

## PROGRAMA DEL CURSO

**Profesor:** Jaime Plazas Tuttle, PhD. ([jplazas@uniandes.edu.co](mailto:jplazas@uniandes.edu.co))

**Clase:** martes y jueves 9:30-10:45, horario de atención con cita previa (reunión sincrónica)

**Asistente graduado:** Juan David Becerra ([jd.becerra10@uniandes.edu.co](mailto:jd.becerra10@uniandes.edu.co))

**Sesiones de monitorías:** por definir

### DESCRIPCIÓN

Este es un primer curso introductorio de fundamentos de diseño y operación de los principales procesos fisicoquímicos para la potabilización del agua. A través del curso se presenta una visión holística que involucra las fuentes de abastecimiento y los procesos de potabilización, haciendo énfasis en la importancia de cada uno de estos elementos en el suministro de agua potable, tanto en el contexto urbano, como en el contexto rural. Adicionalmente se discuten los impactos sociales, ambientales y económicos que la carencia de agua potable puede generar.

### OBJETIVOS

Al final del curso el estudiante:

- Identificará los contaminantes del agua
- Propondrá procesos fisicoquímicos para su prevención, eliminación y control.
- Entenderá la potabilización de agua como un sistema integral y no como la suma de soluciones aisladas.
- Será capaz de diseñar alternativas básicas para la potabilización de agua basándose en los principios de ingeniería.

### METODOLOGÍA

- En las clases desarrollamos conceptos teóricos y aprendemos herramientas para resolver ejemplos de cálculo y diseño.
- Para algunas clases asignaré lecturas de interés para contextualizar los temas que desarrollaremos.
- En los parciales evaluaré una parte conceptual, en la que valoré su entendimiento de los fundamentos y conceptos tratados en clase, y otra parte práctica en la que evaluaré su capacidad para resolver problemas típicos de la potabilización y el tratamiento de aguas.
- El curso también tiene un contenido práctico alrededor de diferentes prácticas de laboratorio. Realizaremos 5 prácticas de laboratorio presenciales y/o virtuales. Debido a la contingencia y a la incertidumbre que vivimos, es posible que los laboratorios presenciales tengan que volverse virtuales.
- También desarrollaremos un proyecto final en la cual ustedes realizarán un prototipo o modelo de un sistema relacionado a la potabilización o un diseño de una PTAP.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Ítem	%
Parciales (3 en total)	60
Tareas e informes de laboratorio	25
Proyecto*	15

\*Si por alguna razón no se puede realizar el proyecto, se distribuirá ese 15 % entre parciales y tareas.

## REGLAS DEL CURSO

1. Espero su **honestidad, respeto, responsabilidad y puntualidad** en la clase. Parto siempre del **principio de la buena fe** y de la **confianza** en mis estudiantes.
2. Espero su **participación** en el curso. Es importante que esté lista/o a responder preguntas de la mejor manera que le sea posible, cuando le llame por su nombre. No hay una penalización por no responder correctamente. Se trata de incentivar la participación y a que estemos atentos a los que sucede en clase.
3. Las **tareas y parciales** deberán ser realizadas con su puño y letra. Los **informes de laboratorio** se pueden entregar de manera digital. Usted encontrará las instrucciones específicas de cada actividad del curso en el documento respectivo.
4. La **entrega** de trabajos se hacen virtualmente en Brightspace. Entregas extemporáneas serán recibidas y calificadas sobre una nota máxima de 4.0 siempre y cuando no se haya publicado la solución.
5. En algunas ocasiones son necesarios algunos **ajustes al programa** y a las actividades del curso; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. Haré lo posible por informar estos cambios con antelación.
6. Ante cualquier situación que interfiera con su rendimiento en la clase, por favor, **contácteme a tiempo**. Antes si es posible o durante, no después, cuando ya no se pueda hacer nada.
7. Las **excusas** se aceptan de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento General de Estudiantes y requieren de una validación por la Coordinación del Departamento si lo considero necesario. Si el resultado de la validación es positivo, yo le haré saber cuando se realizará el supletorio de la actividad de acuerdo con mi disponibilidad.
8. Sus **reclamos** serán atendidos debidamente de acuerdo con las fechas y condiciones estipuladas en el Reglamento General de Estudiantes<sup>1</sup>. Para esto, efectúe su reclamo por correo, debidamente sustentado y con los soportes adecuados.
9. El **correo electrónico** es el medio oficial para las comunicaciones del curso.
10. Su **nota definitiva** corresponde a la nota final ponderada según el sistema de evaluación (p.ej., si la nota final es 3.678, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.674, la nota definitiva será 3.67). No hay aproximaciones adicionales (por ejemplo 2.99  $\neq$  3.00). La **nota mínima aprobatoria es 3.00**.

## RÚBRICA GENERAL DE CALIFICACIÓN

- Las soluciones de los ejercicios y problemas se evalúan de la siguiente manera, a menos que existan instrucciones específicas:

Puntos	Descripción*
1.0	Selecciona y aplica las estrategias adecuadas para resolver el problema. Solución correcta metodológica y numéricamente. Se demuestra un perfecto entendimiento del concepto. Muestra diagramas y/o dibujos claros. Usa terminología, notación y/o unidades adecuadamente.
0.8	Selecciona y aplica las estrategias adecuadas para resolver el problema. Presenta errores de computo que llevan a una respuesta incorrecta. Con algunos problemas menores de terminología, notación y/o unidades. Con algunas imprecisiones menores en diagramas y/o dibujos claros.
0.6	Presenta errores conceptuales, pero utiliza una buena aproximación para resolver el problema. También presenta errores de computo, de terminología, notación y/o unidades. Presenta errores en sus diagramas y/o dibujos.
0.4	Presenta errores metodológicos, conceptuales y de cálculo mayores. No presenta diagramas y/o dibujos para resolver el problema cuando estos son importantes.
0.2	No entiende el problema, pero hace un intento por obtener una solución.
0.0	No hace un intento por resolver el problema o <u>no existe justificación de sus resultados</u> .
<b>Penalización</b>	
-1.0	Solución mal presentada, desordenada y difícil de entender o de leer.

<sup>1</sup> <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/reglamentos-estudiantiles>

## METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Habilidad para entender el impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

El curso aplica conocimientos en ciencias básicas, enseñando temas en ingeniería enfocados en diseño y operación de diferentes sistemas de tratamiento.

## REFERENCIAS SUGERIDAS

- MWH. (2005). Water treatment principles and design (2<sup>nd</sup> ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Reynolds, T.D. & P.A. Richards. (1996). Unit operations and processes in environmental engineering. 2<sup>nd</sup> ed. PWS Publishing Company.
- AWWA. (2011). Water Quality & Treatment: A Handbook on Drinking Water. 6<sup>th</sup> ed. McGraw Hill.
- Hendricks, D. (2006). Water treatment unit processes. CRC Press. Boca Raton. FL. USA.

## AJUSTES RAZONABLES

Los ajustes razonables<sup>2</sup> son todas las acciones, estrategias, apoyos, recursos y adaptaciones empleadas para garantizar al estudiante su participación, desarrollo y aprendizaje favoreciendo la equiparación de oportunidades y garantía de sus derechos.

En las circunstancias actuales, el protocolo de ajustes razonables se adapta para considerar las dificultades específicas que enfrenta el estudiante, incluyendo, barreras de conectividad, de acceso a recursos tecnológicos apropiados, barreras de salud física y mental del estudiante o de sus familiares, que se agudizan en el confinamiento.

La solicitud de ajustes se puede lograr siguiendo los siguientes pasos:

1. Siéntase en libertad de informarme en cualquier momento si tiene alguna condición que le impida estar en igualdad de condiciones con sus compañeros y compañeras, de manera que podamos tomar las medidas necesarias a tiempo.
2. Partiendo de la buena fe y de la confianza en usted, y reconociendo la variedad de problemáticas que surgen en momentos así, yo le ofreceré los ajustes que permitan la eliminación efectiva de la(s) barrera(s). Estos ajustes pueden implicar nuevas fechas de presentación de parciales o cualquier otra actividad académica, cambios en la metodología de evaluación, cambios en el tiempo para presentar una evaluación, así como la posibilidad de que cualquier estudiante tengan acceso al contenido de las clases en la misma calidad de manera asincrónica.
3. En la medida de lo posible, lo ideal es que el ajuste sea un acuerdo entre usted y yo de modo que responda a las condiciones específicas.
4. Para formalizar este ajuste usted debe escribir un correo electrónico con copia a la Coordinación Académica ([coordinacionicya@uniandes.edu.co](mailto:coordinacionicya@uniandes.edu.co)) y al Centro de Diversidad ([cade@uniandes.edu.co](mailto:cade@uniandes.edu.co)) quienes pueden hacer un seguimiento o un posible acompañamiento de acuerdo si es necesario.
5. Usted puede solicitar cuantos ajustes sean necesarios para garantizar su participación en condiciones de igualdad. Sin embargo, ni el número de ajustes ni el ajuste en sí deben imponer una carga desproporcionada al profesor o a la institución.

---

<sup>2</sup> Se entiende por ajustes razonables todas "las modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se requieran en un caso particular, para garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales" Convención sobre los Derechos de las personas con discapacidad, Art.2.

6. En aquellos casos donde no se haya podido llegar a un acuerdo entre el profesor y el estudiante sobre el ajuste, el estudiante puede elevar la solicitud al director de su programa académico o al director de su Departamento.
7. El director evaluará el caso y la solicitud y acordará con el estudiante un ajuste razonable que responda a sus necesidades. Una vez se haya acordado dicho ajuste, el director es responsable de promover que el profesor lo realice o, en su defecto, propiciar alguna solución diferente que responda a las necesidades del estudiante. Cuando el profesor y el director no pertenezcan a la misma unidad, el director del programa del estudiante puede solicitar la mediación del director del programa del profesor.
8. En caso en que el director tampoco logre llegar a un acuerdo de ajuste razonable con el estudiante, ya sea porque no tiene claridad sobre las particularidades de la situación o necesidades del estudiante o porque no considera que se deba realizar dicho ajuste, debe solicitar al Centro de Diversidad que intervenga con el objetivo de tener una instancia diferente que revise el caso y haga alguna recomendación.
9. El Centro de Diversidad citará al estudiante para entender su situación y enviará una recomendación por escrito al director con copia a la Decana de Estudiantes.

## **AYUDA INSTITUCIONAL**

La Decanatura de Estudiantes (DECA) proporciona asesoría y orientación en temas académicos y personales. La DECA cuenta con recursos y profesionales para acompañarle y facilitar la coordinación con quienes pueden contribuir en la puesta en práctica de ajustes razonables (<http://centrodeapoyo.uniandes.edu.co>).

## **RESPECTO POR LA DIVERSIDAD**

El respeto de los derechos es la base fundamental de su buen funcionamiento. En nuestra comunidad es inaceptable cualquier situación de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género. Si siente que está pasando por alguna de estas situaciones, o si sabe de alguien a quien esto le puede estar pasando, puede buscar orientación y apoyo con el Comité MAAD, 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 un caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:

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

Los valores de inclusión y respeto por la diversidad son fundamentales. Además del cumplimiento de la política institucional expresa contra cualquier forma de discriminación, en esta clase usted podrá solicitar ser identificado con el nombre y los pronombres que usted prefiera y que pueden coincidir o no con su nombre legal registrado en banner.

## PROGRAMA

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema
1	M	10-Ago	1	Introducción.
	J	12-Ago	2	Caso de estudio – Flint Michigan
2	M	17-Ago	3	Cantidad de agua: uso dotación y demanda
	J	19-Ago	4	
3	M	24-Ago	5	Calidad del agua: constituyentes inorgánicos, orgánicos, patógenos e indicadores, contaminantes emergentes
	J	26-Ago	6	
4	M	31-Ago	7	Fuentes de abastecimiento
	J	2-Sep	8	
5	M	7-Sep	9	Coagulación y floculación
	J	9-Sep	10	
6	M	14-Sep	11	<b>PARCIAL 1 – Sesiones 1-10</b>
	J	16-Sep	12	Coagulación y floculación
7	M	21-Sep	13	<b>No hay clase – Día Paíz</b>
	J	23-Sep	14	Sedimentación
8	M	28-Sep	15	
	J	30-Sep	16	
-	M	5-Oct	-	<b>Semana de Receso</b>
	J	7-Oct	-	<b>Semana de Receso</b>
9	M	12-Oct	17	Flotación
	J	14-Oct	18	Filtración
10	M	19-Oct	19	
	J	21-Oct	20	
11	M	26-Oct	21	<b>PARCIAL 2 – Sesiones 11-19</b>
	J	28-Oct	22	Desinfección y subproductos de la desinfección (SPDs)
12	M	2-Nov	23	
	J	4-Nov	24	
13	M	9-Nov	25	Filtración por membranas, adsorción, intercambio iónico y control de la calidad en el sistema de distribución
	J	11-Nov	26	
14	M	16-Nov	27	
	J	18-Nov	28	
15	M	23-Nov	29	
	J	25-Nov	30	
16	M	30-Nov	31	<b>Día libre de preparación para el Parcial III</b>
	J	2-Dic	32	<b>PARCIAL 3 – Sesiones 20-28</b>

## PROGRAMACIÓN DE LABORATORIOS

Sem	Tema
1	Lab. 0 – Reconocimiento
2 y 3	Lab. 1 – Físicoquímico
4 y 5	Lab. 2 – Microbiológico
6 y 7	Lab. 3 – Jarras
8 y 9	Lab. 4 – Columna de sedimentación
10 y 11	Lab. 5.1 – Filtración
12 y 13	Lab. 5.2 – Filtración
14 y 15	Lab. 6 - SPDs