



### 1. CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Sigla	FS-0800	Requisitos	No tiene
Nombre	Tópicos de Física V. Tema. Física Nuclear: Impacto, desafíos y aplicaciones.	Correquisitos	No tiene
Horas	3 horas, teórico-práctico. Clases: Martes 10:00h a 12:50 h, aula 412 FM	Ciclo	No tiene
Créditos	3	Clasificación	Complementario
Grupos	1	Modalidad	Presencial

### 2. DESCRIPCIÓN

Es curso explora los fundamentos, aplicaciones y consecuencias de la física nuclear en nuestra vida cotidiana, la ciencia y la sociedad. A través de un enfoque teórico-práctico, los participantes descubrirán cómo los principios de la física nuclear han revolucionado campos como la medicina, la energía, la arqueología y la astrofísica, al mismo tiempo que reflexionarán sobre los desafíos éticos y ambientales asociados a esta disciplina.

### 3. OBJETIVOS

#### Objetivos General

Ampliar el dominio de las personas estudiantes en el campo de la física nuclear enfatizando en el impacto, aplicaciones y desafíos en el tema.

#### Objetivos Específicos

1. **Comprender los principios fundamentales** de la física nuclear, desde la estructura del átomo hasta los fenómenos radiactivos.
2. **Explorar las aplicaciones prácticas** de la física nuclear en campos como la medicina, la energía, la arqueología y la industria.
3. **Analizar el impacto ambiental y social** de la radiación y los accidentes nucleares, promoviendo una reflexión crítica sobre sus riesgos y beneficios.
4. **Conocer las investigaciones más recientes** en física nuclear, incluyendo el estudio de partículas subatómicas y el desarrollo de nuevas tecnologías.
5. **Fomentar el pensamiento interdisciplinario**, integrando conocimientos de física, química, biología, historia, ética y otras disciplinas.

### 4. CONTENIDOS Y CRONOGRAMA

A continuación se muestra el contenido y semanas como referencia para el desarrollo del curso.

<b>Contenido</b>	<b>Término de tiempo (Fecha)</b> <b>Actividades Evaluadas</b>
<p><b>TEMA 01. El Núcleo Atómico</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la estructura del átomo y el núcleo.</li> <li>2. Explicación de cómo estos componentes básicos forman todo lo que conocemos.</li> <li>3. Estabilidad nuclear</li> </ol>	<p>Semana 1 (10 de marzo)</p>
<p><b>TEMA 02. Radioactividad Natural</b></p> <p>Explicación de los elementos radiactivos presentes en la Tierra, cómo afectan nuestro entorno y sus beneficios inesperados, como la datación de fósiles y rocas</p>	<p>Semana 2 (17 de marzo)</p>
<p><b>TEMA 03. Los Rayos X</b></p> <p>El impacto de los rayos X no solo en diagnóstico médico, sino también en seguridad, ciencia de materiales y en la exploración espacial.</p>	<p>Semana 3 (24 de marzo)</p> <p>Tema 03 - Debate 01. Tema 04 – Evaluación formativa 01.</p>
	<p>Semana 4 (31 de marzo) (Semana Santa)</p>
<p><b>TEMA 04. La Radiación Cósmica</b></p> <p>Introducción a los rayos cósmicos y su influencia sobre la Tierra, cómo afectan a la atmósfera y la vida, y su relación con la investigación astrofísica.</p>	<p>Semana 5 (7 de abril)</p> <p>Tema 05. Caso de estudio 01. Tema 06 - Evaluación formativa 02.</p>
<p><b>TEMA 05:</b></p> <p><b>El Futuro de la Energía: Fusión Nuclear vs Fisión Nuclear</b></p> <p>Explicación de las diferencias entre ambos procesos, las perspectivas de la fusión nuclear como fuente de energía limpia y las complicaciones de la fisión nuclear. Exploración de los pros y contras de la energía nuclear, sus aplicaciones y los riesgos asociados a su uso en reactores nucleares.</p>	<p>Semana 6 (14 de abril)</p> <p>Tema 01- Proyecto 01.</p>
<p><b>TEMA 06. El Potencial de la Medicina Nuclear: Tratamientos y Diagnósticos Avanzados</b></p> <p>Cómo los isótopos radiactivos están revolucionando la medicina a través de la radioterapia y las técnicas de diagnóstico como la tomografía por emisión de positrones (PET).</p>	<p>Semana 7 (21 de abril) (Semana U)</p>
<p><b>TEMA 07. La Guerra Nuclear: Historia y Consecuencias de las Armas Nucleares</b></p> <p>Reflexión sobre los orígenes y las consecuencias de la carrera armamentista nuclear, con énfasis en la paz y el desarme nuclear global.</p>	<p>Semana 8 (28 de abril)</p> <p>Tema 08 – Debate 02.</p>

<p><b>TEMA 08. Radiactividad en la Vida Cotidiana:</b> Un análisis de las fuentes de radiactividad en el día a día, como el radón, y cómo afecta nuestra salud y seguridad sin que lo sepamos.</p>	<p><b>Semana 9</b> (5 de mayo)</p> <p>Tema 02 – Proyecto 02</p>
<p><b>TEMA 09: Los Detectores de Radiación:</b> Una explicación simple de cómo funcionan los dispositivos que detectan radiación, desde los geiger hasta los detectores de partículas en aceleradores.</p>	<p><b>Semana 10</b> (12 de mayo)</p> <p>Tema 10 – Caso de Estudio 02 Visita a Laboratorio CICANUM Tema 11 - Evaluación formativa 03.</p>
<p><b>TEMA 10. El Efecto de la Radiación en los Seres Vivos:</b> Cómo la radiación nuclear afecta a la biología, desde las mutaciones genéticas hasta los efectos a largo plazo en los ecosistemas y la biodiversidad.</p>	<p><b>Semana 11</b> (19 de mayo)</p> <p>Tema 11 – Debate 03</p>
<p><b>TEMA 11. La Datación:</b> Explicación de la técnica de datación por radiocarbono y su importancia en la arqueología, la paleontología y la conservación del patrimonio cultural.</p>	<p><b>Semana 12</b> (26 de mayo)</p> <p>Tema 06 – Proyecto 03</p>
<p><b>TEMA 12. Accidentes Nucleares</b> Un vistazo a cómo los accidentes nucleares, como Chernobyl o Fukushima, afectan no solo la salud humana, sino también los ecosistemas y el clima.</p>	<p><b>Semana 13</b> (2 de junio)</p> <p>Tema 13 - Estudio de Caso 03. Tema 14 - Evaluación formativa 04.</p>
<p><b>TEMA 13. Aplicaciones Industriales de la Física Nuclear</b> Cómo la física nuclear mejora la eficiencia en industrias clave, como la agricultura (radiación para controlar plagas) y la industria alimentaria (esterilización de productos).</p>	<p><b>Semana 14</b> (9 de junio)</p> <p>Tema 14 – Debate 04</p>
<p><b>TEMA 14. El Misterio de los Neutrinos:</b> Explicación sobre los neutrinos, las partículas subatómicas casi indetectables, y cómo los científicos intentan entender su rol en el universo.</p>	<p><b>Semana 15</b> (16 de junio)</p> <p>Tema 15 – Proyecto 04 Tema 16 - Evaluación formativa 05.</p>
<p><b>TEMA 15. El Futuro de la Física Nuclear:</b> Exploración de las investigaciones actuales en física nuclear, como el uso de aceleradores de partículas para avanzar en la medicina, la tecnología y la ciencia material.</p>	<p><b>Semana 16</b> (23 de junio)</p> <p>Tema 16 – Caso de Estudio 04</p>
<p><b>Entrega de notas</b></p>	<p><b>30 junio</b></p>

## 5. METODOLOGÍA

Durante el curso se emplea una metodología participativa. Las clases poseen exposiciones magistrales y actividades en clase. En las exposiciones magistrales la persona docente dará definiciones, explicaciones teóricas. Se motiva a la indagación de conceptos y al trabajo en grupo e individual. El estudiantado deberá dedicar seis horas extra-clase para estudiar los contenidos dados en la misma

y para la efectiva comprensión de los conceptos. Parte del material de apoyo está en inglés. El material complementario incluye el uso de la computadora, en la solución de problemas teóricos y prácticos. Se utilizará la plataforma de mediación virtual para brindar material complementario, asignaciones, evaluaciones y para sesiones virtuales asincrónicas.

## 6. EVALUACIÓN

Los logros obtenidos se medirán por la comprensión de los conceptos teóricos, la reflexión crítica, la aplicación interdisciplinaria y la conexión con temas sociales y éticos.

### 1. Evaluaciones basadas en proyectos

- Los estudiantes crearán proyectos individuales o grupales que les permitan explorar aplicaciones específicas de la física nuclear en áreas como por ejemplo: medicina, energía, arqueología, astrofísica, etc. Se requiere presentar en clase el proyecto por todos los integrantes del grupo en la fecha establecida.

### 2. Análisis de casos

- Los estudiantes analizarán casos reales relacionados con la física nuclear, por ejemplo, accidentes nucleares (Chernobyl, Fukushima), avances científicos (descubrimiento de nuevas partículas), aplicaciones ambientales, aplicaciones industriales, aplicaciones tecnológicas (reactores nucleares, datación por carbono), etc.

### 3. Debates o discusiones guiadas

- Se trata de debates sobre temas controvertidos relacionados con la física nuclear, como el uso de energía nuclear, los riesgos de la radiación o la ética en la investigación nuclear.

### 4. Evaluaciones formativas

- Evaluaciones continuas como quizzes o resúmenes de lecturas para monitorear el progreso de los estudiantes.

Los criterios para el examen de ampliación están contenidas en los artículos 24 y 28 del [Reglamento Académico Estudiantil](#).

Evaluación	Tema	(%)	FECHA	FECHA REPOSICIÓN
Proyecto	Un tema por grupo según cronograma.	25	Todos con el mismo valor porcentual (6,25%) (en ubicación y horario de clase) Temas sugeridos para cada grupo  La distribución de fechas para la presentación de los <b>proyectos</b> se detalla en la sección de 4. CONTENIDO y CRONOGRAMA.	
Análisis de casos	Según cronograma	25	Todos con el mismo valor porcentual (6,25%) (en ubicación y horario de clase) Se realizan como actividad de clase.  La distribución de fechas para la presentación de los <b>casos de análisis</b> se detalla en la sección de 4. CONTENIDO y CRONOGRAMA.	
Debates o discusiones		25	Todos con el mismo valor porcentual (en ubicación y horario de clase) Se realizan como actividad de clase.  La distribución de fechas para la presentación de los <b>debates</b> se detalla en la sección de 4. CONTENIDO y CRONOGRAMA.	

Evaluación formativa	Según cronograma	25	Todos con el mismo valor porcentual (5%). Son actividades que se realizan en Mediación Virtual. Se debe finalizar máximo 3 días después la fecha establecida.  La distribución de fechas para el inicio de la <b>evaluación formativa</b> de los detalles en la sección de 4. CONTENIDO y CRONOGRAMA.	
Ampliación	Todos los temas		martes 8 de julio	jueves 10 de julio

## 7. BIBLIOGRAFÍA

### Libros

1. Bahcall, J. N. (1989). *Neutrino astrophysics*. Cambridge University Press.
2. Bushberg, J. T., Seibert, J. A., Leidholdt, E. M., & Boone, J. M. (2011). *The essential physics of medical imaging*. Lippincott Williams & Wilkins.
3. Cherry, S. R., Sorenson, J. A., & Phelps, M. E. (2012). *Physics in nuclear medicine*. Elsevier.
4. Grupen, C. (2005). *Particle detectors*. Cambridge University Press.
5. Hall, E. J., & Giaccia, A. J. (2018). *Radiobiology for the radiologist*. Lippincott Williams & Wilkins.
6. Krane, K. S. (1987). *Introductory nuclear physics*. Wiley.
7. Knoll, G. F. (2010). *Radiation detection and measurement*. Wiley.
8. Murray, R. L., & Holbert, K. E. (2019). *Nuclear energy: An introduction to the concepts, systems, and applications of nuclear processes*. Elsevier.
9. Saha, G. B. (2010). *Fundamentals of nuclear pharmacy*. Springer.
10. Taylor, R. E. (2009). *Radiocarbon dating: An archaeological perspective*. Springer.

### Páginas web

1. Atomic Archive. (n.d.). *Nuclear weapons history*. <https://www.atomicarchive.com>
2. CERN. (n.d.). . <https://home.cern>
3. Fermilab. (n.d.). *What are neutrinos?* <https://www.fnal.gov>
4. Food and Agriculture Organization. (n.d.). *Nuclear techniques in agriculture*. <https://www.fao.org>
5. International Atomic Energy Agency. (n.d.). <https://www.iaea.org>
6. ITER. (n.d.). *Nuclear fusion*. <https://www.iter.org>
7. Mayo Clinic. (n.d.). *PET scans*. <https://www.mayoclinic.org>
8. RadiologyInfo. (n.d.). *(Nuclear medicine, X-ray technology)*. <https://www.radiologyinfo.org>
9. U.S. Department of Energy. (n.d.). *(Fission vs fusion, Pros and cons of nuclear energy)*. <https://www.energy.gov>
10. U.S. Department of Energy. (n.d.). <https://www.energy.gov>
11. U.S. Environmental Protection Agency. (n.d.). *(Everyday radiation, Natural radioactivity, Radiation and)*. <https://www.epa.gov>
12. U.S. Geological Survey. (n.d.). *(Radioactive elements ,Carbon-14 dating)*. <https://www.usgs.gov>
13. U.S. Nuclear Regulatory Commission. (n.d.). *(Radiation in daily life, Radiation in industry)*. <https://www.nrc.gov>
14. World Health Organization. (n.d.). *(Radiation effects, Radon and health)*. <https://www.who.int>
15. World Nuclear Association. (n.d.). *(Fukushima Daiichi accident, Nuclear power today)*. <https://www.world-nuclear.org>



# DISCRIMINACIÓN

Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

## SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminatorio
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

## DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la **Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI)**.

Ninguna de las personas denunciantes o testigos sufrirán perjuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la **CICDI** para buscar apoyo.



2511-1294



[comision.contradiscriminacion@ucr.ac.cr](mailto:comision.contradiscriminacion@ucr.ac.cr)





Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

### SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:

- Promesa o amenaza, implícita o expresa, relacionada con favores sexuales
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

### DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).

### CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898  
comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr  
Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909  
defensoriahs@ucr.ac.cr



# PROTOCOLO DE ATENCIÓN A PERSONAS DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA CON URGENCIAS PSICOLÓGICAS

## PROTOCOLO

Es una guía para el manejo adecuado de las urgencias psicológicas.

## URGENCIA PSICOLÓGICA

Se comprende como circunstancias en las que una persona presenta alteraciones del estado de ánimo, del pensamiento o de la conciencia que alteran de manera aguda y notable su comportamiento y ponen en riesgo su integridad personal y la de los demás (Posada, 2009).

### MANIFESTACIONES

Actividad verbal o motora aumentada o inadecuada (respuesta exagerada / extraña).

Alteraciones de las funciones psíquicas: alucinaciones, delirios, alteraciones de la conciencia.

Despersonalización: experiencia de sentirse separado de su propio cuerpo  
Intento o ideación suicida / homicida

### ¿Qué hacer mientras llega la ambulancia?

**PASO**  
**01**

Actúe con calma, amabilidad, de forma organizada y respetuosa.

**PASO**  
**02**

Manténgase visible y cercano, pero sin invadir el espacio de la persona.

**PASO**  
**03**

Por difícil que sea la situación, no exceda sus competencias. Siga el procedimiento establecido.

