



Universidad de Puerto Rico
Recinto de Río Piedras
Facultad de Ciencias Sociales

Temario
PREH 4676-OU1
Manejo y uso del agua: Una mirada interdisciplinaria



Enero-mayo 2016
Tres (3) créditos
Sección: OU1
Conferencias: Salón seminario Programa de Honor
L-M 11:30-12:50 pm
Oficina: Por acuerdo
Pre-requisitos: N/A

Omar Pérez Figueroa
M.S., Máster de Agua. Análisis
Interdisciplinario y Gestión Sostenible
Universitat de Barcelona
claseagua@gmail.com
Página web: omarp18.wix.com/agua

Introducción

El agua, recurso imprescindible para la vida como la conocemos, ya no es un recurso renovable. Ríos, quebradas y lagos que solían ser muy caudalosos, se han secado o la contaminación ha impedido su utilización. La tierra está cambiando y no hay que ser un erudito o un sabio para darse cuenta. Es con ejemplos como la sequía en California, escasez de agua en el Medio Oriente y el racionamiento en Puerto Rico que nos damos cuenta que estamos frente a una crisis. Cada región y/o país tiene diferentes tipos de crisis, en Puerto Rico la crisis tiene que ver con el mal uso y manejo del recurso agua.

A raíz del racionamiento que ha experimentado el Área Metropolitana de San Juan (mayo-octubre 2015), el tema de la crisis de agua ha comenzado a formar parte de las primeras planas de nuestros periódicos a la vez que ha generado el debate sobre la crisis de agua en toda la Isla. El uso y manejo



coordinado e eficiente es imprescindible si queremos conservar nuestro recurso agua para actuales y futuras generaciones

La presión sobre el manejo del recurso debido al aumento a la demanda, los cambios registrados por elementos asociados con el calentamiento global, el ensanche urbano registrado en las pasadas décadas junto a la generación de residuos, son factores que complican el panorama de la crisis del agua. Zonas que antes eran zonas de recarga de acuíferos ahora aparentan están impermeabilizadas por los suelos urbanizados.

El buen uso y manejo, como verán en el curso está presente en nuestro uso diario del agua. El agua es un recurso natural que puede ser estudiando por diferentes disciplinas tales como la economía, ciencias políticas, bellas artes, arquitectura, biología, química, geografía, ciencias ambientales, entre otros. Sin embargo, uniendo todas las disciplinas de una manera interdisciplinaria es cómo podemos realmente entender la complejidad de la crisis que nos afecta. El curso nos servirá por tanto para discutir, analizar y buscar soluciones a la crisis de agua de una forma interdisciplinaria.

Descripción del curso

Este curso forma parte de los seminarios interdisciplinarios que ofrece el Programa de Estudios de Honor de la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras. El curso de Manejo y Uso del Agua en Puerto Rico se concentrará en el *“Análisis sobre la identificación de los factores que afectan el buen uso y manejo del agua en Puerto Rico”*. El propósito principal de este curso es que los estudiantes adquieran una visión interdisciplinaria de los factores que afectan el manejo del recurso agua. El curso también enfocará como incrementar la resiliencia ante la crisis de uso y manejo de agua en Puerto Rico.

Propósitos del curso

Este curso sub graduado tiene el propósito de presentar como el análisis sobre el uso y manejo del agua de una forma interdisciplinaria es clave para entender todos los procesos que infieren en la crisis del agua. Estudiar el manejo del recurso agua de una forma holística se ha estado utilizando cada vez más para atender los problemas del agua, ya que se tiene claro que no hay un solo factor que afecta el recurso agua. Debido a esto, en parte, se han creado programas académicos a nivel mundial que atienden el estudio del agua de esta forma. Esto toma una vigencia relevante cuando entendemos que el agua es oro del futuro. De acuerdo a la visión filosófica de estos programas, el curso ha sido diseñado para que los y las estudiantes puedan dominar las siguientes destrezas:

1. Estudiar el recurso agua con un enfoque interdisciplinario
2. Analizar críticamente, como el razonamiento espacial juega un papel imprescindible en la percepción y manejo de agua como recurso limitado.
3. Evaluar como la sociedad puertorriqueña percibe y maneja a los problemas y escenarios de disponibilidad del recurso



Evaluación del curso

La evaluación del curso se establecerá mediante dos ejercicios, un examen y un trabajo de investigación. Las conferencias harán referencias a las lecturas asignadas en clase. De manera preliminar la distribución de la clase será la siguiente:

Trabajo escrito asignados (50 pts. c/u)	100 puntos (12%)
Examen – 1 prueba de 100 puntos	100 puntos (24%)
Pruebas cortas	50 puntos (10%)
Trabajo de investigación	100 puntos (34%)
Asistencia y participación en clase (los y las estudiante tendrán 3 oportunidades para ausentarse sin justificación al curso)	100 puntos (20%)
Total, de puntos	450 puntos

La puntuación final será establecida según la escala: 400-350 (A), 349-300 (B), 299-150 (C), 149-100 (D), y menos de 100 (F). La asistencia y la participación son componentes importantes de la nota final. No subestime su asistencia. La otorgación de calificaciones incompletas (INC) no es un derecho del estudiante y se otorgará a discreción del profesor en coordinación con el estudiante.

Normas del curso

La relación académica entre el estudiante y el profesor está basada en el mutuo respeto según lo establece el Artículo 2.6 del Reglamento General de Estudiantes aprobado por la Junta de Síndicos el 29 de agosto de 2009. Los estudiantes registrados en el curso tendrán la oportunidad de presentar sus opiniones y objeciones a los datos y presentados por unos y otros sin faltarse el respeto. El éxito en el curso dependerá de su seriedad, compromiso y asistencia a las conferencias y actividades de la clase.

La asistencia a las 45 horas del curso es obligatorias y habrá registro de asistencia semanalmente. Las ausencias y tardanzas consecutivas (mayores de 15 minutos) en el curso afectarán la calificación final y pueden resultar en la pérdida total de los créditos del curso por la Oficina del Registrador de la Universidad de Puerto Rico. Los estudiantes que reciben servicios de rehabilitación vocacional deben comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable.

Según la Ley de Servicios Educativos Integrales para Personas con Impedimentos, todo estudiante que requiera acomodo razonable deberá notificarlo al profesor el primer día de clase. Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el (la) profesor(a) al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistivo necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con impedimentos (OAPI) del Decanato de Estudiantes. También aquellos estudiantes



con necesidades especiales de algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el (la) profesor(a). Certificación #99 (01-02) del Senado Académico, Ley 51 de 1996 (Ley de Servicios Educativos Integrales para personas con impedimentos) y la Certificación 130 (1999-2000) de la Junta de Síndicos.

Se prohibirá el uso de teléfonos celulares durante la clase (incluyendo el texto), juegos electrónicos (PSP, Nintendo DS, entre otros) y escuchar música en su IPOD y otros reproductores musicales. Los iPADS se podrán utilizar como libreta únicamente. Si va hacer uso de su laptop será únicamente para tomar notas, el navegar por internet conectarse a las redes sociales no está permitido durante la clase. Tampoco se permitirá el plagio, sea respetuoso/sa con sus compañeros/as

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”. Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

Algunas conferencias serán impartidas por otros conferenciantes. Estas tienen el mismo peso de asistencia como las que impartirá el profesor. El curso incluye un viaje de campo. El mismo no es obligatorio, pero representa una oportunidad de aprendizaje importante para los asistentes. Los detalles del viaje de campo se discutirán en el curso a principios de febrero. De no poder asistir al viaje de campo podrá realizar lecturas adicionales que serán asignadas por el profesor para hacer un trabajo con un valor similar al del viaje de campo.

Las asignaciones tardías tendrán una pérdida de puntos (30%) a partir de la fecha de entrega hasta el día del examen. No subestime los puntos de los trabajos escritos. El examen solamente no es suficiente para aprobar el curso.

El examen final en mayo se ofrecerá de acuerdo al itinerario establecido por la Oficina del Registrador. En casos de eventos que afecten las conferencias y actividades del curso, el profesor mantendrá comunicación directa con los estudiantes mediante el correo electrónico.



Temario general (42 horas de conferencias)

1. Discusión de temario y políticas del curso según lo establece el Artículo 2.10 del Reglamento General de Estudiantes (1.5 horas)
2. Definiciones de conceptos (9h)
 - a. Ciclo hidrológico
 - i. Molécula del agua
 - b. Agua como recurso natural
 - i. Cuencas hidrográficas
 1. Ríos
 2. Quebradas
 3. Lagos
 - a. Embalses artificiales
 - ii. Océanos
 - iii. Acuíferos
 - iv. Fenómenos atmosféricos
 1. Cambio climático
 - c. Agua como recurso alimentario
 - i. Agricultura
 - d. Ecología política
 - i. Ecología política del agua
 1. Agua como recurso económico
3. Agua en la Historia (6h)
 - i. Primeras civilizaciones y el agua
 1. Romanos
 2. Sumerios
 3. Musulmanes
 - ii. Sistemas de abastecimientos
 1. Acueductos Romanos
 - iii. Sistemas de manejo de aguas residuales
 1. Primeros sistemas de recolección
 - a. Inglaterra
 - iv. Primeros estudios sobre la contaminación en el agua
 1. Caso de John Snow (primer estudio de geografía médica)
 - v. Historia de la infraestructura del agua en Puerto Rico
 1. Periodo español
 2. 1900-2014
4. Crisis mundial del agua (3h)
 - a. Uso del agua en el mundo
 - i. ¿Es el agua un recurso renovable?
 - b. Demanda del agua
 - c. Huella hídrica
 - d. Tipos de Crisis



- i. Escasez
 - 1. África subsahariana
- ii. Contaminación
 - 1. Buenos Aires, Argentina
 - 2. Michigan (Flint), Estados Unidos de América
- iii. Acceso al agua potable y al saneamiento
 - 1. Objetivos del Milenio
 - 2. Agenda pos 2015
- iv. Uso y manejo
 - 1. México
 - 2. Bolivia
- v. Privatización de agua*
 - 1. Bolivia
 - 2. Inglaterra
 - 3. Puerto Rico

Actividades:

- 1. Trabajo I (Huella hídrica) (50 puntos)**
- 2. Trabajo II (Estrategias de países para manejar su crisis hídrica) (50 puntos)**

- 5. Puerto Rico y el recurso agua (18 h)
 - a. Distribución geográfica del agua
 - i. Precipitación
 - b. Disponibilidad del recurso
 - i. ¿Cuánto tenemos disponible en Puerto Rico
 - ii. Procedencia del agua
 - 1. Embalses, pozos y acuíferos
 - 2. Plantas de tratamientos de aguas usadas
 - 3. Pantas de agua potable
 - c. Demanda del recurso agua
 - i. Cifras de uso y manejo del agua en la Isla
 - 1. Comunidades Non PRASA
 - d. Agencias que manejan el recurso
 - e. Crisis del uso y manejo del agua en Puerto Rico
 - i. Ejemplos
 - 1. Sedimentación de embalses
 - 2. Planificación (PUT vs POT)
 - 3. Burocracia Gubernamental
 - a. Plan Integral de Recursos de agua de Puerto Rico (2008, 2014)
 - b. Medidas aprobadas por el Senado sobre el agua (1990-2012)
 - 4. Deudas y demandas de la AAA
 - 5. Agua no facturada (salideros, hurtos)
 - 6. Impermeabilización de terrenos



7. Contaminación
8. Descargas sanitarias
9. Residuos sólidos

Actividades:

- 1. Examen I (100 puntos)**
- 2. Visita de campo (Planta de tratamiento de aguas residuales)**

6. Sequía* (6h)

- a. Tipos de sequía
 - i. Meteorológica
 - ii. Agrícola
 - iii. Económica
 - iv. Social
- b. Manejo de la Sequía
 - i. Antillas Mayores (Cuba, Rep. Dominicana, Jamaica y Haití)
 - ii. Puerto Rico
 1. 1847
 2. 1967
 3. 1994
 4. 2014

Actividades:

- 1. Entrega del trabajo de investigación sobre algún tema el agua en Puerto Rico (100 puntos)**

7. ¿Hacia dónde nos dirigimos? (3h)

- a. Estrategias
 - i. Enfoque NEXUS
 - ii. Desalinización
 - iii. Recolección de agua de lluvia
 - iv. Reforestación de cuencas hidrográficas

Bibliografía

Para este curso se utilizarán una serie de lecturas las cuales el profesor les proveeré a los estudiantes de manera digital. La mayoría de estos recursos están en el internet, sin embargo, hay algunos en específico que el profesor proveerá. Hay lecturas que son en inglés, si el estudiante tiene problemas con estas, favor de acercarse al profesor para que este le provea una equivalente en español.

Las conferencias han sido diseñadas utilizando datos, definiciones y fotos de diferentes libros y artículos las cuales la mayoría están disponible en la biblioteca del Recinto de Río Piedras. Adicional a lo anterior todas las lecturas serán digitales como mecanismo para ser amigable



ambientalmente. Las lecturas que no se encuentren en la bibliografía se podrán obtener de una cuenta de “Dropbox” que el profesor facilitará.

Ackerman F, and Stanton E. 2008. *The Costs of Climate*. Accedido el 6 de octubre del 2015.

<http://www.nrdc.org/globalwarming/cost/cost.pdf>

Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. 2014. Plan Estratégico 2014-2018.

https://www.acueductospr.com/planestrategico/2014/download/PLAN_ESTRATEGICO_2014-2018b.pdf

Beatley, T. 2014 *Blue Urbanism*. Island Press/Center for Resource Economics.

<http://islandpress.org/blue-urbanism>

Dialogo UPR. 2015. *Escasez de agua en Puerto Rico: vínculos entre la mala planificación y la sequía*. Dialogo UPR. Accedido el 3 de octubre del 2015. <http://www.uprrp.edu/?p=4649>

Fleser E. 2015. Water, Water Everywhere? Caribbean Adds to Global Drought. Bloomberg Business. Accedido el 1 de octubre del 2015

<http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-07-10/water-water-everywhere-caribbean-adds-to-global-drought>

Gigante, L. 2000. Can you drink the Water? Caribbean Business. Volumen: 28. No 39

González Toro, C. López Méndez, H. 2013. *Recogido y almacenaje del agua de lluvia: una alternativa sostenible de adaptación*. Servicio de Extensión Agrícola.

<http://academic.uprm.edu/gonzalezc/HTMLobj-913/ccrecogidolluviapub.pdf>

Hunter, J.M and Arbona, S.I. 1995. *Paradise Lost: An Introduction to the Geography of Water Pollution in Puerto Rico*. Soc. Sci. Med. Vol. 40, No. 10, pp. 1331-1355, 1995.

<http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/sofos/paradise%20lost.pdf>

Marino, J. 2011. What caused our shortage? Caribbean Business. Volumen: 39. No 17.

Media Cricket. 2003. *John Snow and the Brad Street Pump on the Trail of an Epidemic*. 31 (3), pp. 23-31, Nov. 2003. Accedido el 5 de octubre del 2015

<http://www.ph.ucla.edu/epi/snow/snowcricketarticle.html>

Misla R. 2015. *Solutions to water rationing will require more than new reservoirs*. Caribbean Business. Volumen: 43. No 34

Misla R. 2011. *What caused our water shortage*. Caribbean Business. Volumen: 39. No 17

Misla R. 2015. *Thinking Big*. Caribbean Business. Volumen: 43. No 27

Molina-Rivera, W.L., Estimated water use in Puerto Rico, 2010: U.S. Geological Survey Open-File Report 2014-1117, 35 p., <http://dx.doi.org/10.3133/ofr2014111>

Pérez Figueroa, O. 2015. *La crisis bajo la alfombra*. Dialogo Digital. Accedido el 5 de octubre del 2015 en <http://dialogoupr.com/opinion-y-debate/agua-la-crisis-bajo-la-alfombra/>

Pérez Figueroa, O. 2012. *La geografía de la crisis del agua: donde esta Puerto Rico*. Tesis Programa de Estudios de Honor

<http://repositorio.upr.edu:8080/jspui/bitstream/10586%20/251/1/Tesina%20version%20Mayo.pdf>

Rivera Santana J. 2014. *Las dos sequías*. 80 Grados. Accedido el 4 de octubre del 2015

<http://www.80grados.net/las-dos-sequias/>

Torres Abreu, A. 2009. *¿Satisfacer o manejar la demanda? Perspectivas dominantes en torno al debate sobre el consumo del agua en Puerto Rico*. Universidad de Puerto Rico Instituto de Investigaciones Interdisciplinarias, Cayey. Puerto Rico. Núm. 20. Pág. 176-205 en http://rcsdigital.homestead.com/files/Nueva_epoca_no_20_verano2009/torres.pdf



- Torres Abreu, A. 2015. La urbanización del agua en Puerto Rico: políticas neoliberales en tiempos de sequía. 80 grados. Accedido el 2 de octubre del 2015
<http://www.80grados.net/la-urbanizacion-del-agua-en-puerto-rico-politicas-neoliberales-en-tiempos-de-sequia/#sthash.Osl0ycDs.dpuf>
- US Drought Monitor (2015). Accedido el 4 de octubre del 2015
<http://droughtmonitor.unl.edu/Home/StateDroughtMonitor.aspx?PR>
- Quiñones F. 2013. Sedimentación en los embalses de Puerto Rico y alternativas para su dragado y mantenimiento. Accedido el 5 de octubre del 2015
http://www.rekursosaguapuertorico.com/LOS_EMBALSES_DE_PUERTO_RICO_15Mar2013.pdf
- Vev, T D and Taggart, B E. 1996. *Atlas of ground Water Resources in Puerto Rico and the US Virgin Island*. U.S Geological Survey. Water Resources Investigation Report 94-4198
http://vi.water.usgs.gov/public/online_pubs/wri94_4198/wri94_4198.pdf
- Waughray, D. (2011) *Water Security: The water-food-energy-climate nexus*. Island Press.
<http://www.weforum.org/contributors/dominic-waughray>