



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO DE RÍO PIEDRAS  
FACULTAD DE ESTUDIOS GENERALES  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FÍSICAS**

**Título: Visiones comparadas de los orígenes de la realidad física, la materia y el Universo**

**Codificación del curso: CIFI 4005**

**Numero de créditos: Tres (3)**

**Prerequisitos: Ninguno**

**Descripción:**

En este curso electivo se estudiará el contenido, desarrollo, y los fundamentos físicos que sustentan diversas visiones cosmogónicas modernas que han sido propuestas por los científicos que trabajan en las áreas de Cosmología, Biología Evolutiva y Física de Interacciones Fundamentales. Se examinarán temas tales como la teoría de la Explosión Primordial (“Big Bang”), la formación del sistema solar, el surgimiento de la vida y de la inteligencia en la Tierra, la constitución última de la materia, la naturaleza fundamental de la realidad física, la posibilidad de otras dimensiones u otros universos, la posibilidad de máquinas del tiempo, exploración del espacio, y la relación entre ciencia y religión. Este curso se ha diseñado con un enfoque dirigido a tratar las teorías científicas modernas como unas historias atractivas y accesibles a no-expertos, y para poder abordar temas excitantes y de avanzada. Está diseñado para estudiantes subgraduados interesados en cómo la ciencias tratan el tema de los orígenes de nuestro universo, planeta y especie. El curso hará uso frecuente de recursos de aprendizaje tecnológicos tales como computadoras, películas e Internet.

**Objetivos del curso:**

1. \*Comprender cómo surgen las teorías científicas, cómo adquieren credibilidad, y cómo se debate su veracidad entre los científicos y otros académicos afines.
2. \*Comprender a través de estas teorías varias conexiones, influencias y conflictos entre las ciencias físicas y disciplinas sociales, humanísticas y filosóficas.
3. \*Identificar varias teorías bajo discusión actual por la comunidad científica que explican los orígenes de nuestra especie y de nuestro mundo físico.
4. Valorar el rol cultural de las ciencias físicas en nuestra sociedad tecnológica actual.
5. Desarrollar competencias para la búsqueda, el manejo y uso ético de la información.

6. Contribuir de forma efectiva a la inclusión de compañeros estudiantes con impedimentos en el salón de clases.
7. Al trabajar en equipo, hacer los acomodados necesarios para incluir compañeros estudiantes con impedimentos.

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:

1. Desarrollar capacidad para el pensamiento reflexivo y crítico que promueva la responsabilidad social, cultural, ambiental y cívica.
2. Comunicarse efectivamente, de forma oral y escrita, en español.
3. Comprender los procesos de creación del conocimiento en diversos campos del saber y sus conexiones.
4. Comprender las conexiones entre diferentes campos del saber.
5. Desarrollar entendimiento sobre los procesos humanos en el tiempo y el espacio.
6. \*Comprender conceptos y metodologías de las Ciencias Naturales.
7. \*Adquirir conocimientos y competencias para la investigación.
8. \*Desarrollar comprensión crítica sobre diversas formas del pensamiento.
9. Desarrollar competencias para el uso de la tecnología como herramienta para crear, manejar y aplicar conocimiento.
10. Desarrollar competencias para el trabajo en equipo.
11. 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 y Distribución Aproximada de Tiempo:**

#### **Cosmología Moderna (15 horas) {Greene, Hawking, Livio}**

1. ¿Qué es la Cosmología?
2. Cosmogonía y Mitología en las civilizaciones antiguas.
  - a. Historias sobre los orígenes del universo según las Religiones Contemporáneas.
3. El Universo Infinito y Estático desde Newton hasta Einstein.
4. Teoría del "Big Bang".
  - a. Evidencias observacionales que apoyan al "Big Bang".
  - b. Problemas de la Teoría del "Big Bang".
  - c. El Universo inflacionario.
  - d. La Data de las Supernovas 1A y la expansión acelerada.

#### **Orígenes de los seres humanos (12 horas) {Altschuler, Crick, Internet}**

5. Formación del Sistema Solar y los planetas.
  - a. Formación de la biósfera y la aparición de la vida en la Tierra.

6. Historia religiosa de la creación y el debate evolución-creacionismo.
7. Evolución, genética y la aparición de la inteligencia.
  - a. Inteligencia artificial.
  - b. El debate científico sobre la existencia del alma y el problema mente-cuerpo.

### **Naturaleza de la realidad física (10 horas) {Hawking, Greene, Smolin}**

8. Ontología y epistemología en las ciencias modernas.
  - a. La Mecánica Cuántica y El Modelo Estándar de la Materia.
  - b. El Determinismo, la probabilidad y el rol del observador en la construcción de la realidad.
  - c. Las partículas fundamentales y el “Big Bang”.
  - d. Relatividad General: la naturaleza del espacio y el tiempo.
  - e. “Black holes”, “wormholes” y máquinas del tiempo.
9. Incompatibilidad y fallas de la Relatividad y la Mecánica Cuántica.
10. Existencia de otras dimensiones y otros universos.

### **Lo que nos depara el futuro (8 horas) {Altschuler, Greene, Hawking}**

11. El destino final del universo en expansión acelerada.
12. El destino final del Sol y de la Tierra.
13. Posibles destinos finales de la especie humana.
14. Exploración espacial y viajes interplanetarios.

El tiempo considerado para cada sección incluye foros, debates, exámenes y procesos de autoevaluación de los estudiantes.

#### **Estrategias Instruccionales:**

La metodología principal es la discusión en el salón de clases, complementada por discusiones fuera del salón en foros de discusión cibernéticos o por correo electrónico. La discusión gira en torno a planteamientos o preguntas del profesor y los estudiantes a partir de los temas o lecturas asignadas. La idea principal detrás de estas discusiones es contrastar como opera la ciencia y la naturaleza de las justificaciones de la veracidad de sus teorías en contraste con los procesos que se siguen para validar y analizar ideas similares en filosofía, religión y mitología.

#### **Recursos de Aprendizaje:**

La lectura de los textos y artículos asignados será complementada con recursos audiovisuales como películas de ciencia-ficción, documentales, páginas de Internet,

animaciones computadorizadas, presentaciones de Power Point, y el sistema de preguntas interactivas CPS (Classroom Performance System). Usando películas, animaciones, presentaciones de multimedios, libros de ciencia popular, y páginas interactivas de Internet se puede lograr un buen balance entre contenidos modernos y excitantes para el estudiante y conceptos científicos considerados como aceptados por la comunidad científica que demuestren claramente el papel de la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad y nuestra cultura. La utilización de dichos recursos estará guiada por una lista de objetivos operacionales que buscan lograr la comprensión del material, no sólo en el nivel informativo, sino también en el de análisis y juicios valorativos.

Los estudiantes con impedimentos se atienden en acuerdo con sus necesidades especiales. Se establece que en el caso de estudiantes con impedimentos de movilidad debe proveerse un acomodo espacial (físico) que permita a el/la estudiante ubicarse en el salón de forma razonable. Se permite y recomienda el uso de grabaciones del período de discusión de la clase para uso por estudiantes no-videntes o que requieran mayor tiempo de atención a lo que se discute en clase. Se estimula el uso de programas computarizados, videos, laboratorios virtuales y otros –accesibles en la Sala de Recursos Múltiples del departamento– para todos aquellos estudiantes que requieran mayor tiempo contacto con los materiales bajo estudio o que tengan necesidades especiales. En casos que así lo ameriten, se considera recomendable el uso de lectores (para los no-videntes), uso de anotador(a) (para los estudiantes con problemas de audición) o se establecen relaciones con otros estudiantes del mismo grupo o sección para que sirvan de tutores a compañeros(as) con necesidades relacionadas al déficit de atención.

### **Estrategias de evaluación:**

Se ofrecerán 4 exámenes con preguntas de discusión y análisis. La suma de las calificaciones de estos constituirá la mayor parte de la nota (60%). El restante por ciento se dividirá en pruebas cortas de comprobación de lectura, participación diaria en la discusión, participación en paneles de debate, contribuciones a los foros de discusión en Internet, y asignaciones escritas. Muchas de estas instancias se calificarán por medio de autoevaluación y evaluación por pares.

### **Sistema de calificación:**

Se calificará mediante la escala de A-F a cada participante del curso.

### **Cumplimiento con Ley 51 del 7 de junio de 1996:**

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 Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. Aquellos estudiantes con necesidades especiales que requieren algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el(la) profesor(a).

## **Bibliografía:**

### A. Textos principales

- The Accelerating Universe : Infinite Expansion, the Cosmological Constant, and the Beauty of the Cosmos by Mario Livio. Hardcover - 274 pages (March 2000) John Wiley & Sons; ISBN: 047132969X
- The Life of the Cosmos by Lee Smolin. Paperback - 368 pages Reprint edition (January 1999) Oxford University Press; ISBN: 0195126645
- The Elegant Universe : Superstrings, Hidden Dimensions, and the Quest for the Ultimate Theory by Brian Greene. Paperback - 448 pages (February 29, 2000) Vintage Books; ISBN: 0375708111
- A Brief History of Time by Stephen Hawking. Paperback - 212 pages (September 1998) Bantam Doubleday Dell Pub (Trd Pap); ISBN: 0553380168
- Hijos de las Estrellas: Nuestro Origen, Evolución y Futuro por Daniel R. Altschuler. Paperback – 245 pages (December 2001) Cambridge University Press, (Madrid); ISBN: 8483232553
- The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul by Francis Crick. Hardcover – 270 pages (December 1994) Scribners; ISBN: 0684194317
- Ciencia, Pseudociencia y Educación: Tres Científicos ante la Crisis by Daniel R. Altschuler, Edwin Nuñez y Joaquín Medín – 258 pages (November 2003) Ediciones Callejón

### B. Otras Referencias útiles

- Arana, Juan. La Mecánica y El Espíritu. (Editorial Complutense, 2001).
- Arana, Juan. Materia, Universo, Vida.. (Editorial Tecnos, 1994)
- Artigas, Mariano. La Mente del Universo. (Ediciones Universidad de Navarra (EUNSA), 1999)
- Ashbrook, James B., and Carol R. Albright, The Humanizing Brain: Where Religion and Neuroscience Meet . (Pilgrim Press,1997)
- Barbour, Ian G. Problemas de Religión y Ciencia. Colección "Teología y Mundo Actual" (Editorial Sal Terrae, 1967)
- Brockelman, Paul. Cosmology and Creation: The Spiritual Significance of Contemporary Cosmology. (London: Oxford University, 1999)
- Cole-Turner, Ronald. Human Cloning: Religious Responses. (Westminster, 1997)
- Davies, P.C.W. God and the New Physics. (Dent, 1983)
- Davies, P.C.W. The Mind of God: the Scientific Basis for a Rational World. (Touchstone, 1993)
- Dawkins R. The Selfish Gene. (Oxford University Press , 1989)
- Dennett D.C. Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life, (Simon & Schuster, 1995)
- Ellis, George F.R. and Peter H. Collins. Before the Beginning: Cosmology Explained. (Marion Boyars, 1993)
- Ferris, Timothy. Coming of Age in the Milky Way. (Anchor, 1989)

- Galeano, Eduardo Memorias del Fuego. I – Los Nacimientos (Siglo Veintiuno, 1984)
- Gonzalo, Luis María Inteligencia Humana e Inteligencia Artificial. (Editorial Palabra, 1987)
- Gould S.J. Life's Grandeur: The Spread of Excellence from Plato to Darwin. (Harmony Books, 1996).
- Guittou, Jean. Dios y la Ciencia. (Editorial Debate, 1991)
- Kaku, M. Hyperspace: A Scientific Odyssey through Parallel Universes, Time Warps and the 10th dimension. (Oxford University Press, 1994)
- Matt, Daniel. God and the Big Bang: Discovering Harmony between Science and Spirituality . (Jewish Lights, 1996)
- Merino, José Antonio Ciencia, Filosofía y Existencia. (Ediciones Encuentro, 1987)
- Peters, Ted., ed. Cosmos as Creation: Theology and Science in Consonance. (Abingdon, 1989)
- Polkinghorne, John. Belief in God in an Age of Science. (New Haven: Yale University, 1998)
- Richardson, Mark and Slack, Gordy. Faith in Science (Routledge, 2001)
- Rees, Martin J. Before the Beginning : Our Universe and Others. ( Perseus Press, 1998)
- Southgate, Christopher, ed. God, Humanity and the Cosmos: A Textbook in Science and Religion. (Harrisburg, PA: Trinity, 1999)
- Templeton, John M., ed. How Large is God? The Voices of Scientists and Theologians. (Templeton Foundation, 1997)
- Thorne, K.S. Black Holes & Time Warps: Einstein's Outrageous Legacy. (W.W. Norton & Company, 1994)
- Torres, L. Asistencia Tecnológica Derecho de Todos, San Juan (Isla Negra, 2002).
- Torres, L. Estrategias de Intervención para Inclusión, San Juan (Isla Negra, 2002).
- Weinberg, S. The First Three Minutes. (Bantam Books, 1980)

### **C. Recursos y bibliografías en Internet**

- <http://www.phy.syr.edu/courses/modules/ORIGINS/origins.html> - Evolution vs. Creationism Home Page (Recuperado: 10/27/06)
- <http://www.ctns.org/index.html> - The Center for Theology and the Natural Sciences (Recuperado: 10/26/06)
- <http://web.upaep.mx/Investigaciones/cecir/Index.html> - Centro de Estudios en Ciencia y Religión (Recuperado: 10/26/06)
- <http://www.meta-library.net/cqdemo/index-frame.html> - Cosmic Questions (AAAS and the New York Academy of Sciences) (Recuperado: 10/25/06)
- <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/2948/originoflife.html> - Origin and Evolution of Life on Earth (Recuperado: 10/26/06)