


HIDROGEOLOGÍA AMBIENTAL

CURSO DE POSGRADO
abril - julio 2004

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Ciencias Geológicas

54 horas de clase; seminario; evaluaciones y certificado de aprobación

1. Aptitud del agua subterránea. Hidrogeología ambiental, definición y su inserción en las ciencias hidrológicas. Globalidad en la preservación de los recursos naturales. El agua en La Tierra. Uso del agua en el mundo. El agua en Argentina.
 2. Fuentes de contaminación, tipos (natural, artificial directa e inducida) y características por su origen (urbana, doméstica, industrial y agropecuaria).
 3. Características y comportamiento de los contaminantes. Dinámica en la zona subsaturada. Comportamiento de los contaminantes más comunes (nitratos, pesticidas, metales pesados, hidrocarburos). Zona saturada; contaminación puntual y difusa; ejemplos.
 4. Relación agua superficial - subterránea. Ríos influentes y efluentes, su incidencia en la contaminación de uno u otro recurso; ejemplos.
 5. Mecanismos de flujo y contaminación en medios con porosidad intergranular y por fisuración. Diferencias en la dinámica, en el transporte y en la extensión de las manchas; ejemplos.
 6. Delimitación de zonas de riesgo; principios y medidas. Perímetros de protección. Monitoreo. Grado de vulnerabilidad; métodos para su determinación; ejemplos.
 7. Manejo y preservación de la calidad, la productividad y la disponibilidad. Tipos de reserva; caudal seguro; ejemplos.
 8. Remediación. Técnicas y métodos de uso frecuente para el mejoramiento de la calidad del agua afectada por diferentes contaminantes; ejemplos.
 9. Normas y legislaciones nacionales e internacionales sobre preservación ambiental; inconvenientes para su aplicabilidad.
 10. Ejemplos locales y extranjeros de deterioro de acuíferos por sobreexplotación y contaminación. Intentos de remediación; limitaciones.
 11. Seminario.
- 

- Se dictará en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Geológicas, Ciudad Universitaria, Pabellón II (1428), Buenos Aires, del 5 de abril al 26 de julio/04, de 18 a 21 horas.
- Matrícula \$ 300; cupo 25 alumnos
- **Profesor:**

Dr. Miguel Auge, Profesor Titular de Hidrogeología, Universidad de Buenos Aires, Investigador del CONICET.
- **Consultas:** Secretaría Departamento Ciencias Geológicas telefax (011) 4576 3329 geol@gl.fcen.uba.ar

BIBLIOGRAFÍA

ADAMS, B.; FOSTER, S.S.D. 1992. Land-surface zoning for groundwater protection. J. Inst. Water & Environmental Management. London. 6 (3): 312-321.

ANDREU, J. 1993. Conceptos y métodos para la planificación hidrológica. CIMNE. Barcelona: 1-391.

ALEKESEEV, V.S. and KOMMUNAR, G.M. 1976. Confined seepage structures and their design.. In: Artificial recharge of groundwater: 35-42. MDNTP Publ. (in Russian).

ALLER, L.; BENNET, T.; LEHR, J.H.; PETTY, R.J.; HACKETT, G. 1987. DRASTIC, a standardized system for evaluating groundwater pollution potential using hydrogeologic setting U.S. Environmental Protection Agency, Ada, OK. EPA Report 600/2-87-035: 1-455.

AUGE, M.P. 1994. Análisis ambiental en relación al estado del suelo y el agua subterránea en una refinería de petróleo del Conurbano Bonaerense. Seminario

Hispano-Argentino sobre Temas Actuales de la Hidrología Subterránea. Actas: 383-395. Mar del Plata.

AUGE M. 1995. Primer Curso de Posgrado de Hidrogeología Ambiental. UBA. Inéd: 1-65. Buenos Aires.

AUGE, M.P. 1996. Deterioro de acuíferos por sobreexplotación y contaminación. Congreso Internacional sobre Aguas. Universidad de Buenos Aires. Inéd: 1-35.

AUGE, M.P. y M. I. NAGY 1996. Origen y evolución de los nitratos en el suelo y el agua subterránea de La Plata - Argentina. Tercer Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea. Actas: 1-12. San Luis Potosí.



8

AUGE, M.P. y NAGY, M.I. 1999. Estado del suelo y del agua subterránea respecto a la contaminación con agroquímicos en La Plata, Provincia de Buenos Aires. II Congreso Argentino de Hidrogeología. Actas: Actas: 203-211. Santa Fe.

ARAVENA R. AUGE M.P. et al 1999. Evaluation of the origin of groundwater nitrate in the city of La Plata - Argentina, using isotope techniques. XXIX International Congress. Proceeding: 323-328. Bratislava.

AUGE M.P. 2002. Hidrogeología Ambiental. Inéd: 1-202. La Plata.

AUGE M.P. 2003. Vulnerabilidad de acuíferos. Conceptos y métodos. Inéd: 1-24. La Plata.

AUGE M.P. HIRATA R. y F. LÓPEZ VERA 2003. Vulnerabilidad a la contaminación con nitratos del Acuífero Puelche en La Plata, Argentina. Inéd. 1-201. Madrid.

BOCHEVER, F.M. and ORADOVSKAYA, A.E. 1974. Methodological recommendations on prediction of wastewater distribution in aquifers. VODGEO Publ: 1-126. Moscow (in Russian)

BOCHEVER, F.M. and ORADOVSKAYA, A.E. 1976. Problems of groundwater pollution control. Sovetskaya Geologiya N° 2: 59-70 (in Russian).

BOCHEVER F.M.; LAPSHIN, N.N.; and ORADOVSKAYA, A.E. 1979. Protection of groundwater from pollution. Nedra Publ. Moscow: 1-254 (in Russian).

COHEN, S. 1992. Results of the national drinking water survey: pesticides, nitrates and well characteristics. Water Well Journal. Aug. 1992: 35-38.

CUSTODIO, E. 1989 a. Strict aquifer control rules versus unrestricted ground-water exploitation: comments on economic consequences. Groundwater Economics. Developments in Water Science 39. Elsevier: 381-395.

CUSTODIO, E. 1989 b. The role of groundwater quality in the decision-making process for water resources. Groundwater Management: Quantity and Quality. Intern. Assoc. Scientific Hydrology, Publ. 188: 87-99.

CUSTODIO, E. 1993 a. Hydrogeological and hydrochemical aspects of aquifer overexploitation. Selected Papers. Intern. Assoc. Hydrogeologists. Heise.3.

CUSTODIO, E. 1993 b. In groundwater overexploitation a new hydrogeological concept. Ingegneria e Geologia degli Acquiferi/ Groundwater Geoengineering, IGEA, Rev. Sez. Ital. Acque Sotterranee, Assoc. Mineraria Subalpina. Torino 2: 5-14.

CUSTODIO, E. 1993 c. Aquifer intensive exploitation and over-exploitation with respect sustainable development. Environmental Pollution: Science, Policy, Engineering. European Centre for Pollution Research, 2: 509-516.

CUSTODIO, E. 1993 d. Protección de acuíferos y su correcta explotación: perímetros de protección. La Economía del Agua. Sociedad General de Aguas de Barcelona. Barcelona: 69-105.

CUSTODIO, E.; DIJON, R. 1991. Groundwater overexploitation in developing countries: Report of an Interregional Workshop, Gran Canaria, Canary Islands, Spain. U.N. Dept. of Technical Cooperation for Development. New York, 1992: 1-116.

DUIJVENBOODEN, W. VAN; WAEGENINGH, H.G.; VAN 1987. Vulnerability of soil and groundwater to pollutants. TNO/RIVM, Proceedings and Information 38, The Hague: 1-1143.

EPA 1987. Guidelines for delineation of wellhead protection areas. U.S. Environmental Protection Agency. Ada O.K.

EPA 1991. A review of methods for assessing the sensitivity of aquifers to pesticide contamination. Preliminary document: 1-21. Washington DC.

FAVORIN, N.N. 1967. Artificial recharge of groundwater. Nauka Publ. Moscow: 1-198 (in Russian).

FOSTER, S.S.D. 1987. Fundamental concepts in aquifer vulnerability, pollution risk and protection strategy. Vulnerability of Soil and Groundwater to Pollutants. TNO/RIVM, Proceedings and Information 38, The Hague: 69-86.

FOSTER, S.S.D.; HIRATA, R. 1988-1991. Groundwater pollution risk assessment: a methodology using available data. WHO-PAHO/CEPIS. Lima: 1-78.

GOLDBERG, V.M. 1973. Hydrogeological forecasts of polluted groundwater movement. Nedra Publ. Moscow: 1-170 (in Russian).

GOLDBERG, V.M. 1979. Methodological guide on groundwater pollution control. SEV Publ. Moscow: 1-63 (in Russian).

GOLDBERG, V.M. 1979. Regime observations in connection with groundwater pollution control. In Studying and mapping of the groundwater regime. Nedra Publ: 40-46. Moscow (in Russian).

GOLDBERG, V.M. 1983. Natural and artificial factors of groundwater protections. Byullyuten Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody N°2: 103-110 (in Russian).

HAIMES, Y.Y. 1992. Sustainable development: a holistic approach to natural resource management. Water international 17(1992): 187-192.

JEDLITSCHKA, J. 1991. Qualitative aspects. The Management of Ground Water Resources: Preparation for a Ministerial Seminar. Seminar of Como. European Insitute for Water. Paris-Bruxelles. (16pp).

KHORDIKAINEN, M.A. Particularities of artificial recharge in fractured and karst groundwater reservoirs. Vodnye Resursy, 1975, N° 2, p.122-132 (in Russian).

LALLEMAND-BARRÉS, A.; ROUX, J.C. 1989. Guide méthodologique d'établissement des périmètres de protection des captages d'eau souterraine destinée à la



A

consommation humaine. Manuels & Méthodes 19, Editions du BRGM. Paris-Orléans: 1-221.

LLAMAS, M.R. 1984. Política hidráulica y génesis de mitos hidráulicos en España. Cimbra, Madrid. 218: 16-25.

LUKNER, L. and SHESTAKOV, V.M. 1976. Modeling of groundwater flow. Nedra Publ: 1-407. Moscow.

MARTÍNEZ NAVARRETE, C.; MORENO MERINO, L.; LÓPEZ GETA, J.A. 1991. Análisis comparativo de los métodos para la determinación de perímetros de protección de las captaciones de aguas subterráneas. III Simposio sobre el Agua en Andalucía. Córdoba. ITGE-Madrid . I: 513-524.

MATTHESS, G.; FOSTER, S.S.D.; SKINNER, A.CH. 1985. Theoretical background, hydrogeology and practice of groundwater protection zones. Intern. Contributions to Hydrogeology, 6 . Inter. Assoc. Hydrogeologists. Heise: 1-204.

MINKIN, E.L. 1967. Hydrogeological computations for delineation zones of sanitary protection of water-supply wells. Nedra Publ: 1-124. Moscow (in Russian).

MINKIN, E.L. 1972. Studies and approximate computations for groundwater protection. Nedra Publ: 1-112. Moscow (in Russian).

MINKIN, E.L. 1972. Main problems of groundwater protection. Vodnye Resursy N° 2: 25-30 (in Russian).

MIRONENKO, V.A.; RUMYNIN, V.G. and UCHAEV, V.K. 1980. Groundwater protection in mining regions. Nedra Publ: 1-320. Leningrad (in Russian).

PARRIAUX, A.; MANDIA, Y.; DUBOIS, J.D. 1990. The concept of protection zones in charts mountains. Mem. 22nd. Congress Inter. Assoc. Hydrogeologists, Lausanne, XXII: 1136-1143.

PÉREZ ADÁN, J. 1992. El pensamiento "ecológico" de Juan Pablo II. Estudios sobre la Encíclica "Centesimus Annus". Aedos-Unión Editorial. Madrid: 333-350.

SAHUQUILLO, A. (ED). 1983. Utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas. Servicio Geológico de Obras Públicas. Madrid.

SHESTAKOV, V.M. 1961. Principles of hydrogeological computations for leakage from industrial waste water storage reservoirs. VODGEO Publ: 1-100 (in Russian).

SYCHEV, K.I. 1975. Hydrogeological substantiation of artificial recharge of groundwater (Methodological recommendations). VSEGINGEO Publ: 1-100. Moscow (in Russian).

TRIPET J. P. DOERFLIGER N. & F. ZWAHLEN 1997. Vulnerability mapping in karst areas and its uses in Switzerland. Hydrogéologie 3: 15-57.

12
URSS Standard 2874-83. Drinking water. Izdatelstvo Standartov: 1-8. Moscow (in Russian).

VILLUMSEN A. JACOBSEN O. & C. SONDRERSKOV 1983. Mapping the vulnerability of groundwater reservoirs with regard to surface pollution. Geol. Surv. of Denmark. Yearbook 1982: 17-38. Copenhagen

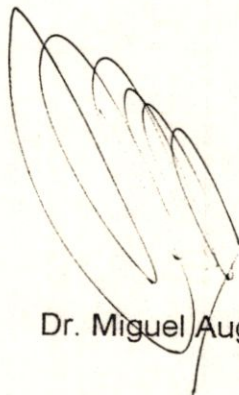
VRBA, J. 1991. Mapping of groundwater vulnerability: working paper. IAH Groundwater Protection Commission Meeting, Tampa, Fla. UNESCO-Intern. Hydrological Programme IV, Project M - 1.2. (a).

VRBA J. & A. ZAPOROZEC (Ed.) 1994. Guidebook on mapping groundwater vulnerability. IAH. Vol. 16: 1-131. Verlag Heinz Heise. Hannover.

WCED 1987. Our common future. World Commission on Environment and Development. Oxford Univ. Press, Oxford, U.K.

Workshop on artificial recharge of groundwater in Siberia. 1975. Vodospabzhenie i Sanitarnaya Tekhnika N° 2: 112-114 (in Russian).

ZAEZZHEV, N.M.; GORBENKO, G.F. et al 1975. Results of operations in artificial replenishment of confined groundwater in the Plain Crimea. In: Problems of artificial replenishment of groundwater in the arid zone of Ukraine: 35-41. Naukova Dumka. Publ. Kiev (in Russian).



Dr. Miguel Auge

La Plata, julio del 2003