



Sílabo de Contaminación de aguas

I. Datos generales

Código	AAUC 00085			
Carácter	Obligatorio			
Créditos	4			
Periodo académico	2019			
Prerrequisito	Contaminación de suelos			
Horas	Teóricas:	2	Prácticas:	4

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de examinar la calidad del agua y proponer medidas tecnológicas para su tratamiento.

La asignatura contiene: Características y función del agua. Clasificación de los recursos hídricos. Calidad del agua, características organolépticas, parámetros físicos, químicos y biológicos. Fuentes de contaminación del agua (agropecuaria, poblacional, industrial, minera), destino y transporte de los contaminantes en el agua, eutrofización de las aguas, mareas negras, intrusión salina, aguas residuales. Normas de recursos hídricos. Tecnologías para el tratamiento de aguas.

III. Competencia

Aplica diferentes métodos de análisis para caracterizar el agua y determinar su contaminación, interpretando los resultados y valorando la importancia que estos tienen para proponer alternativas de solución tecnológica a la problemática de contaminación de los recursos hídricos en el contexto nacional y global.



IV. Organización de los aprendizajes

Unidad	Conocimientos	Procedimientos	Actitudes
I	Introducción a la asignatura. Concepto de agua. Propiedades físico-químicas del agua.	Identifica la naturaleza y propiedades del agua. Práctica de laboratorio N° 1	Valora la importancia de los resultados que poseen los estudios de calidad de agua en la toma de decisiones y en la formulación de políticas y gestiones del recurso hídrico.
	Parámetros físico-químicos del agua. Análisis físico-químico y biológico.	Identifica los parámetros de calidad de agua y factores que los alteran, analizando diferentes muestras. Práctica de laboratorio N° 2	
	Métodos de análisis del agua: gravimetría, volumetría, colorimetría, espectrofotometría y otros. Determinación de metales en traza.	Manipula instrumentos analíticos reconociendo su funcionamiento. Aplica diferentes métodos de análisis para determinar parámetros físico- químicos de muestras de agua. Práctica de laboratorio N°3	
	Clasificación de las aguas. Disponibilidad. Ciclo de agua. Clasificación de los recursos hídricos.	Expone una investigación sobre la disponibilidad del agua por su origen. Práctica de laboratorio N°4	
	Rol biológico del agua y los efectos de la contaminación para el cuerpo humano. Calidad sanitaria de las aguas.	Explica los efectos adversos de la contaminación del agua sobre la salud de los seres humanos. Relaciona la calidad sanitaria de agua potable con la salud del ser humano. Evaluación N°1.	
II	Destino y transporte de los contaminantes en el agua: Eutrofización de las aguas.	Distingue los procesos químicos de eutrofización y sus efectos sobre la disponibilidad de agua mediante casos localizados. Práctica de laboratorio N°5	
	Mareas Negras. Intrusión salina.	Identifica e interpreta las características de estos fenómenos mediante estudio de casos. Práctica de laboratorio N°6	
	Tratamiento de aguas.	Distingue métodos de tratamiento de agua con los tipos de contaminantes. Práctica N°7: Visita a la planta de tratamiento de agua potable.	
Evaluación parcial			
III	Agua como componente de los ecosistemas.	Aplica enfoque eco sistémico a los recursos hídricos. Práctica de laboratorio N°8.	Valora la importancia de la determinación de contaminantes en agua para la toma de decisiones y en la formulación de políticas y gestiones del recurso hídrico.
	Huella hídrica y sus cálculos. El cambio climático y su impacto al recurso hídrico.	Realiza cálculos de su huella hídrica e interpreta los resultados. Describe los aspectos vulnerables de los recursos hídricos ante el cambio climático.	
	Actividad humana como factor de contaminación. Actividad minera, agrícola e industrial.	Identifica contaminantes de las aguas procedentes de diferentes actividades humanas y propone soluciones para cada tipo de contaminación. Práctica de laboratorio N°9	
	Contaminación urbana.	Coteja distintas muestras de agua usando la normatividad vigente. Práctica de laboratorio N°10	
	Aguas residuales.	Analiza la situación de aguas residuales en el país, propone soluciones. Coteja distintas muestras de agua usando la normatividad vigente. Práctica de laboratorio N° 11	
IV	Leyes y Políticas sobre la gestión de los recursos hídricos.	Aplica el marco regulatorio de la calidad de agua en casos relacionados a la problemática hídrica de la región. Práctica de laboratorio N° 12	
	Agua para futuras generaciones. Tecnologías de avanzada para el tratamiento del agua.	Identifica los avances tecnológicos en el campo del tratamiento y control de calidad de agua. Expone trabajos de investigación relacionados con el tema.	
	Integración de los conocimientos.	Expone proyectos de aplicación de fin de asignatura	
Evaluación final			



V. Estrategias metodológicas

Las sesiones de aprendizaje en la asignatura se basan en la participación activa de los estudiantes con acompañamiento del profesor.

Las prácticas se realizarán en el laboratorio y con salidas al campo. Las prácticas son efectuadas por los estudiantes en forma grupal con la guía del profesor. El estudiante elaborará un informe manuscrito en forma individual sobre práctica realizada que será presentado en fecha programada y evaluado en forma oral.

Se enfatiza el aprendizaje cooperativo y colaborativo, dentro y fuera de aula, en equipos de estudiantes sugeridos por el profesor para trabajos de investigación aplicando correctamente las técnicas de manipulación de materiales e instrumentos analíticos e interpretación de los datos obtenidos. Se utilizarán diversos recursos tecnológicos como Turnitin, separatas, textos seleccionados, guías, materiales de laboratorio y el aula virtual.

Se utilizarán las estrategias como análisis de casos, exposición participativa y visitas técnicas.

Como trabajo final del curso los estudiantes presentan y exponen proyectos de aplicación sobre la atención a una problemática hídrica de un caso real, incluyendo propuestas de solución.

VI. Sistema de evaluación

Rubros	Instrumentos	Peso
Evaluación diagnóstica	Prueba de desarrollo	
Consolidado 1	Registro de pruebas orales Ficha de avances de trabajo de investigación Ficha de Informe de laboratorio Ficha de exposición Prueba de desarrollo	20%
Evaluación parcial	Prueba objetiva	20%
Consolidado 2	Registro de pruebas orales Ficha e informe de laboratorio Ficha de experimentación Ficha de exposición Prueba de desarrollo	20%
Evaluación final	Rúbrica de evaluación	40%
Evaluación sustitutoria (*)	No aplica	

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$

VII. Bibliografía

7.1 Básica

- Ferrer Polo, José y Seco Aurora. Tratamiento biológico de aguas residuales. Editorial Alfaomega, 2008. Biblioteca UC 628.35 F39.



- MacKenzie L. Davis y Masten, Susan J. Ingeniería y Ciencias Ambientales. 1ª Edición. Mc Graw Hill Interamericana. Impreso en México, 2005. Biblioteca UC 628 D32.
- Enger, D, Eldon D.; Bradley F., Smith. (2006). *Ciencia Ambiental: Un estudio de interrelaciones*. México: McGraw Hill. Biblioteca UC 577.5/E61-2006.
- Baird, C. (2001). *Química ambiental*. México: Reverte. Biblioteca UC 577.14/B16-2001.

7.2 Complementaria

- Enkerlin, C., Cano, G., Garza, R., y Vogel, E. *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. México: International, 2007. Biblioteca UC 333.7/E61-2007
- Miller, Tyler. (2007). *Ciencia ambiental: desarrollo sostenible / un enfoque integral*. México: Thomson Editores. Biblioteca UC 577.5/M58-2007.
- Orozco Barrenetxea Carmen. *Contaminación Ambiental: Una visión desde la Química*. 1ª ed. Ed. Paraninfo. 2008.
- Glynn, H. y Gary, H. *Ingeniería Ambiental*. Segunda Edición. Prentice Hall. Impreso en México, 1999.
- Manahan, Stanley E. 2000. *Environmental Chemistry*. 7ª ed. Lewis Publisher. USA.

7.3 Recursos digitales

- Artiola F., Janick; Pepper L., Ian; Brusseau L., Mark. *Environmental monitoring and characterization*. Elsevier Science & Technology Books Edit., 2004. <http://www.mediafire.com/folder/o9abicgligl96/Introducción%20a%20la%20Ingeniería%20Ambiental>.
- Reeve, Roger. *Introduction to environmental analysis*. Editorial John Wiley & Sons Ltd; 2002. <http://www.mediafire.com/folder/o9abicgligl96/Introducción%20a%20la%20Ingeniería%20Ambiental>.
- Ángel N. Menéndez. *Transporte de Contaminantes en el medio acuático*, 2010. http://www.redmodelacion.com.ar/~modelacion/images/pdf/docencia/utn/Apunte_ContamAguas.pdf