	
3	Lunes	5-Feb	5	Laboratorio computacional 2: Hec – Ras y Librería Hidráulica en Matlab (LAC)	LAC	Laboratorio 2 - FNP
	Miércoles	7-Feb	6	1b. Aplicaciones área de Hidráulica Ambiental. Conectividad lateral y desborde. Importancia de las interacciones río - ciénaga. Caso Canal del Dique y la región de la Mojana	LAC	Lectura individual artículo 2
4	Lunes	12-Feb	7	Laboratorio computacional 3. Aplicación a la modelación de las interacciones río - ciénaga - Ciénaga de Capote - Tupe - Zarzal	LAC	Laboratorio 3 - Río - Ciénaga
	Miércoles	14-Feb	8	Conceptos de difusión, mezcla turbulenta, dispersión vertical, transversal y longitudinal y mezcla en estuarios.	LAC	
5	Lunes	19-Feb	9	Laboratorio computacional 4. Aplicación a Corrientes de densidad y plumas turbias en embalses	LAC	Laboratorio 4 - Plumitas turbias y corrientes de densidad embalses
	Miércoles	21-Feb	10	Conceptos de Geomorfología Fluvial y Procesos Ecosistémicos en la zona hiporreica y vegetación riparia	JS	
6	Lunes	26-Feb	11	Aplicación de metodologías de ronda hídrica. Norma colombiana y otras	JS	Lectura individual Norma Colombiana. Tarea 1
	Miércoles	28-Feb	12	2a. Conceptos área de Hidro- ecología. Biota de un río - Bacterias, Hongos, Macroinvertebrados, Algas bénticas. Macrófitas y peces	JS	
7	Lunes	4-Mar	13	Indicadores de cantidad y calidad del hábitat, bioindicadores	JS	
	Miércoles	6-Mar	14	Régimen natural de flujo y sedimentos. Indicadores de alteración hidrológica.	JS	
8	Lunes	11-Mar	15	Laboratorio computacional 5. Aplicación a indicadores de alteración hidrológica IHA - Río Teusacá y río Sinú	JS	Laboratorio 5 - IHA
	Miércoles	13-Mar	16	Examen Parcial 1 - Clases 1 - 15 (25%)	LAC/JS	
	Lunes	18-Mar	SEMANA DE RECESO			
	Miércoles	20-Mar				
	Lunes	25-Mar	SEMANA SANTA			
	Miércoles	27-Mar				
9	Lunes	1-Apr	17	Conceptos de Caudal Ambiental. Metodologías de estimación. Metodologías regionales y de estimación a nivel de tramo. UNAL-MADS, ANLA 2013	JS	
	Miércoles	3-Apr	18	2b. Aplicaciones área Hidro-ecología. Caudal ambiental - Laboratorio 6 -Hidrología y Relaciones hidráulicas de calidad del agua y de cantidad y calidad del Habitat UNAL-MADS Río Manso	LAC	Laboratorio 6 - UNAL-MADS
10	Lunes	8-Apr	19	Caudal ambiental - Laboratorio PHABSIM - Río Teusacá	JS	Laboratorio 7 - PHABSIM
	Miércoles	10-Apr	20	Proyecto del curso y preparación salida de campo opcional 13 Abril	LAC/JS	
11	Lunes	15-Apr	21	Alteraciones de caudal y respuestas ecológicas en peces, invertebrados y perifiton. Descarga de embalses- Ejemplo Bajo Anchicayá	LAC	
	Miércoles	17-Apr	22	3a. Conceptos Eco-Hidrología. Hidráulica, hidrología y ecología de humedales. Introducción a procesos biofísicos. Relaciones suelo – atmósfera – vegetación.	JS	
12	Lunes	22-Apr	23	Continuación relaciones suelo – atmósfera – vegetación. Herramientas estocásticas para ecohidrología	JS	
	Miércoles	24-Apr	24	Modelación estocástica de la dinámica de humedad del suelo	JS	Tarea 2
13	Lunes	29-Apr	25	Estrés hídrico y estructura ecosistémica	JS	
	Miércoles	1-May	26	Festivo		
14	Lunes	6-May	27	Estructura de un humedal y sus funciones. Tipos. Suelos, Hidrología y calidad del agua, comunidades microbianas, plantas y fauna acuática	LAC	
	Miércoles	8-May	28	3b. Aplicaciones a Hidráulica, hidrología y diseño de los humedales. Herramientas de diseño hidráulico, hidrológico y químico	JS	Laboratorio 8 - Herramientas de diseño
15	Lunes	13-May	29	Festivo		
	Miércoles	15-May	30	Proyecto de planeación y diseño de humedales. Diseño humedales SF, SSF, NS	LAC	
16	Lunes	20-May	31	Operación y mantenimiento de humedales	LAC	
	Miércoles	22-May	32	Examen Parcial 2- Clases 17 - 31 (25%)	LAC/JS	
				Entrega proyecto y sustentación entre Mayo 29 y Junio 5		

NOTA: Cada estudiante es responsable de la preparación de la clase correspondiente mediante la lectura del material respectivo del texto, de otros libros pertinentes y de material puesto en Bloque Neón. La entrega de proyecto final y la sustentación se realizará entre **Mayo 29 y Junio 5**. Para programar la sustentación por favor solicitar cita al profesor después de entregar el informe de ingeniería del proyecto final del curso.