



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
Recinto de Río Piedras
Facultad de Estudios Generales
Departamento de Ciencias Físicas

Título de Curso: Cambio climático y sus implicaciones globales

Codificación: CIFI 3037

Número de horas/crédito: Tres horas de discusión y dos horas de laboratorio semanales/ 3 créditos.

Prerrequisito: Ninguno

Descripción del curso:

Este curso es una alternativa en Ciencias Físicas para cumplir con el requisito de Ciencias Naturales del componente de educación general. Se estudia la Tierra, sus sistemas y el cambio climático global. Se analiza la complejidad del sistema terrestre abordando la construcción de conocimiento sobre el ambiente, los factores científicos y tecnológicos que subyacen al desarrollo a escala planetaria, nuestro impacto al clima terrestre y sus implicaciones. Se incorporan modelos conceptuales y visualizaciones como el uso de modelaje sistemodinámico como herramienta tecnológica. Se examinan los ciclos bioquímicos y el impacto antropogénico al ambiente. Los temas se tratan desde una perspectiva interdisciplinaria resaltando aspectos éticos. El estudiante investiga las implicaciones del cambio climático global. Incluye experiencias tecnológicas y de laboratorio.

Objetivos

Al finalizar el curso el estudiante podrá:

1. *Conocer las principales vertientes de la construcción del conocimiento científico y tecnológico en las ciencias terrestres.
2. *Comprender la estructura, formación y validación de teorías en las ciencias físicas en general, tomando como caso de estudio la Teoría de Gaia.
3. Aplicar la técnica de modelaje sistemodinámico como herramienta para el estudio de sistemas complejos y analizar diversos modelos de sistemas.
4. Desarrollar destrezas para la búsqueda, el manejo y uso ético de la información.
5. *Argumentar sobre temas de clima y cambio climático basándose en el análisis y síntesis de lecturas científicas sobre dichos temas.
6. *Desarrollar destrezas de investigación dentro del quehacer científico y tecnológico con miras a estudiar problemas ambientales contemporáneos.
7. Apreciar las dimensiones éticas y sociales del impacto de los avances científicos y tecnológicos sobre el ambiente y el clima.
8. Desarrollar destrezas en el uso y manejo de equipo de laboratorio de Ciencias Físicas.
9. Contribuir de forma efectiva a la inclusión de compañeros estudiantes con impedimentos en el salón de clases.

10. Trabajar en equipo con personas con impedimento para lograr un ambiente propicio para el aprendizaje.

Los objetivos generales de este curso corresponden a los objetivos generales del Departamento de Ciencias Físicas que a su vez satisfacen los requisitos de la Certificación 46, en particular los que se refieren a:

- Desarrollar capacidad para el pensamiento reflexivo y crítico que promueva la responsabilidad social, cultural, ambiental y cívica.
- Comunicarse efectivamente, de forma oral y escrita, en español.
- Comprender los procesos de creación del conocimiento en diversos campos del saber y sus conexiones.
- Comprender las conexiones entre diferentes campos del saber.
- Desarrollar entendimiento sobre los procesos humanos en el tiempo y el espacio.
- *Comprender conceptos y metodologías de las Ciencias Naturales.
- *Adquirir conocimientos y competencias para la investigación.
- *Desarrollar comprensión crítica sobre diversas formas del pensamiento.
- Desarrollar competencias para el uso de la tecnología como herramienta para crear, manejar y aplicar conocimiento.
- Desarrollar competencias para el trabajo en equipo.
- Desarrollar competencias para el desarrollo de la creatividad y la imaginación.

* Estos objetivos se refieren a la competencia de Razonamiento Científico e Investigación.

Bosquejo de contenido

Unidad 1 (10 horas)

Situación problematizada: ¿Cómo las Ciencias Físicas construyen el conocimiento científico y tecnológico de la complejidad del medio ambiente?

Énfasis en epistemología. Conocimiento científico, conocimiento tecnológico y sistemodinámica.

1. Epistemología
2. Teoría de las Ciencias Terrestres: Climatología y Paleoclimatología
3. Teoría de Gaia y sistemas terrestres
4. Introducción a la sistemodinámica
5. Análisis de modelos sistemodinámicos

Unidad 2 (20 horas)

Situación problematizada: ¿Qué factores científicos y tecnológicos están envueltos en el desarrollo económico, social y cultural a escala planetaria?

Énfasis en contenido. Las ciencias ambientales y los sistemas naturales.

1. La atmósfera
2. La hidrósfera
3. La litósfera

4. La biósfera / antropósfera
5. Ciclos biogeoquímicos: Ciclo de Carbono

Unidad 3 (15 horas)

Situación problematizada: ¿Cuál es el impacto del desarrollo económico, social y cultural a escala planetaria sobre el cambio climático?

Énfasis en investigación. Cambio Climático y sus implicaciones globales.

1. Los sistemas terrestres
2. El clima. Paleoclima
3. El cambio climático
4. Causas del cambio climático: Impacto antropogénico
5. Consecuencias del cambio climático

Laboratorios sugeridos (30 horas)

- Densidad en los tres estados de la materia
- Comportamiento cuantitativo de los gases
- Cero absoluto con video de la Teoría Cinético Molecular
- Calor específico con video sobre la teoría atómica clásica
- Energía solar y su medición
- Indicadores de cambio climático
- Tiempo y clima en Puerto Rico
- Climatología de huracanes: método de análisis gráfico
- Introducción al modelaje en Sistemodinámico
- Construcción de un invernadero y medición del Efecto de Invernadero
- Medición y clasificación de muestras geológicas
- Muestreo y determinación de parámetros de calidad de agua
- Degradación de materia orgánica y medición del proceso de composta
- Muestreo y determinación de parámetros de calidad de suelos
- Construcción de un terrario modelo para estudiar parámetros ambientales
- Estudio de sistemas biológicos y sus interacciones en el terrario modelo
 - o Sin vida animal
 - o Con vida animal

Estrategias instruccionales

- Estudio de lecturas y entrega de resúmenes reflexivos
- Discusión dialógica en el salón de clases en torno a los contenidos del curso
- Investigación estudiantil individual y en grupo en temas de interés social
- Discusión grupal en foros asincrónicos sobre hallazgos de investigación
- Análisis y discusión de contenidos de videos y otros medios audiovisuales
- Creación y desarrollo de experimentos de laboratorio con temas actuales
- Elaboración de informes de laboratorio y un trabajo de investigación
- Resolución de problemas de aplicación numérica de los conceptos estudiados

Los estudiantes con impedimentos se atienden en acuerdo con sus necesidades especiales. En el caso de estudiantes con impedimentos de movilidad se provee acomodo espacial (físico) que permita a el/la estudiante ubicarse en el salón o laboratorio de forma razonable. Se permite y recomienda el uso de grabaciones del período de discusión de la clase para uso de estudiantes con discapacidad visual o que requieran mayor tiempo de atención a lo que se discute en clase.

Recursos de aprendizaje

Salón equipado con tecnología para proyectar presentaciones en formato digital y con sistema de audio. Además, la disponibilidad de un centro de computación académica con una computadora por estudiante, conexión a Internet y programados especializados requeridos para el curso. Facilidades de laboratorio de Ciencias Físicas.

Estrategias de evaluación

Ensayos Reflexivos. Se mide por rúbrica.....	10%
Primera unidad. Prueba de discusión. Se mide por rúbrica.....	15%
Segunda unidad. Dos Pruebas Objetivas.....	20%
Tercera unidad. Presentación Grupal.....	15%
Monografía de investigación.....	15%
Experiencias de laboratorio.....	25%
Total.....	100%

Los exámenes se ofrecen de manera que sean accesibles a las personas con impedimentos, o a estos se les ofrecen alternativas que cumplen con los requerimientos de la Ley ADA (*Americans with Disabilities Act*) de 1990. Se ofrece evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales, las cuales se atienden en acuerdo con la necesidad que se presenta.

Sistema de Calificación

Se usará el sistema de evaluación cuantificable a base de la siguiente distribución: A, B, C, D, F

ACOMODO RAZONABLE

“La Universidad de Puerto Rico (UPR) reconoce el derecho que tienen los estudiantes con impedimentos a una educación post secundaria inclusiva, equitativa y comparable. Conforme a su política hacia los estudiantes con impedimentos, fundamentales en la legislación federal y estatal, todo estudiante cualificado con impedimentos tiene derecho a la igual participación de aquellos servicios, programas y actividades que están disponibles de naturaleza física, mental o sensorial y que por ello se ha afectado, sustancialmente, una o más actividades principales de la vida como lo es su área de estudios post secundarios, tiene derecho a recibir acomodos o modificaciones razonables. De usted requerir acomodo o modificación razonable en este curso, debe notificarlo al profesor sobre el mismo, sin necesidad de divulgar su condición o diagnóstico. De manera simultánea, debe solicitar a la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimentos (OSEI) de la unidad o Recinto, en forma expedita, su necesidad de modificación o acomodo razonable.”

INTEGRIDAD ACADÉMICA

"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.

Para velar por la integridad y seguridad de los datos de los usuarios, todo curso híbrido y a distancia deberá ofrecerse mediante la plataforma institucional de gestión de aprendizaje, la cual utiliza protocolos seguros de conexión y autenticación. El sistema autentica la identidad del usuario utilizando el nombre de usuario y contraseña asignados en su cuenta institucional. El usuario es responsable de mantener segura, proteger, y no compartir su contraseña con otras personas."

POLÍTICA Y PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE SITUACIONES DE DISCRIMEN POR SEXO O GÉNERO EN LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO

"La Política y procedimientos para el manejo de situaciones de discriminación por sexo o género en la Universidad de Puerto Rico, Certificación 107 (2021-2022) de la Junta de Gobierno, asegura que la Universidad de Puerto Rico, como institución de educación superior y centro laboral, protege los derechos y ofrece un ambiente seguro a todas las personas que interactúan en ella, ya sea a estudiantes, empleados, contratistas o visitantes. La misma tiene como fin promover un ambiente de respeto a la diversidad y los derechos de los integrantes de la comunidad universitaria y establece un protocolo para el manejo de situaciones relacionadas con las siguientes conductas prohibidas: discriminación por razón de sexo, género, embarazo, hostigamiento sexual, violencia sexual, violencia doméstica, violencia en cita y acecho, en el ambiente de trabajo y estudio."

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

Cada docente del Departamento de Ciencias Físicas incluirá en el sílabo de su curso el nivel de uso de IA que permitirá en este. Ver <https://academicos.uprrp.edu/blog/2025/01/15/circular-8-2024-2025-lineamientos-y-guidas-para-la-intergracion-y-uso-de-la-inteligencia-artificial-ia-en-los-proyectos-academicos-y-de-investigacion-del-recinto-de-rio-piedras/>.

PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE UNA EMERGENCIA

En caso de surgir una emergencia o interrupción de clases, su profesor/a se comunicará vía correo electrónico institucional para coordinar la continuidad del ofrecimiento del curso. El plan de contingencia debe preservar la modalidad en la que el curso fue creado y programado en la oferta académica.

Bibliografía:

Actualizado al 12 de marzo de 2026 por los profesores Eileen Cruz Pastrana y Jorge Morales Ortiz.

Libros

Alenza García, J.F. (2007). **Cambio climático y energías renovables**. Madrid, España: Civitas.

Alenza García, J.F. , Mellado Ruiz, L. (2022). **Estudios sobre cambio climático y transición energética**. España: Marcial Pons, Ediciones Jurídicas y Sociales.

Burroughs, W.J. (2001) **Climate Change: A Multidisciplinary Approach**. Cambridge, UK: University Press.

Clarke, J.J. (1994) **Voices of the Earth: An Anthology of Ideas and Arguments**. New York, USA: George Braziller

Climate Change 2021 - The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). United Kingdom: Cambridge University Press.

Climate Change 2022 - Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). United Kingdom: Cambridge University Press.

Dow, K. & Downing, T.E. (2006) **The Atlas of Climate Change: Mapping the World's Greatest Challenge**. University of California Press.

Educación y cambio climático: Aprender a cuidar de las personas y el planeta. (2024). Francia: UNESCO.

Henson, R. (2008) **The Rough Guide to Climate Change**, 2nd Edition. Clark, D. Editor. Massachusetts, USA: Rough Guides.

Jacobson, M., Charlson, R.J., Orians, G.H. (2000) **Earth System Science from Biogeochemical Cycles to Global Changes**. San Diego, CA: Academic Press.

Jensen, J.R (2007) **Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective**. 2nd Edition. New York, USA: Pearson/ Prentice Hall.

Kump, L.R., Kasting, J.F. & Crane, R.G. (2009) **The Earth System** 3rd Edition. New Jersey, USA: Prentice Hall.

Lovelock, J. (2006) **The Revenge of Gaia: Earth's Climate Crisis & the Fate of Humanity**. New York, USA: Basic Books.

Maslin, M. (2004) **Global Warning: A Very Short Introduction**. New York, USA: Oxford University Press.

Smil, V. (2002) **The Earth's Biosphere: Evolution, Dynamics, and Change**. Massachusetts, USA: MIT Press

Thomas Farmer, G. & Cook, J. (2013) **Climate Change Science: A Modern Synthesis; Vol. 1 - The Physical Climate**. Springer.

Tyler Miller Jr., G. (2007) **Ciencia ambiental**. 8va. edición, Florence, KT: Brooks Cole.

Tyler Miller Jr., G. & Spoolman, S. (2009) **Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions**. 16th Edition. Florence, KT: Brooks Cole.

Volk, T. (2003) **Gaia's Body: Toward a Physiology of Earth**. Massachusetts, USA: The MIT Press..

Volk, T. (2008) **CO₂ rising: The World's Greatest Environmental Challenge**. Massachusetts, USA: The MIT Press.
Internet y otras referencias

Anjali-Sastri, M. & Sterman, J.D. (1992) Desert Island Dynamics: An Annotated Survey of the Essential System Dynamics Literature. System Dynamics Group: Sloan School of Management, MIT, Cambridge, MA USA 01242.

Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu and J.P. Palutikof, Eds., (2008) Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Geneva. 1-210.

Biodiversity Heritage Library. American Museum of Natural History. <http://www.biodiversitylibrary.org/>
Recuperado el 08-12-2008

Bisbort, Alan (2003). The Environmental Sustainability Index: A New Paradigm for Global Decision Making. Environment: Yale- The Journal of the School of Forestry and Environmental Studies, 2(1) 3-11.

Böhringer, C. & Jochem, P.E.P. (2007) *Measuring the Immeasurable – A Survey of Sustainability Indices*. *Ecological Economics*, 63(1): 1-8.

Bunge, M. (2006) Enlightened Solutions for Global Challenges. Free Inquiry. <http://secularhumanism.org>
Recuperado en 08-12-2008.

Cervený, R.S., Lawrimore, J., Edwards, R., Landsea, C. (2007, June) Extreme Weather Records: Compilation, Adjudication, and Publication. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 853-860.

Colwell, R.R. (2001, November) World Enough, and Time. A Global investment for the Environment. *BioScience* 51(11). 908-914.

Duxbury, J., Dickinson, S. (2007) Principles for Sustainable Governance of the Coastal Zone: In the Context of Coastal Disasters. *Ecological Economics*, 63(2-3): 319-330.

Earthtrends: Environmental Information Database. World Resources Institute (WRI). <http://earthtrends.wri.org/>
Recuperado el 08-12-2008.

Emanuel, K. (2005, August 4) Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years. *Nature* 436. 686-688.

Encyclopedia of the Earth (2008, Aug 8). Environmental Information Coalition (EIC). <http://www.eoearth.org/>
Recuperado el 08-12-2008.

Fraser, E.D.G., Mabee, W., Slaymaker, O. (2003) Mutual Vulnerability, Mutual Dependence: The Reflexive Relation Between Human Society and the Environment. *Global Environmental Change*, 13(2): 137-144

Galileo. Plataforma electrónica. Facultad de Estudios generales, Recinto de Río Piedras, Universidad de Puerto Rico. <http://galileo.uprrp.edu/> Recuperado el 08-12-2008.

Gillon, J. (2000, August 17) Feedback on Gaia. *Nature* 406, 685-686.

Global Biodiversity Information Facility. GBIJ Secretariat, Zoological Museum, University of Copenhagen. Denmark. <http://www.gbif.org/> Recuperado el 08-12-2008.

Global System Science High School Level Course (GSS). University of California, Berkeley. <http://www.lhs.berkeley.edu/gss/index.html> Recuperado el 08-12-2008.

Hansen, J., et al., (2005) Earth's energy imbalance: Confirmation and implications. *Science*, 308, 1431-1435.

Hegerle, G.C. and N. Bindoff (2005) Warming the World's Oceans. *Science* 309, 245-255.

Hegerle, G.C. et al. (2006) Climate change detection and attribution: Beyond mean temperature signals. *Journal of Climate* 19, 5058-5077.

Houghton, R.A. (1994) The Worldwide Extent of Land-Use Change. *BioScience*, 44, 305-313.

Hughes, B.B. & Johnston, P.D. (2005) Sustainable Futures: Policies for Global Development.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <http://www.ipcc.ch> Recuperado el 08-12-2008.

IPCC (2007, November 12-17) Climate Change 2007: Synthesis Report. Fourth Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Plenary XXVII, Valencia, Spain. 1-52.

IPCC (2002, Abril) Cambio Climático y Biodiversidad. Intergovernmental Panel on Climate Change Technical Paper V. 1-93.

Kantha, J. (2006, January 3) Time to Replace the Saffir-Simpson Hurricane Scale. *EOS* 87(1)

Lovelock, J.E (2003, December 18/25) The living Earth. *Nature* 426, 769-770.

Lovelock, J.E. (1986, December) Gaia: The world as living organisms. *New Science* 18, 25-28.

Lugo, A.E., Rogers, C.S. & Nixon, S.W. (2000, March) Hurricanes, Coral Reefs and Rainforest: Resistance, Ruin and Recovery in the Caribbean. *Ambio* 29(2). 106-114.

Medín Molina, J. (2003, Octubre 31) Modelado de sistemas dinámicos y educación. Annual Best Practices Conference on Teaching and Learning-AMP. Recinto de Bayamón, Universidad de Puerto Rico.

Michener, W.K., Baerwald, T.J., Firth, P., Palmer, M.A., Rosenberg, J.L., Sandlin, E.A., & Zimmerman, H. (2001, December) Defining and Unraveling Biocomplexity. *BioScience* 51(12). 1018-1023.

Actualizado al 12 de marzo de 2026 por los profesores Eileen Cruz Pastrana y Jorge Morales Ortiz.

Milly, P.C.D, et al. (2005) Global pattern of trends in streamflow and water availability in a changing climate. *Nature*. 438, 347-350.

NASA's Earth Observatory. National Aeronautics and Space Administration (NASA). <http://earthobservatory.nasa.gov/> Recuperado el 08-12-2008.

NASA's Global Change Master Directory (GCMD). Goddard Space Flight Center, National Aeronautics and Space Administration (NASA). <http://gcmd.gsfc.nasa.gov/> Recuperado el 08-12-2008.

NASA's Global Climate Change: Eyes on the Earth. Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology. <http://climate.jpl.nasa.gov/> Recuperado el 08-12-2008.

NOAA's Climate Webpage. National Oceanographic Atmospheric Administration (NOAA). <http://www.noaa.gov./climate/html>. Recuperado el 08-12-2008.

NOAA's National Environmental Satellite, Data and Information Services (NESDIS). Satellite and Information Services, National Oceanographic Atmospheric Administration (NOAA). <http://www.nesdis.noaa.gov/> Recuperado el 08-12-2008.

NOAA's Paleoclimatology. National Climatic Data Center (NCDC), National Oceanographic Atmospheric Administration (NOAA). <http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/paleo/html> . Recuperado el 08-12-2008.

Pielke JR., R.A., Landsea, C., Mayfield, M., Laver, J., Pasch, R. (2005, November) Hurricanes and Global Warming. *Bulletion of the American Meteorological Society*. 1571-1575.

Schellnhuber, H.J. (1999, December) 'Earth system 'analysis and second Copernican revolution. *Nature* 402, C19-C23.

Tendencias PR. Facultad de Estudios Generales, Recinto de Río Piedras, Universidad de Puerto Rico. <http://www.tendenciaspr.com/> Recuperado el 08-12-2008.

The Habitable Planet Online Course: A System Approach to Environmental Science. Annenberg Media. <http://www.learner.org/channel/courses/envsci/> Recuperado el 08-12-2008.

The Smithsonian Institution Global Earth Observatories (SIGEO). *Smithsonian Tropical Research Institute*. <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/sigeo/> Recuperado el 08-12-2008.

Torres, L. (2002) Estrategias de Intervención para Inclusión, San Juan, Isla Negra.

Torres, L. (2002) Asistencia Tecnológica: Derecho de Todos, San Juan, Isla Negra.

UCAR's Climate and Global Dynamics Research Group (CGD). National Center for Atmospheric Research (NCAR), University Center for Atmospheric Research (UCAR). <http://www.cgd.ucar.edu/> Recuperado el 08-12-2008.

UCAR's Digital Library for Earth System Education (NDSL). National Center for Atmospheric Research (NCAR), University Center for Atmospheric Research (UCAR). <http://www.dlese.org/library/index.jsp> Recuperado el 08-12-2008.

Actualizado al 12 de marzo de 2026 por los profesores Eileen Cruz Pastrana y Jorge Morales Ortiz.

UCAR's The Institute for Integrative and Multidisciplinary Earth Studies (TIIMES). Earth & Sun System Laboratory (ESSL), University Center for Atmospheric Research (UCAR). <http://www.tiimes.ucar.edu/> Recuperado el 08-12-2008

UmbraL. Facultad de Estudios Generales, Recinto de Río Piedras, Universidad de Puerto Rico. <http://umbral.uprrp.edu/> Recuperado el 08-12-2008.

UN's Gateway to the System's Work on Climate Change. United Nations (UN). <http://www.un.org/climatechange/> Recuperado el 08-12-2008.

UN's United Nations Environment Programme (UNEP). <http://www.unep.org/> Recuperado el 08-12-2008.

UN's United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). <http://www.unesco.org/> Recuperado en 08-12-2008.

Vitousek, P.M., Mooney, H.A., Lubchenco, J. & Melillo, J.M. (1997) Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science*, 277, 494-499.

Walker, B. Holling, C., Carpenter, S. & Kinzig, A. (2004) Resilience, Adaptability, and Transformability in Social-Ecological System. *Ecology and Society* V.9 (2) 5.

What is a System Dynamics? System Dynamics Society. <http://www.albany.edu/cpr/sds> Recuperado el 08-12-2008.

World Data Center for Human Interactions in the Environment (WCD). The Earth Institute, Columbia University. <http://sedac.ciensin.columbia.edu/wdc/> Recuperado en 08-12-2008.

WMO's Global Observing System. World Meteorological Organization (WMO). <http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/GOS.html> Recuperado el 08-12-2008.