

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL
Facultad Regional Buenos Aires**

**MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL
Año 2018**

Seminario:
Contaminación de las Aguas

*Profesor: **Dr. Angel N. Menéndez***

*Colaborador: **Ing. Pablo García***

Fundamentación

Este seminario tiene por objetivo que el alumno incorpore conocimientos conceptuales precisos y manejo de herramientas de evaluación prácticas en relación a la contaminación hídrica. Los conocimientos conceptuales deben servir de base para desarrollar criterios de identificación y análisis de los problemas de contaminación del medio acuático. Las herramientas de evaluación deben constituir un medio de poder cuantificar el efecto de los procesos identificados.

Objetivos

- Identificar los problemas de contaminación asociados a distintos ecosistemas hídricos.
- Reconocer los mecanismos involucrados en los procesos de transporte de contaminantes.
- Representar los problemas en forma simplificada.
- Aplicar modelos teóricos elementales para evaluar impactos de descargas.
- Aplicar software para evaluar impactos de descargas.

Contenidos

1 INTRODUCCION

Ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, estuarios, aguas subterráneas). Ciclo hidrológico. Distribución del agua en la Tierra

Calidad del agua. Fuentes de aguas residuales. Parámetros de calidad del agua. Autodepuración. Usos del agua. Estándares de calidad.

2 CURSOS SUPERFICIALES

Hidrodinámica. Modelos uni y bidimensionales.

Mecanismos de transporte. Modelos de advección, difusión, transformación.

Aportes. Zonas de uso limitado. Modelo de balance de oxígeno

3 LAGOS

Lagos y reservorios. Eutroficación.

Modelos empíricos. Modelos de balance de nutrientes. Modelos de fósforo-fitoplancton. Modelos de eutroficación

4 AGUAS SUBTERRANEAS

Tipos de acuíferos. Ley de Darcy. Modelos de flujo.

Mecanismos de transporte y transformación de contaminantes. Modelos de cálculo.

5 FUENTES NO PUNTUALES

Balance hidrológico.

Tipos de fuentes de contaminación. Tasas de exportación. Modelos empíricos.

Modalidad de Dictado

Durante las clases se efectúa la exposición, el desarrollo y el análisis de los temas propuestos, de modo de proveer la base conceptual sobre la cual operar. En otras ocasiones, se lleva adelante la resolución de problemas específicos, que sirven para fijar los conceptos teóricos – incluyendo cálculos manuales – y ejemplificar sobre el tipo de problemas que se encuentran en la práctica. Durante las clases se discuten algunos aspectos del trabajo práctico (ver formación práctica), en base a lo que se va produciendo, de modo que todos los grupos puedan avanzar a un ritmo sostenido.

Formación práctica

Durante una clase se trabaja en el laboratorio de computación aplicando software. Por otro lado, los alumnos deben ejecutar un trabajo práctico sobre un problema específico que varía año a año (por ejemplo, impacto contaminante de industrias sobre el río Reconquista), que se trabaja en forma grupal. En este caso, se presenta el problema, y el alumno debe plantear la metodología de resolución, identificar, recopilar y analizar los datos necesarios para implementar esa metodología, operar con esos datos para obtener resultados, y sacar conclusiones a través de la interpretación de los resultados. Se hace una primera entrega, se produce una devolución, y luego se hace la entrega final.

Requisitos de regularidad

Se debe contar con el 80% de la asistencia a cada módulo. Además, se debe cumplir con los plazos de entrega del trabajo práctico.

Modalidad de Evaluación:

- Trabajo práctico realizado en forma grupal.
 - Primera entrega: desarrollo completo del trabajo, eventualmente apuntando dudas.
 - Segunda entrega: entrega final, incorporando las aclaraciones y correcciones solicitadas por el profesor.
- Evaluación final de carácter individual, integradora de los contenidos trabajados en el seminario.

Bibliografía obligatoria:

- Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos – Fundamentos. http://www.idrc.ca/uploads/user-S/11437484691gr-01_03-liberacion_pag25-30.pdf.
- Menéndez, A.N., 2006, “Transporte de Contaminantes en el Medio Acuático”, Apunte del curso (provisto en página Web del curso).
- Monerri, M.M., Doménech, P.M., 1995, “Modelación de la calidad del agua”, Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Hidráulica y Medio Ambiente (provisto en página Web del curso).
- Oyarzún, R., 2007, “Transporte de contaminantes en aguas subterráneas”, CEAZA, Chile, (provisto en página Web del curso)
- Salas, H.J., Martino, P., 2001, “Metodologías simplificadas para la evaluación de eutroficación en lagos cálidos tropicales”, Programa Regional CEPIS/HPE/OPS, Organización Panamericana de la Salud (provisto en página Web del curso).
- Apuntes varios, <http://www.ingenieroambiental.com/?cate=1>

Bibliografía opcional/ ampliatoria:

- Chapra, S.C., 1997, “Surface Water Quality Modeling”, McGraw Hill.
- Charbeneau, R.J., 2006, “Groundwater Hydraulics and Pollutant Transport”, Waveland Press.
- Chin, D.A., 2012, “Water-Quality Engineering in Natural Systems: Fate and Transport Processes in the Water Environment”, 2nd Edition, Wiley.
- Christensen, E.R., Li, A., 2014, “Physical and Chemical Processes in the Aquatic Environment”, Wiley.
- Jolánkai, G., 1992, “Hydrological, chemical and biological processes of contaminant transformation and transport in river and lake systems. A state-of-the-art report”, Technical Documents in Hydrology, UNESCO.
- Jorgensen, S.E., 1994, “Fundamentals of Ecological Modelling”, Elsevier.
- Mills, W.B., Porcella, D.B., Unger, M.J., Gherini, S.A., Summers, K.V., Mok, L., Rupp, G.L., Bowie, G.L., Haith, D.A., “Water Quality Assessment: A Screening Procedure for Toxic and Conventional Pollutants (Revised 1985) – Part II”, Report, Environmental Research Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Athens, Georgia, September 1985.
- LaGrega, M.D., Buckingham, P., Evans, J.C., 1996, “Gestión de Residuos Tóxicos”, McGraw-Hill.
- Orlob, G.T. (Editor), 1983, “Mathematical Modeling of Water Quality: Streams, Lakes, and Reservoirs”, Wiley.
- Ramanathan, Al. (Ed.), 2004, “Mathematical Models in Hydrogeochemistry : Assessment of Groundwater Quality and Management”, Ganga Publ., New Delhi, India.
- Ramaswami, A., Milford, J.B., Small, M.J., *Integrated Environmental Modeling. Pollutant Transport, Fate, and Risk in the Environment*, Wiley, 2005.
- Thomann, R.V., Mueller, J.A., 1987, “Principles of Surface Water Quality Modeling and Control”, HarperCollins.
- Wang, L.K., Pereira, N.C. (Ed.), 1986, “Handbook of Environmental Engineering. Volume 4. Water Resources and Natural Control Processes”, The Humana Press.

Cronograma

Clase 1 (Mi 22 Ago):	Introducción/Cursos Superficiales
Clase 2 (Ju 23 Ago):	Problemas
Clase 3 (Lu 27 Ago):	Cursos Superficiales
Clase 4 (Mi 29 Ago):	Problemas
Clase 5 (Ju 30 Ago):	Aguas Subterráneas
Clase 6 (Lu 03 Set):	Aguas subterráneas/Lagos
Clase 7 (Mi 05 Set):	Problemas
Clase 8 (Ju 06 Set):	Software – Primera Entrega TP
Clase 9 (Lu 10 Set):	Fuentes no puntuales
Clase 10 (Mi 12 Set):	Examen
Mi 26 Set:	Entrega Final TP