



## VICERRECTORÍA ACADÉMICA OPTOMETRÍA

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Datos de identificación	
<b>Programa Académico:</b> Optometría	<b>Asignatura:</b> Óptica Física
<b>Código:</b> 17444013	<b>Plan de estudios:</b> Optometría
<b>Número de Créditos dentro del Plan de Estudios:</b> 4	<b>Fecha de actualización:</b> 20 Noviembre 2020

### Justificación de la asignatura

La optometría es la disciplina que se encarga del cuidado de la salud visual. Dicho cuidado se ve reflejado en acciones de prevención, diagnóstico y corrección de los defectos refractivos, acomodativos, entre otros en el mecanismo de la visión. La visión entendida de manera básica, es el proceso que sufre la luz en el ojo para formar la imagen de un objeto en la retina para ser interpretada por el cerebro.

Para entender el proceso de la visión de manera profunda, es necesario entender los principios físicos que gobiernan la propagación de la luz, en particular su naturaleza ondulatoria, lo que constituye un complemento muy importante en la formación profesional en optometría.

El curso de óptica física permite al profesional en optometría conocer y entender los distintos fenómenos asociados a la naturaleza ondulatorio de la luz, tales interferencia y polarización, entre otros. También se estudia la generación de luz láser y sus aplicaciones.

Los conocimientos adquiridos por los estudiantes en este espacio académico serán de gran ayuda en los espacios académicos de la óptica tales como visual y oftálmicos.



También en espacios académicos del área de la Biología tales como anomalías acomodativas y refractivas, clínicas de la visión y percepción viso-espacial.

### Objetivo General

Identificar las circunstancias y fenómenos en los que se debe considerar la naturaleza ondulatoria de la luz en su campo de trabajo. Además comprender los procesos de interferencia, difracción y polarización en ondas mecánicas y ondas electromagnéticas para dotar de herramientas conceptuales y metodológicas para realizar dicha identificación.

### Objetivos Específicos

Unidad temática	Objetivo conceptual	Objetivo procedimental	Objetivo actitudinal
Unidad 1. Movimiento Ondulatorio	1.1 Identificar las características del movimiento oscilatorio.  1.2 Describir el fenómeno ondulatorio a partir del oscilador armónico.	1.3 Calcular las variables básicas del movimiento oscilatorio.  1.4 Predecir cuantitativamente el comportamiento de un fenómeno ondulatorio a partir de la función de onda	1.5 Reconocer la importancia de la comprensión de los fenómenos ondulatorios en las aplicaciones para la salud visual
Unidad 2. Interferencia	2.1 Comprender el fenómeno de la superposición de ondas y su relación con la interferencia  2.2 Enunciar los mecanismos que permiten la generación de patrones de	2.3 Determinar las longitudes de onda asociadas a los modos normales de ondas estacionarias  2.4 Obtener la distribución del patrón de interferencia de una	2.5 Identificar las aplicaciones prácticas de la óptica más allá de la optometría



	interferencia en diferentes fenómenos ondulatorios	rendija a partir de la longitud de onda	
Unidad 3. Difracción	3.1 Reconocer el fundamento teórico de la difracción en la interferencia.  3.2 Identificar la relación entre difracción y longitud de onda	3.3 Determinar cuantitativamente el poder de resolución de un sistema óptico  3.4 Predecir el patrón de difracción de una abertura circular	3.5. Asociar el poder de resolución con el poder de visión de especies animales.
Unidad 4. Polarización y láser	4.1 Identificar el fenómeno de la polarización con el carácter vectorial de las ondas electromagnéticas  4.2 Enumerar las diferencias entre los fenómenos de emisión espontánea y emisión estimulada de luz	4.3 Calcular la reducción de la intensidad de la luz en un polarizador según el ángulo de polarización  4.4 Calcular la cantidad de fotones en un haz de luz a partir de su intensidad	4.5 Reconocer las aplicaciones del láser en medicina y optometría

## Contenidos

### **Unidad 1.** Movimiento Ondulatorio



Semanas 1 y 2. Repaso de Trigonometría

Semana 3. Movimiento Armónico Simple

Semana 4. Movimiento Ondulatorio

- Función de Onda: Descripción matemática de una onda periódica
- Ondas electromagnéticas: Naturaleza de la Luz, espectro electromagnético, intensidad luminosa.

Práctica de Laboratorio: Movimiento Armónico Simple

Primer Parcial

## **Unidad 2.** Interferencia

Semana 5. Coherencia.

Semana 6. Interferencia: Experimento de Young de la doble rendija.

Semana 7. Interferencia de película delgada y anillos de Newton.

Semana 8. Intensidad en patrones de interferencia. Interferómetros.

Práctica de Laboratorio: Ondas estacionarias en una cuerda

Segundo Parcial

## **Unidad 3.** Difracción

Semana 9. El fenómeno de la difracción: Principio de Huygens. Difracción de Fresnel y Fraunhofer

Semana 10. Difracción de una rendija.

Semana 11. Difracción de múltiples rendijas.

Semana 12. Difracción de una abertura circular.

- Poder de resolución

Práctica de Laboratorio: Rejillas de difracción.

Tercer Parcial

## **Unidad 4.** Polarización y láser

Semana 13. Polarización en ondas mecánicas y electromagnéticas. Aplicaciones.

Semana 14. Naturaleza corpuscular de la luz: Fotones.

Semana 15. Materiales ópticos e interacción radiación materia. Láser y aplicaciones.

Exposiciones de los estudiantes.

Práctica de Laboratorio: Espectro de gases

Exámen final.



## Competencias que los estudiantes desarrollan

### 1. Competencias institucionales:

Competencia Institucional	Unidades de la competencia
Competencia investigativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Saber - saber : Desarrolla reflexiones analíticas, críticas, conceptuales y argumentativas en relación con su tema de investigación</li> <li>● Saber hacer: Implementa y utiliza soluciones informáticas en estadística.</li> <li>● Cumple con el plan de trabajo asignado al inicio de la asignatura. Realiza sus aportes articulando los conocimientos adquiridos durante las clases.</li> <li>● saber-ser: Conoce las capacidades propias. Tiene disposición y actitud para desarrollar actividades individuales y colectivas de manera disciplinada, comprometida y responsable.</li> </ul>
Pensamiento crítico	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Interpreta, analiza, evalúa, hace inferencias, explica y clarifica significados. Está basado en el razonamiento lógico, la capacidad de trabajar con conceptos, la conciencia de las perspectivas y puntos de vista propios y ajenos, es decir un pensamiento sistémico</li> </ul>
Comunicación en inglés	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Emplea herramientas comunicativas del idioma inglés para una correcta utilización e interpretación de material académico y producción de textos científicos.</li> </ul>
Escritura en lengua materna	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Afianza la expresión escrita redactando textos descriptivos, argumentativos, explicativos y de revisión, empleando de forma correcta las herramientas gramaticales y semánticas del idioma español.</li> </ul>



Pensamiento matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transforma la información cuantitativa presentada, de manera que pueda evaluar qué tipo de procedimientos y estrategias matemáticas pueden ser útiles para dar solución a problemas concretos y aplicables en el contexto cotidiano.</li> </ul>
Competencia ciudadana	<p>Desarrolla conocimientos y habilidades que le posibiliten comprender su entorno, ejercer la ciudadanía, mediante su participación en la sociedad. En este sentido el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza las diferentes perspectivas presentes en situaciones en donde interactúan diferentes partes.</li> <li>• Comprende que los problemas y soluciones involucran distintas dimensiones y reconoce relaciones entre estas.</li> <li>• Establece relaciones entre las aplicaciones estadísticas y los avances científicos y tecnológicos</li> </ul>
Competencia en Ciencia, tecnología y manejo de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza de manera eficaz bases de datos para la recopilación de información.</li> <li>• Tiene la noción de la implementación de soluciones en plataformas informáticas</li> </ul>

## 2. Competencias del Programa Académico:

1. **Competencias Cognitivas:** Adquiere de manera relativamente permanente habilidades, conocimientos y conductas. Codifica, almacena, mantiene y recupera información. Propone opciones, evalúa y elige la mejor.
2. **Competencia Argumentativa:** La competencia argumentativa, que hace referencia a explicar y justificar enunciados y acciones, el porqué, el cómo, y para que, comprobar hechos



3. **Competencias Interpretativas:** Interpretación y comprensión de textos, identificación de argumentos, comprensión de problemas, interpretación de tablas, esquemas y gráficos.

### 3. Competencias Específicas de la Asignatura

1. Resuelve las variables del oscilador armónico de sistemas que se ciñen a este modelo para caracterizarlos.
2. Calcular la longitud de onda de un frente plano a partir del patrón de interferencia que se forma en una pantalla.
3. Determinar el poder de resolución y relacionarlo con el poder de la visión en humanos y animales.
4. Estimar los efectos de los láseres a partir de su potencia.

## Metodología

**Modelo pedagógico:** El modelo pedagógico adoptado por el programa es el "Aprendizaje Basado en Problemas" Barrows (1986) define al ABP como un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos.

El aprendizaje está centrado en el alumno Bajo la guía de un tutor, los estudiantes deben tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje, identificando lo que necesitan conocer para tener un mejor entendimiento y manejo del problema en el cual están trabajando, y determinando dónde conseguir la información necesaria (libros, revistas, profesores, internet, etc.). Los profesores de la facultad se convierten en consultores de los estudiantes.

De esta manera se permite que cada estudiante personalice su aprendizaje, concentrándose en las áreas de conocimiento o entendimiento limitado y persiguiendo sus áreas de interés.

**Modalidad:** Este curso es un curso teórico práctico de modalidad presencial con una relación entre trabajo dirigido y trabajo autónomo del alumno de 2 a 1.



## **Estrategias pedagógicas:**

Las estrategias pedagógicas consideradas en esta asignatura consisten de diferentes métodos de enseñanza que pretenden lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. En primer lugar, se realizará una exposición técnica que tiene por objeto transmitir la información, explicar o aclarar los temas de la asignatura de forma clara, ordenada y objetiva. El profesor construirá con los estudiantes el conjunto de conceptos y su interrelación de tal forma que den cuenta de los fenómenos que pueden ser explicados físicamente. Para esto el profesor estará atento en utilizar las ideas propias de los estudiantes en la orientación de explicaciones previas en la búsqueda de la validación desde el marco conceptual de la física. Como segundo constituyente de la estrategia pedagógica, se considera la realización de talleres y laboratorios presenciales grupales, los cuales implican la aplicación de los conocimientos adquiridos en una tarea específica, generando un producto como resultado del aporte de cada miembro del equipo de trabajo.

## **Resultado de Aprendizaje**

### Resultados de Conocimiento:

- Identificar las propiedades específicas de los fenómenos ondulatorios para comprender su propagación y los principios que gobiernan los instrumentos que los producen y manipulan.
- Entender el concepto de frecuencia y amplitud en una onda para relacionarlo con las características de la luz tales como color e intensidad.
- Comprender el fenómeno de la superposición de las ondas para hallar la relación con los patrones de interferencia.
- Enumerar los criterios que permiten diferenciar el estudio de la luz desde la óptica geométrica y la óptica física.
- Identificar la relación entre difracción y longitud de onda para comprender las diferencias entre los patrones de difracción
- Relacionar los conceptos de difracción y poder de resolución para entender el alcance de la visión humana y en otros animales.



- Comprender el funcionamiento de los polarizadores para determinar los alcances aplicativos en optometría.
- Reconocer la diferencia entre la generación espontánea y la generación estimulada de luz para conocer cómo se produce la luz láser.

#### Resultados de Habilidades

- Aplicar el modelo de oscilador armónico simple para determinar parámetros de sistemas oscilantes tales como la frecuencia y la amplitud.
- Determinar cuantitativamente el comportamiento de un sistema ondulatorio a partir de la función de onda para predecir su propagación.
- Calcular la longitud de onda de los modos normales de ondas estacionarias en función de las dimensiones del sistema para predecir las frecuencias que puede permitir el sistema
- Hallar la distribución de franjas de un patrón de interferencia de doble rendija para determinar los parámetros geométricos del sistema
- Combinar los procesos de reflexión e interferencia en el sistema de anillos de Newton para comprender el funcionamiento de los interferómetros.
- Predecir los patrones de difracción en los sistemas de campo lejano a partir de los parámetros geométricos del sistema para comprender el principio de funcionamiento de los espectrómetros de rejilla
- Calcular el poder de resolución de un sistema óptico para determinar el tamaño de los objetos y la distancia a la que éstos se pueden observar discriminándolos de su entorno.
- Predecir la intensidad de la luz que atraviesa un juego de polarizadores para comprender los diseños de estos dispositivos.

### Criterios de evaluación

Momentos de evaluación (¿Cuándo se evalúa?)	Estrategia de evaluación (¿Cómo evaluar?)	Conocimientos y objetivos a evaluar (¿Qué se evalúa?)	¿A través de qué se evalúa?
Primer corte ( 20 %)	Heteroevaluación ( 19 %)	Conceptos de frecuencia, Amplitud, movimiento armónico. Ondas,	Talleres de ejercicios, prácticas de laboratorios, resúmenes de lecturas en inglés. Parciales y quices



	Autoevaluación (100 %)	longitud de onda, función de onda.	
Segundo corte (30 %)		Conceptos de coherencia, superposición de ondas, ondas estacionarias en una cuerda, modos normales, interferencia de doble rendija	
Tercer corte (20 %)		Difracción y principio de Huygens. Difracción de Fresnel y Fraunhofer. Difracción de abertura circular y poder de resolución.	
Examen final (30%)		Fotones, Emisión espontánea y estimulada. Láser	

### Fuentes de información o referencias

#### Textos Guía (Descargables para la metodología distancia)

- MIRABENT, David; RABAGLIATI, Josep y GARCIA, Carlos. Física para las ciencias de la vida. 2 Ed. Madrid: McGraw Hill, 2009.
- Young and Freedman, Sears and Zemansky's, Física Universitaria, Edición 12

#### Textos complementarios

- Hadjikhani N. Tootell RB. Projection of rods and cones within human visual cortex. Hum. Brain. Mapp. 2000; 9 (1) 55-63
- <http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/diffraction-photography.htm>
- Paul R-E, Emmet T. Cunningham, Vaughan and Asbury's General Ophthalmology, 18<sup>th</sup> edition. Mc Graw Hill, 2011. ISBN 978-0-07-163420-5
- HECHT, Eugene. Óptica. Adison Wesley, 1986.
- DAVIDOVITS, Paul, Physics in Biology and Medicine, 3<sup>rd</sup> Ed. Academic Press, 2008.
- SERWAY, Raymond y JEWETT, John jr. Física para ciencias e ingeniería. 7 Ed. México D.F: Cengage Learning Editores. 2008. Vol 1, 848 páginas.

#### Referencias directas de las bases de datos UAN- SINABI



- Biophysical Journal <http://www.elsevier.com/journals/biophysical-journal/0006-3495>
- Physical Review Special Topics – Physics Educational Research. <http://prst-per.aps.org/>
- Physics Education IOP: <http://iopscience.iop.org/0031-9120/>
- Latin-American Journal of Physics Education <http://www.journal.lapen.org.mx/>
- European Journal of Physics Education <http://ejpe.erciyes.edu.tr/index.php/EJPE>
- 
- <http://www3.nd.edu/~nsl/Lectures/mphysics/index.htm>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- <http://phet.colorado.edu>
- <http://publicaciones.ua.es/filespubli/pdf/LD84868090105561464.pdf>
- [http://books.google.com.co/books/about/Fundamentals\\_of\\_Optics.html?id=dCdRAAAAMAAJ&redir\\_esc=y](http://books.google.com.co/books/about/Fundamentals_of_Optics.html?id=dCdRAAAAMAAJ&redir_esc=y)
- <http://www.planetadelibros.com/optica-geometrica-libro-15116.html>
- <http://www.casadellibro.com/libro-optica-geometrica/9788434480643/942740>
- [http://es.wikibooks.org/wiki/F%C3%ADsica/%C3%93ptica/%C3%93ptica\\_geom%C3%A9trica\\_y\\_%C3%B3ptica\\_f%C3%ADsica](http://es.wikibooks.org/wiki/F%C3%ADsica/%C3%93ptica/%C3%93ptica_geom%C3%A9trica_y_%C3%B3ptica_f%C3%ADsica)
- <http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicalInteractiva/OptGeometrica/historia/Historia.htm>
- <http://naturalezadelaluzjrodriguez.blogspot.com/>
- [http://www-optica.inaoep.mx/investigadores/urcidgesp/aca/og\\_acorgurc2005.pdf](http://www-optica.inaoep.mx/investigadores/urcidgesp/aca/og_acorgurc2005.pdf)
- [http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/ELVINAF2B8fb2/document/PAU\\_Fis\\_Es/PAUOpticaEs.pdf](http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/ELVINAF2B8fb2/document/PAU_Fis_Es/PAUOpticaEs.pdf)
- <http://laplace.us.es/campos/optica/general/opt-guia1.pdf>
- <http://www.dtf.fi.upm.es/sites/www.dtf.fi.upm.es/files/SOE%202%20Rayos.pdf>
- [http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL\\_04\\_INV03.pdf](http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_04_INV03.pdf)
- <http://fisica.usac.edu.gt/Reporte%20Cientifico.pdf>
- [http://books.google.com.ec/books/about/Fundamentos\\_de\\_f%C3%ADsica.html?id=ZVQUKAAACAAJ](http://books.google.com.ec/books/about/Fundamentos_de_f%C3%ADsica.html?id=ZVQUKAAACAAJ)

## Referencias en idioma extranjero

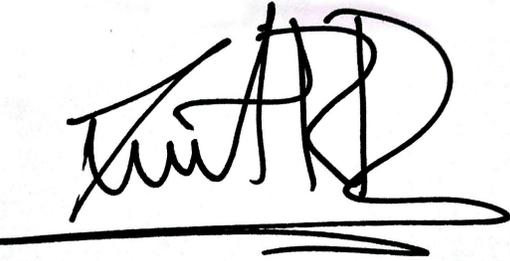
## Referencias de material producido por la UAN

### CONTROL DE CAMBIOS

Fecha	Descripción del o los cambios	Persona y cargo de quien realiza el cambio
20 nov 2020	Adición de objetivos conceptuales y procedimentales.	Diego Alejandro Roa Romero



	También se agrega resultados de aprendizaje	

DOCENTE (ELABORÓ o ACTUALIZÓ)	DECANO (REVISÓ Y APROBÓ)
<p><b>Firma:</b></p>  <p><b>Nombre:</b>Diego Alejandro Roa Romero</p> <p><b>Fecha:</b> 20 nov 2020</p>	<p><b>Firma:</b></p> <p><b>Nombre:</b></p> <p><b>Fecha:</b></p>