HIDROMETEOROLOGÍA

FS-0917
ESCUELA DE FÍSICA
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Dr. Hugo Hidalgo (hugo.hidalgo@ucr.ac.cr)
Tel. 2511-5142 Oficina en la Escuela de Física #401.
Tel. 2511-5096 Oficina en el Centro de Investigaciones Geofísicas
http://www.hugohidalgoleon.com/

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de Hidrometeorología tiene un valor académico de 3 créditos. El curso está diseñado para promover el intercambio de ideas, conceptos, información y opinión entre los estudiantes y el profesor acerca de los conceptos básicos, la interacción, y el desarrollo de temas actuales en meteorología, las ciencias de la atmósfera y la ciencia de la hidrología. En este curso se dará prioridad al estudio de la hidrología de aguas superficiales (no a las aguas subterráneas), y su interacción con la atmósfera.

OBJETIVOS

- Discutir y analizar los conceptos y procesos físicos básicos de la meteorología e hidrología.
- Generar una actitud crítica que genere un mejor entendimiento de la variabilidad hidroclimática
- Analizar y profundizar la información acerca de temas hidrometeorológicos para crear una base de conocimiento más completa.
- Confeccionar un proyecto asociado a la investigación para aprender a definir objetivamente su sustento científico

CONTENIDOS A DESARROLLAR

Se desarrollarán algunos sub-temas escogidos de los siguientes temas generales:

1) La meteorología: La atmósfera: contenido de vapor de agua en la atmósfera, gradientes verticales en la atmófera, circulación global, flujos de agua y energía en la atmósfera, variabilidad vertical y horizontal de la humedad, precipitación: distribución horizontal.

2) Hidrología de superficie: comprensión del ciclo hidrológico, balance de agua, procesos de escorrentía, análisis de frecuencias de crecidas, el hidrograma unitario, componentes del sistema climático relacionados con el ciclo hidrológico, el balance hídrico, el balance

energético cerca de la superficie, interacciones de la superficie terrestre, paleohidrología, evapotranspiración, disponibilidad de agua.

3) Variabilidad climática: Modos de variabilidad principal de la atmósfera y del océano, teleconecciones, eventos extremos, El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), la Oscilación decadal del Pacífico, la Oscilación multidecadal del Atlántico, meteorología tropical (variabilidad del centro de convergencia intertropical, tormentas tropicales y huracanes), el clima de Centroamérica (el jet de bajo nivel interamericano, la distribución regional de precipitación en el Pacífico (el veranillo) y en el Caribe, movimientos meridionales de la zona de convergencia intertropical, influencia del ENOS, distribuciones diurnas, anuales, interanuales de viento, temperatura y humedad).

4) Observaciones hidrometeorológicas (in-situ y sensores remotos). Redes de observación, Precipitación, escorrentía y caudal, temperatura, humedad del aire, evapotranspiración, calidad del aire y del agua, observaciones de radar y de satélite.

5) Modelado del tiempo, la hidrología y el clima: aplicaciones y técnicas de predicción, predicción de demanda, predicción operacional, sistemas de soporte de decisiones, historia de los modelos climáticos, tipos de modelos climáticos, límites de predictibilidad, modelos generales de circulación, modelos acoplados, modelos de mesoscala, modelaje hidrológico, exactitud e incertidumbre, resolución de los modelos del clima, modelos climáticos de balance de energía, sensibilidad de los modelos climáticos.

6) Cambio climático antropogénico: Cambio climático abrupto, puntos claves de cambio ("tipping points"), detección y atribución, indicadores y evidencias de cambio climático antropogénico, retroalimentaciones ("feedbacks"), proyecciones del clima y de emisiones de gases de efecto invernadero para el siglo 21, cambios en el nivel del mar, impactos en sistemas ecológicos, ambientales y humanos (cambios en la variabilidad y promedios del clima, cambios en la frecuencia de eventos extremos, impactos en incendios forestales, impactos en recursos hídricos, impactos potenciales en la agricultura, impactos en la salud, energía y otros impactos) , cambios regionales versus cambios globales, implicaciones para el ciclo hidrológico terrestre, estrategias para luchar contra el cambio climático (adaptación y mitigación).

EVALUACIÓN

Tareas	30%
Proyecto final	20% (15% informe escrito, 5% presentación en clase)
Primer parcial	25%
Segundo parcial	25%

HORAS DE CONSULTA

Las horas de consulta serán indicadas por el profesor el primer día de clases. Fuera de este horario, se puede hacer una cita con el profesor a:

email: hugo.hidalgo@ucr.ac.cr

Oficina en el Centro de Investigaciones Geofísicas en la Ciudad de la Investigación:
Tel. 2511-5096

Oficina en la Escuela de Física, cuarto piso, #401.
Tel. 2511-5142

DESARROLLO DEL CURSO Y METODOLOGIA

Los estudiantes tendrán un papel activo en las clases y se utilizará la página virtual del curso para transmitir información entre el profesor y los estudiantes. El aula virtual es soporte de las clases presenciales.

Para ingresar al aula virtual se deben seguir los siguientes pasos:

En el sitio http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/

1. Primero abra una cuenta de usuario, mediante el enlace que se encuentra al lado superior izquierdo.
2. Una vez confirmada su cuenta, vuelva a ingresar a Mediación Virtual y digite su usuario y contraseña e ingrese.
3. Diríjase al botón “Buscar cursos”, en la columna derecha y digite el nombre del curso que desea localizar (en este caso *Hidrometeorología - I Semestre 2013*).
4 Haga clic sobre el nombre del curso al cual usted desea ingresar, se le pedirá la contraseña del curso (el profesor le indicará la clave el primer día de clases).
5. Digite la contraseña del curso e ingrese.

SOBRE EL IDIOMA INGLÉS

En este curso se supone que los estudiantes tienen una comprensión del inglés escrito adecuada, de acuerdo con lo aprendido en el curso LM-1030 (Estrategias de Lectura en Inglés I) el cual es un requisito de este curso.

SOBRE LA COMPUTADORAS

En el caso de que el estudiante no tenga computadora en su casa, y para acceder a las revistas de la Universidad de Costa Rica puede ser necesario usar los laboratorios de la

universidad. En la Biblioteca Carlos Monge Alfaro se dispone de tal servicio a los estudiantes. Asimismo en el Aula 410 de la Escuela de Física se encuentra disponibles máquinas para uso de los estudiantes, consulte al profesor para usar este equipo.

NOTA SOBRE EL PLAGIO

Cualquier tipo de trabajo en el que se descubra plagio, realizado con dolo ó por el uso inadecuado de estándares para citar y referenciar, será calificado con cero y al ó a la estudiante se le seguirán los procesos disciplinarios establecidos en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

En algunas semanas las clases serán asincrónicas (mostradas en sombreado color amarillo), en las cuales en vez de reunirnos en el salón de clase, se desarrollarán actividades en la página virtual del curso.

Semana	Fechas	Temas y actividades	Tipo de clase
1	11/3-15/8	**Introducción: "El papel de la hidrometeorología y los componentes del sistema climático terrestre"**	Sincrónica
2	18/3-22/3	**Vapor de agua en la atmósfera**	Sincrónica
3	25/3-29/3	**Semana Santa**	No hay lecciones
4	1/4-5/4	**Gradientes verticales en la atmósfera** •Tarea 1 (estudiantes).	Sincrónica
5	8/4-12/4	**Hidrología e hidroclimatología** **Flujos de energía en la superficie** Tarea 2 (estudiantes).	Sincrónica
6	15/4-19/4	**Radiación Terrestre I**	Sincrónica
7	22/4-26/4	**Eventos extremos: ciclones tropicales** Tarea 3 (estudiantes).	Asincrónica
8	29/4-3/5	**Radiación Terrestre II** **Observaciones meteorológicas e hidrológicas**	Sincrónica
9	6/5-10/5	Examen parcial 1	Sincrónica
10	13/5-17/5	**Precipitación**	Sincrónica
11	20/5-24/5	**Evapotranspiración**	Sincrónica

12	27/5-31/5	**Modelado del tiempo, la hidrología y el clima. Influencias globales en hidrometeorología I**	Sincrónica
13	3/6-7/6	**Influencias globales en hidrometeorología II** •Tarea 4 (estudiantes)	Sincrónica
14	3/6-7/6	**Cambio Climático I**	Sincrónica
15	10/6-14/6	**Cambio climático II** • Tarea 5 (estudiantes)	Asincrónica
16	24/6-28/6	**Presentaciones de los trabajos finales** • Presentaciones (estudiantes).	Sincrónica
17	1/7-5/7	**Presentaciones de los trabajos finales** • Presentaciones (estudiantes).	Sincrónica
18	8/7-12/7	**Examen parcial 2**	Sincrónica
19	15/7-19/7	**Examen de ampliación**	Sincrónica

REFERENCIAS

No hay texto del curso, todos los materiales serán provistos por el profesor ó los alumnos, sin embargo las referencias citadas abajo pueden ser útiles. Los textos de la National Academy of Sciences Press pueden ser bajados gratis de la siguiente dirección: http://www.nap.edu/topics.php?topic=331. Si no dispone alguna de estas referencias y quiere consultarlas por favor consulte a su profesor.

La mejor manera de buscar artículos en revistas es por medio del "ISI web of knowledge" (http://isiwebofknowledge.com/, seleccionar "web of knowledge"). La ventaja de este sistema es que por este medio se pueden encontrar enlaces no sólo de las referencias de un determinado artículo, sino también todos los artículos posteriores que referencian a ese artículo viejo pero tal vez clave. **Para usar el "web of knowledge" se debe acceder a él desde cualquier computadora dentro de la UCR.**

Una vez que se encuentran las referencias buscadas, es necesario el siguiente procedimiento para buscar el pdf de las revistas: En cualquier computadora **dentro de la universidad** acceda en sitio: http://sibdi.ucr.ac.cr/ y seleccione el "buscador de revistas". Aquí hay varias pestañas para buscar y desplegar el nombre de las revistas y buscar artículos de interés (por ejemplo seleccione la pestaña "materias" y busque los títulos de las revistas a que se tiene acceso). **Nótese que este es el mejor método para acceder a gran cantidad de revistas, ya que si se trata de acceder las revistas a través de los sitios de internet de las mismas, posiblemente no se tenga acceso**. Si se desea consultar un artículo cuyo texto completo no está disponible en línea, consulte al profesor para ver si se puede conseguir una copia.

Battarbee R.W.y H.A. Binney (eds). 2009. *Natural Climate Variability and Global Warming: A Holocene Perspective*. Wiley-Blackwell. 288 Pp. 672 Pp.

Board on Global Change, National Research Council.1994. *Solar Influences on Global Change*. National Academy of Sciences Press. 180 Pp.

Climate Research Committee, National Research Council. 1995. *Natural Climate Variability on Decade-to-Century Time Scales*. National Academy of Sciences Press. 644 Pp.

Coley D. 2008. *Energy and climate change*. Wiley-Blackwell.

Commitee on Abrupt Climate Change. 2002. *Abrupt Climate Change: Inevitable Surprises*. National Academy of Sciences Press. 244 Pp.

Committee on Climate Data Records from NOAA Operational Satellites, National Research Council. 2004. *Climate Data Records from Environmental Satellites:Interim Report.* National Academy of Sciences Press. 150 Pp.

Committee on Radiative Forcing Effects on Climate, Climate Research Committee, National Research Council. 2005. *Radiative Forcing of Climate Change:Expanding the Concept and Addressing Uncertainties.* National Academy of Sciences Press. 224 Pp.

Committee on Surface Temperature Reconstructions for the Last 2,000 Years, National Research Council. 2006. *Surface Temperature Reconstructions for the Last 2,000 Years*. National Academy of Sciences Press. 160 Pp.

Cox J. D. 2005. Climate Crash: *Abrupt Climate Change and What it Means for Our Future*. National Academy of Sciences Press. 224 Pp.

Glantz, M.H. (2001) Currents of change. Impacts of El Nino and La Nina on Climate and Society, Cambridge: Cambridge University press. Second Edition.252 Pp.

Goosse H., P.Y. Barriat, W. Lefebvre, M.F. Loutre, and V. Zunz (2008). *Introduction to climate dynamics and climate modeling*. Libro en línea, disponible en: http://stratus.astr.ucl.ac.be/textbook/

Maidment DR, 1993. *Handbook of hydrology*. McGraw- Hill, Inc. 1424 pp.

Panel on Climate Change Feedbacks, Climate Research Committee, National Research Council. 2003. *Understanding climate change feedbacks*. National Academy of Sciences Press. 166 Pp.

Rohli, Robert. V. and Anthony J. Vega, Climatology. Jones and Bartlett Publishers, 2008. ISBN-13: 978-0-7637-3828-0; ISBN-10: 0-7637-3828-X. http://physicalscience.jbpub.com/book/climatology/index.cfm

Shelton, M.L. Hydroclimatology. 2009. *Hydroclimatology, Perspectives and Applications*. Cambridge University Press.

Stern P.C. y Easterling W.E., Editors, Panel on the Human Dimensions of Seasonal-to-

Interannual Climate Variability, Commission on Behavioral and Social Sciences and Education, National Research Council. 1999. *Making Climate Forecasts Matter*. National Academy of Sciences Press. 192 Pp.

ALGUNOS ENLACES ÚTILES:

•Panel Intergubernamental de Cambio Climático (http://www.ipcc.ch/)
•Observatorio de la Tierra, NASA (http://earthobservatory.nasa.gov/)
•Mapas mundiales de clasificación del clima:
http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1997S/y1997s1j.htm
•Clima Global: http://www.phy6.org/stargaze/Mweather2.htm
•Cursos de meteorología y climatología a distancia: http://www.meted.ucar.edu/index_es.htm
•Wikipedia, pensamiento crítico:http://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_cr%C3%ADtico
•Eduteka, lectura crítica: http://www.eduteka.org/LecturaCriticaPensamiento2.php
•Eduteka, pensamiento crítico: http://www.eduteka.org/PensamientoCritico1.php
•Organización para el pensamiento crítico: http://www.criticalthinking.org/
•NCAR, Clima y dinámica global: http://www.cgd.ucar.edu/
•Modelando al clima:
http://www2.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/climate/climate_modeling.sp.html
•Estrategia Nacional de Cambio Climático de Costa Rica (http://www.encc.go.cr/)
•Porgrama de Cambio Climático, Instituto Meteorológico Nacional (http://cglobal.imn.ac.cr/)
•Introducción a la paleoclimatología (http://wdc.cricyt.edu.ar/paleo/es/primer.html)
•El Niño y la Niña
(http://esminfo.prenhall.com/science/geoanimations/animations/26_NinoNina.html)
•NOAA El Niño (http://www.elnino.noaa.gov/)
•Enlaces de interés del Instituto Meteorológico Nacional
(http://www.imn.ac.cr/sitiosdeinteres/index.html)
•Publicaciones del Instituto Meteorológico Nacional
(http://www.imn.ac.cr/publicaciones/index.html)
•Podcasts sobre Cambio Climático en la Universidad de Arizona
(http://podcasting.arizona.edu/campus?q=node/17)
•NPR reportaje especial sobre cambio climático
(http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=9657621)
•¿Cómo ver las manchas solares sin peligro para la vista?
(http://www.exploratorium.edu/sunspots/history4.html)
•Bibliografía del Niño: http://www.eh-resources.org/bibliography/biblio_nino.html
•JPL página del Niño: http://www.jpl.nasa.gov/earth/ocean_motion/el_nino_index.cfm
•Interesante descripción del papel del carbón en el cambio climático, se recomienda ver en orden las películas en http://www.npr.org/news/specials/climate/video/krulwich.html