

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental**  
**Primer Semestre de 2016**  
**ICYA3401 HIDROLOGÍA**

Curso obligatorio de los programas de pregrado en Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental  
**Secciones 01 y 02**

Profesor: **Mario Díaz-Granados - mdiazgra@uniandes.edu.co; ML776**

Monitores: Jessica Páez y otros

**Horarios y salones de clases:**

**Sección 01:** Martes y Jueves de 11:30 am a 12:50 pm (SD-807)

**Sección 02:** Martes y Jueves de 5:00 a 6:50 pm (SD-807)

**Horarios y salones de monitorías:**

**Sección 01:** Lunes 1:00 - 1:50 pm (B-203)

**Sección 02:** Martes 2:00 - 2:50 pm (B-203)

**Sección 03:** Miércoles 12:00 m - 12:50 pm (B-203)

**Sección 04:** Miércoles 1:00 - 1:50 pm (B-203)

**Sección 05:** Jueves 1:00 - 1:50 pm (B-203)

Horario de atención del profesor: Lunes de 3:00 a 5:00 pm y Miércoles de 11:00 a 12:00 m

**Descripción:** Ciclo hidrológico, balance energético del planeta, circulación atmosférica, fenómenos macroclimáticos. Descripción física, medición, análisis y modelación de los procesos hidrometeorológicos que componen el ciclo hidrológico: precipitación, interceptación, evaporación, transpiración, infiltración, y escorrentía. Ciclo hidrológico y balance hídrico en cuencas hidrográficas. Aguas subterráneas, hidrogramas y tránsito de crecientes en embalses, ríos y cuencas. Calidad del agua. Amenaza, vulnerabilidad y riesgo hidrológico. Análisis de frecuencia de eventos hidrológicos extremos. Curvas IDF e hietogramas de diseño. Análisis regional de frecuencias. Diseño hidrológico en ingeniería.

**Objetivos:**

Identificar los diferentes procesos que componen el ciclo hidrológico y los fundamentos físicos que los gobiernan

Reconocer la importancia de la hidrología en la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental

Reconocer la necesidad de redes de estaciones hidrometeorológicas y protocolos de medición

Cuantificar con base en modelación matemática y/o datos los principales procesos hidrológicos

Cuantificar parámetros o variables hidrológicas para el manejo o aprovechamiento de los recursos hídricos y diseño de obras hidráulicas estadística

Reconocer el contexto hidroclimatológico colombiano y la incidencia de fenómenos macroclimáticos en éste

**Metodología:**

Sesiones de teoría: conceptos, modelos de procesos hidrológicos y contexto hidrológico colombiano. Las clases pretenden complementar texto referencias, y no "recitarlo". Por esto es muy importante la asistencia a clase

Sesiones de monitoría: solución de problemas y presentación de herramientas computacionales

Tareas individuales y en grupo: algunas involucran uso de datos colombianos y herramientas computacionales

**Texto:** Applied Hydrology, V. T. Chow, D. R. Maidment y L. W. Mays, McGrawHill, 1988.

**Referencias Principales:**

Dynamic Hydrology, P. Eagleson, McGrawHill, 1970.

Introduction to Hydrology, Viessman, Knapp, Lewis y Harbaugh, Intext Edu. Pub., 1977.

Handbook of Applied Hydrology, V. T. Chow, editor, McGrawHill, 1964.

Handbook of Hydrology, D. R. Maidment, editor, McGrawHill, 1992.

Hidrología para Ingenieros, Linsley, Kohler y Paulus, McGrawHill, 1976.

Hydrology, An Introduction to Hydrologic Sciences, R. Bras, Addison-Wesley, 1990.

Hydrology for Engineers, Geologists and Environmental Professionals, S. Serrano, Hydroscience, 1998.

Hydrologic Analysis and Design, R. McCuen, Prentice-Hall, 1998.

Hydrology in Practice, E. Shaw, Chapman&Hall, 1994.

Hydrology in Practice, E. Shaw, K. Beven, N. Chappell y R. Lamb, 4 edición, Spons Press, 2011.

Principles of Hydrology, R. C. Ward, McGraw-Hill, 2000

Hidrología en la Ingeniería, G. Monsalve, Editorial ECI, 2004.

Rainfall-Runoff Modelling, The Primer, K. Beven, Wiley, 2001.

Concise Hydrology, D. Han, Ventus Publishing ApS, 2010

Hydrology: Principles, Analysis, Design, H. M. Raghunath, New Age International Limited, 2006

Hydrology: A Science of Nature, A. Musy y C. Higy, Science Publishers, 2011

Climate and Hydrology in Mountain Areas, C. de Jong, D. Collins y R. Ranzi (ed), Wiley and Sons, 2005.

Principios y Fundamentos de la Hidrología Superficial, A. Breña y M. Jacobo, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 2006.

Rainfall-Runoff Processes, D. Tarboton, Comet, 2003.

Elements of Geographical Hydrology, B. J. Knapp, Unwin Hyman Ltd, 1979.

Statistical Methods in Water Resources, D. Helsel y R. Hirsch, USGS, 2002.

Highway Hydrology, R. McCuen, P. Johnson y R. Ragan, NHI, Federal Highway Administration, Octubre 2002.

Stream Hydrology, An Introduction for Ecologists, N. Gordon, T. McMahon, B. Finlayson, C. Gippel y R. Nathan, Eiley, 2004.

Fundamentals of Hydrology, T. Davie, Routledge, 2008.

**Journals:**

Water Resources Research, AGU

**Material clases:** en SICUA estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint. Éstas son para uso exclusivo de los estudiantes del curso. En SICUA habrá material de soporte adicional.

**Tareas:** El curso tendrá un componente importante de tareas individuales y en grupo. Después de la fecha fijada se recibirán tareas con penalización de 0.25/5 por cada día calendario de retraso. Se deben entregar al profesor.

**Parciales:** dado que el curso tiene dos secciones, los 3 parciales se harán fuera de horario de clase en horario común para las dos secciones.

**Notas:** 3 parciales 15% cada uno; tareas 17.5% (en algunas tareas en grupo el 70% de la nota corresponde a la calificación del documento escrito y el 30% a la calificación obtenida por los integrantes del grupo, escogidos aleatoriamente, en la entrevista con el monitor sobre el desarrollo y contenido de la tarea); monitorías (asistencia, talleres, quices) 20%; examen final 15%; quices esporádicos en clase magistral 2.5% (NOTA quices en clase: verificación de asistencia y conceptos básicos. En caso de no hacerse quices en clase magistral, este porcentaje se repartirá por igual en los cuatro exámenes)

**Nota Definitiva:** es 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 43 del RGEPr. Éstas serán entregadas a la coordinación del departamento para su verificación y aval. Con su aval se procederá a programar la actividad correspondiente.

**Comportamiento en salón de clase:** No uso de celular; No uso de cachucha;

Uso de iPad/portátil sólo para seguimiento/escritura de notas de la clase del día

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema	Ref. texto	Notas	
1	Ma	19-Jan	1	Programa del curso. Reglas. Introducción.	1.1-1.5; 2.1-2.3		
	Ju	21-Jan	2	Ciclo hidrológico. Ecuación de balance hídrico	1.1-1.5; 2.1-2.3		
2	Ma	26-Jan	3	Balance hídrico por componentes.	2.1-2.3		
	Ju	28-Jan	4	Radiación solar, balance energético	2.7 - 2.8		
3	Ma	2-Feb	5	Circulación atmosférica. Clima en Colombia	3.1 - 3.2		
	Ju	4-Feb	6	Fenómeno de El Niño			
4	Ma	9-Feb	7	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2		
	Ju	11-Feb	8	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2	Parcial 1 - Febrero 13	
5	Ma	16-Feb	9	Precipitación. Formas y tipos. Medición. Análisis.	3.3 - 3.4; 6.1 - 6.2		
	Ju	18-Feb	10	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4		
6	Ma	23-Feb	11	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4		
	Ju	25-Feb	12	Geomorfología de cuencas/SIG	5.7 - 5.8		
7	Ma	1-Mar	13	Nivel. Medición. Caudal. Medición. Curvas de calibración.	6.3		
	Ju	3-Mar	14	Caudal. Histogramas. Curvas de duración	6.3	Parcial 2 - Marzo 5	
8	Ma	8-Mar	15	Modelación Lluvia - Escorrentía	15.1 - 15.2		
	Ju	10-Mar	16	Hidrogramas	5.1 - 5.6	30% Marzo 11	
9	Ma	15-Mar	17	Hidrogramas	7.1 - 7.6		
	Ju	17-Mar	18	Tránsito de crecientes	8.1 - 8.3		
10	Ma	22-Mar	<b>SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: MARZO 21 A MARZO 25</b>				
	Ju	24-Mar					
11	Ma	29-Mar	19	Tránsito de crecientes	8.4 - 8.5		
	Ju	31-Mar	20	Tránsito hidráulico	9.1-9.5		
12	Ma	5-Apr	21	Tránsito hidráulico	10.1-10.4		
	Ju	7-Apr	22	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5		
13	Ma	12-Apr	23	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5		
	Ju	14-Apr	24	Análisis de frecuencia	12.1-12.4; 12.6	Parcial 3 - Abril 16	
14	Ma	19-Apr	25	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2		
	Ju	21-Apr	26	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2		
15	Ma	26-Apr	27	Infiltración	4.1 - 4.2		
	Ju	28-Apr	28	Infiltración. Balance hídrico del suelo	4.3 - 4.4		
16	Ma	3-May	29	Aguas subterráneas			
	Ju	5-May	30	Hidráulica de pozos			

**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 Sicua.

#### PROGRAMA DE MONITORÍAS

S1 - Lu	S2 - Ma	S3/4 - Mi	S5 - Ju	Tema	Monitoría
1-Feb	2-Feb	3-Feb	4-Feb	Balance hídrico	1
8-Feb	9-Feb	10-Feb	11-Feb	Radiación y balance energético	2
15-Feb	16-Feb	17-Feb	18-Feb	Tasas adiabáticas / Estabilidad atmosférica	3
22-Feb	23-Feb	24-Feb	25-Feb	Precipitación 1	4
29-Feb	1-Mar	2-Mar	3-Mar	Precipitación 2	5
7-Mar	8-Mar	9-Mar	10-Mar	Geomorfología / SIG	6

14-Mar	15-Mar	16-Mar	17-Mar	Nivel / Caudal	7
28-Mar	29-Mar	30-Mar	31-Mar	Lluvia - esorrentía	8
4-Apr	5-Apr	6-Apr	7-Apr	Hidrogramas	9
11-Apr	12-Apr	13-Apr	14-Apr	Tránsito de crecientes	10
18-Apr	19-Apr	20-Apr	21-Apr	Análisis de frecuencia	11
25-Apr	26-Apr	27-Apr	28-Apr	Evapotranspiración	12
2-May	3-May	4-May	5-May	Infiltración	13