



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

Programa de Estudios

Plan de Estudio 2015

# Óptica

## SEXTO SEMESTRE

**Autores:**

José Alberto Alvarado Lemus  
José Bibiano Varela Nájera

**Colaborador:**

José Manuel Mendoza Román

Dirección General de Escuelas Preparatorias



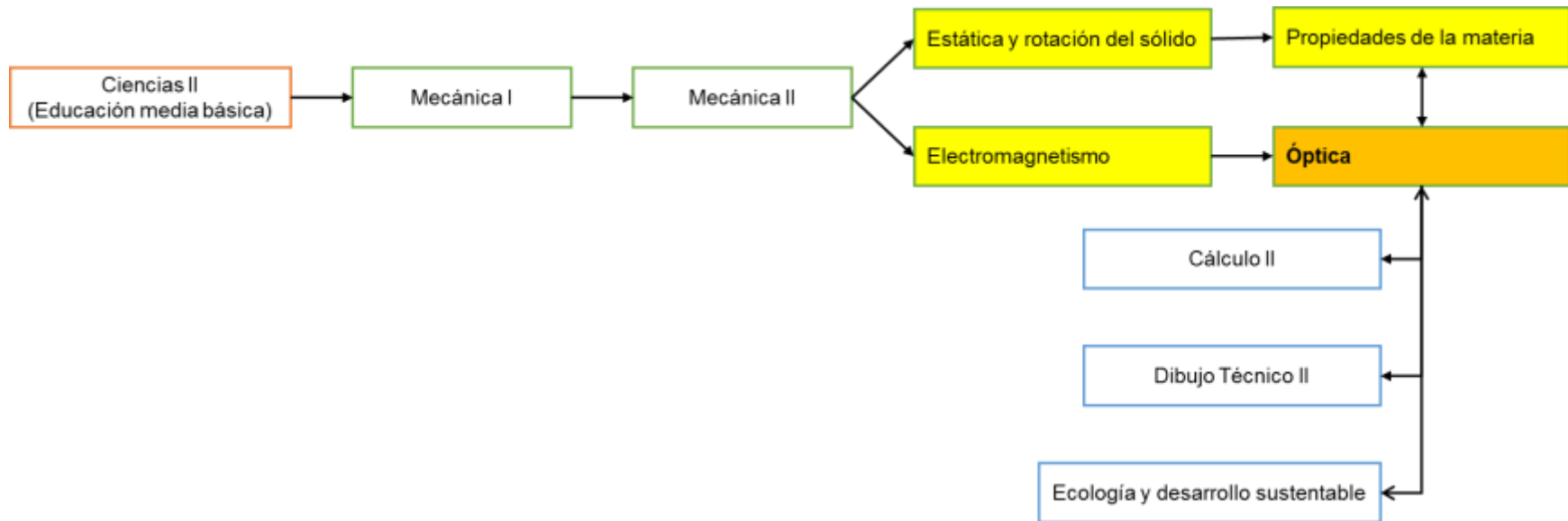
*Culiacán Rosales, Sinaloa; Agosto de 2015*

## BACHILLERATO GENERAL

### Programa de la asignatura

#### ÓPTICA

<b>Clave:</b>	5658	<b>Horas-semestre:</b>	80
<b>Grado:</b>	Tercero	<b>Horas-semana:</b>	5
<b>Semestre:</b>	Sexto	<b>Créditos:</b>	8
<b>Área curricular:</b>	Ciencias experimentales	<b>Componente de formación:</b>	Propedéutico
<b>Línea Disciplinar:</b>	Física	<b>Vigencia a partir de:</b>	Agosto del 2015
<b>Organismo que lo aprueba:</b>		<b>Foro estatal 2015:</b>	Reforma de Programas de estudio



Plan de Estudios 2015

Mapa Curricular

		Primer Grado		Segundo Grado		Tercer Grado	
		Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI
COMPONENTE BÁSICO	MATEMÁTICAS	Matemáticas I (4,7)*	Matemáticas II (4,7)	Matemáticas III (5,9)	Matemáticas IV (5,9)	Estadística (3,5)	Probabilidad (3,5)
	COMUNICACIÓN Y LENGUAJES	Comunicación oral y escrita I (3,5) Inglés I (3,5) Laboratorio de cómputo I (3,4)	Comunicación oral y escrita II (3,5) Inglés II (3,5) Laboratorio de cómputo II (3,4)	Comprensión y producción de textos I (4,7) Inglés III (3,5) Laboratorio de cómputo III (3,4)	Comprensión y producción de textos II (4,7) Inglés IV (3,5) Laboratorio de cómputo IV (3,4)		
	CIENCIAS EXPERIMENTALES	Química general (5,9) Biología básica I (5,9)	Química del carbono (5,9) Biología básica II (5,9)	Mecánica I (5,9)	Mecánica II (5,9)	Educación para la salud (3,5)	Ecología y desarrollo sustentable (3,5)
	CIENCIAS SOCIALES	Introducción a las Ciencias Sociales (3,5)	Historia de México I (3,5)	Historia de México II (3,5) Metodología de la Investigación Social I (3,5)	Historia mundial contemporánea (3,5) Metodología de la Investigación Social II (3,5)	Economía, empresa y sociedad (3,5)	
	HUMANIDADES	Lógica I (3,5)	Lógica II (3,5)	Ética y desarrollo humano I (3,5)	Ética y desarrollo humano II (3,5)	Literatura I (3,5)	Filosofía (3,5) Literatura II (3,5)
	ORIENTACIÓN EDUCATIVA	Orientación Educativa I (1,1)	Orientación Educativa II (1,1)	Orientación Educativa III (1,1)	Orientación Educativa IV (1,1)		
COMPONENTE PROPEDÉUTICO FASES DE PREPARACIÓN ESPECÍFICA	CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS					Cálculo I (5,8) Estática y rotación del sólido (5,8) Electromagnetismo (5,9) Dibujo técnico I (3,5) Cálculo I (5,8)	Cálculo II (5,8) Propiedades de la materia (5,9) Óptica (5,8) Dibujo técnico II (3,5) Cálculo II (5,8)
	CIENCIAS QUÍMICO-BIOLÓGICAS					Electricidad y óptica (5,9) Química cuantitativa I (5,8) Bioquímica (3,5)	Propiedades de la materia (5,9) Química cuantitativa II (5,8) Biología celular (3,5)
	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES					Hombre, sociedad y cultura I (5,8) Psicología del desarrollo humano I (5,8) Problemas socioeconómicos y políticos de México (5,9) Formación ciudadana (3,5)	Comunicación y medios masivos (5,8) Psicología del desarrollo humano II (5,8) Elementos básicos de administración (5,9) Apreciación de las artes (3,5)
Total de horas		30	30	30	30	30	30
<b>SERVICIOS DE APOYO EDUCATIVO</b>							
Programa de Orientación Educativa Departamental Programa Institucional de Tutoría				Programa de Servicio Social Estudiantil Programa de Formación Deportiva			
Programa de Formación Artística y Cultural							

\*Indica horas y créditos de cada asignatura

## I. Presentación general del programa

El currículum del bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), ha presentado modificaciones importantes desde la década de los 70. Las reformas curriculares de mayor relevancia fueron realizadas en los años 1982, 1984, 1994, 2006 y 2009. Las tres últimas mostraron un avance importante, con respecto a las reformas anteriores, ya que aspiraban a lograr un perfil del egresado integral, a partir de la implementación del modelo constructivista, con un enfoque centrado en el alumno y el aprendizaje.

Desde el año 2009, se realizaron las adecuaciones pertinentes con el fin de ingresar al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) y cumplir con lo establecido en el Marco Curricular Común (MCC) de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS). En el 2015, de nuevo se modifica el plan y programas de estudio del bachillerato universitario, para estar en condiciones de atender y dar cumplimiento a lo establecido en el acuerdo 656, por el que se reforma y modifican los acuerdos 444 y 486 de la RIEMS.

Las nuevas modificaciones al **Currículo del Bachillerato Universitario UAS 2015**, mismas que responden a los lineamientos y el compromiso realizado con las disposiciones de la RIEMS, para adecuar el currículum de cada subsistema del bachillerato del país a un Marco Curricular Común (MCC) que les permita pertenecer al SNB en México. Dicho MCC está basado en un enfoque educativo dirigido al desarrollo de competencias, la cuales constituyen a su vez el perfil de egreso del Bachillerato.

Como consecuencia de lo anterior, al elaborar el programa de la asignatura Óptica correspondiente al **Currículo Bachillerato UAS 2015**, la atención se focalizó en la definición de las competencias de la asignatura y de cada una de sus unidades didácticas, a fin de dar respuesta adecuada al Perfil del Egresado del Bachillerato de la UAS. También se precisaron los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales para lograr las competencias previstas. Por último, se realizaron las modificaciones pertinentes al sistema de evaluación y se elaboró un conjunto de instrumentos para llevarla a cabo.

## II. Fundamentación curricular

En el marco del plan de estudios del **Currículo Bachillerato UAS 2015**, la asignatura Óptica se encuentra ubicada en sexto semestre del componente propedéutico en la academia de la disciplina Física, esta asignatura se propone trabajar con un enfoque que hace énfasis en la adquisición de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, comunes a varias ramas de la ciencia y en general de la cultura. La finalidad es elevar su contribución al Perfil del Egresado del Bachillerato de la UAS.

Por eso, uno de los objetivos fundamentales que persigue la asignatura es profundizar en la visión del mundo que tienen los estudiantes. Esta labor se inició en Mecánica I y continuó en Mecánica II y Electromagnetismo, en particular con el desarrollo de los conceptos generales de sistema, cambio, interacción y energía. En Mecánica I y II la atención se centró en el estudio de un cambio, el movimiento mecánico, en una de las cuatro interacciones fundamentales estudiadas por la física, la gravitatoria, y en la energía mecánica. Luego, en Electromagnetismo, se desarrollaron esos cuatro conceptos. Además de sistemas compuestos por los cuerpos habituales, se examinaron otros: cuerpos electrizados, dispositivos y circuitos eléctricos y el campo electromagnético. Por otro lado, se amplió el concepto de interacción, al considerar otra de las cuatro interacciones fundamentales en la naturaleza, la electromagnética, y la idea de que la velocidad con que se transmite la acción de un cuerpo sobre otro es finita. Los cambios estudiados abarcaron una variedad de fenómenos y procesos y el concepto de energía se extendió para considerar la de los campos eléctrico y magnético.

Ahora, en la asignatura Óptica, continúan enriqueciéndose los conceptos de sistema, interacción, cambio y energía. Los sistemas considerados incluyen, la radiación luminosa, constituida por campos eléctricos y magnéticos variables; los átomos y moléculas que emiten y absorben la radiación y numerosos dispositivos ópticos. La interacción es nuevamente la electromagnética, la cual tiene lugar entre los propios campos eléctrico y magnético que constituyen la radiación luminosa y entre dicha radiación y los átomos y moléculas que forman los cuerpos. Por su parte, los cambios están presentes durante la propia propagación de la luz y en cada uno de los fenómenos que se estudian: reflexión, refracción, dispersión, difracción, interferencia, polarización, emisión y absorción de luz. Prestarle atención al concepto de energía cada vez que se analicen estos fenómenos, contribuye al desarrollo de dicho concepto.

Pero la asignatura Óptica no solo reafirma y enriquece conceptos generales tratados en asignaturas precedentes, sino que contribuye con nuevos elementos a la formación de la visión del mundo físico de los alumnos. Después de llegar a la conclusión de que la luz tiene una naturaleza electromagnética y un comportamiento ondulatorio, se examinan hechos y experimentos que llevan a la idea de que también tiene un comportamiento corpuscular. Este comportamiento dual, ondulatorio y corpuscular, hallado para la luz es una característica general de todos los objetos materiales del universo, estén formados por sustancia o consistan en campos.

Otro aspecto indispensable de la visión del mundo a que contribuye la asignatura está dado lo que representa la ciencia y su relación con la tecnología y la vida diaria. En este sentido cabe recordar que la mayor parte de la información que recibimos es adquirida por medio de la luz, lo que ya de por sí indica la importancia que tiene la Óptica. Mucho antes de que se conociera la naturaleza electromagnética de la luz, ya habían sido estudiadas importantes características de su propagación, lo que permitió esclarecer el funcionamiento óptico del ojo y diseñar valiosos instrumentos, como el microscopio y el telescopio, que hicieron posible un espectacular desarrollo de nuestros conocimientos sobre el mundo. En la actualidad están muy extendidas en la tecnología y la vida diaria importantes aplicaciones de la Óptica: los láseres, la fibra óptica, el registro y lectura de información por medios ópticos en CDs y DVDs, etc.

La asignatura continúa contribuyendo a que los alumnos asuman métodos y formas de trabajo de la ciencia, entre ellos los relacionados con la actividad experimental. La observación, la medición y el experimento son esenciales en la ciencia, pero lamentablemente en la enseñanza de la Física han sido muy descuidados en los últimos años. Durante las actividades prácticas de Óptica, enriquecen con experiencia concreta determinados conocimientos y obtienen otros; razonan a partir de condiciones reales; desarrollan habilidades para la medición, el manejo de instrumentos y la interpretación de hechos y fenómenos; ganan experiencia en la elaboración de informes y la presentación de resultados. Las actividades prácticas de esta asignatura constituyen momentos importantes para el trabajo en equipo, en el cual se desarrollan importantes actitudes y valores.

La asignatura Óptica tiene como antecedente al curso de Ciencias Naturales de la Educación Secundaria. Le preceden las asignaturas Mecánica I, Mecánica II y Electromagnetismo de la propia disciplina Física. También es importante la precedencia de las asignaturas de Matemática. A su vez, al utilizar conocimientos y habilidades de Matemática, Óptica contribuye a consolidar y desarrollar dichos conocimientos.

El carácter transdisciplinario de Óptica se pone de manifiesto, ante todo, en el tratamiento de conceptos, procedimientos, actitudes y valores generales. Cuatro de esos conceptos generales son, sistema, interacción, cambio y energía. Ellos se introducen durante el estudio de la Mecánica, en el segundo año, y continúan ampliándose y enriqueciéndose en esta asignatura. Son conceptos claves, presentes también en otras asignaturas.

### III. Propósitos generales de la asignatura

El propósito fundamental de la disciplina Física se ha resumido como sigue:

- *Contribuir a que los alumnos adquieran conceptos e ideas de la Física, esenciales para comprender hechos y fenómenos del mundo que los rodea y el estudio de otras materias de ciencia, así como desarrollar formas de pensamiento, métodos de trabajo y actitudes que ayuden a prepararlos para un aprendizaje continuo y para valorar la repercusión de los resultados de la ciencia en el medio ambiente y la sociedad.*

Propósito general de la asignatura de Óptica. Al finalizar el curso, el alumno:

- *Interrelaciona los fenómenos ondulatorios y la Óptica, con diversas ramas de la ciencia, con la tecnología y la vida diaria, y asume conceptos, formas de pensamiento, métodos de trabajo y actitudes, esenciales para el estudio de otras materias y su desempeño social.*

#### IV. Contribución al perfil del egresado

El perfil del egresado del bachillerato de la UAS asume las once competencias planteadas en el Marco Curricular Común inscrito en la Reforma Integral de Educación Media Superior que se desarrolla en México, respetando textualmente cada una de ellas. Sin embargo, los atributos que las dotan de contenido son resultado de un ejercicio integrador: algunos de los atributos fueron recuperados textualmente, otros reestructurados y adaptados, y algunos más pretenden constituirse en aportaciones por parte del bachillerato de la UAS.

El presente programa de estudios mantiene estricta correlación con el Perfil del Egresado del Bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa y, al propio tiempo, con el Perfil de Egreso orientado en el marco de la RIEMS.

La asignatura Óptica contribuye al desarrollo gradual de las competencias genéricas del perfil del egresado del Bachillerato de la UAS. En el cuadro que sigue se muestra el conjunto de **competencias genéricas** a las que contribuye:

Competencias genéricas	Atributos	Criterios de aprendizaje	Unidades			
			I	II	III	IV
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	4.1. Expresa ideas y conceptos mediante diversos sistemas de representación simbólica.	Interpreta y expresa ideas y conceptos utilizando representaciones simbólicas de diversos campos disciplinares, académicos, científicos y/o tecnológicos.		✓		✓
	4.5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas, de manera responsable y respetuosa.	Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera sistemática, como recurso para obtener información y expresar ideas pertinente y responsable, de acuerdo a las necesidades personales, académicas y sociales existentes.		✓		✓
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	✓	✓	✓	



	5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.	Aplica y valora de manera crítica el uso de las tecnologías de la información y comunicación, para procesar e interpretar información, estableciendo las ventajas y desventajas que conlleva su aplicación en los diferentes contextos.	✓	✓	✓	
	5.7. Propone soluciones a problemas del orden cotidiano, científico, tecnológico y filosófico.	Valora críticamente las propuestas de solución a problemas reales o hipotéticos.	✓			✓
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	6.1 Selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación.	Valora de manera crítica la información que obtiene, interpreta y procesa.	✓		✓	✓
	6.4. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, integrando saberes de distintas disciplinas del conocimiento.		✓		✓
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.	8.1. Plantea problemas y ofrece alternativas de solución al desarrollar proyectos en equipos de trabajo, y define un curso de acción con pasos específicos.	Valora el desarrollo de proyectos, considerando la influencia favorable o desfavorable del trabajo en equipo.	✓	✓	✓	✓

La asignatura Óptica contribuye al desarrollo gradual de las competencias disciplinares extendidas del área de Ciencias Experimentales, establecidas por la RIEMS dentro de la propuesta del MCC. En el cuadro que sigue se muestra el conjunto de **competencias disciplinares extendidas** a las que contribuye:

Competencias disciplinares extendidas		Criterios de aprendizaje	Unidades			
			I	II	III	IV
1	Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.	Valora los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo del conocimiento científico acerca de la óptica, así como la aplicación tecnológica de éstas, en un contexto histórico-social, de forma crítica y responsable.		✓		✓
3	Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.	Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinares atendiendo problemas contextualizados de la óptica, comunicando los resultados en forma clara y coherente.	✓			✓
4	Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.	Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis, síntesis y divulgación de información científica y tecnológica, relacionada con la óptica, de manera adecuada y responsable.		✓		✓
5	Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.	Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con la óptica, de manera creativa e innovadora.	✓	✓	✓	
6	Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.	Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos de la óptica, con el conocimiento científico, utilizando las evidencias teóricas y empíricas pertinentes.			✓	

7	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de la óptica, para la comprensión y mejora del mismo.	✓	✓	✓	
10	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con la óptica.	✓	✓	✓	✓

## V. Orientaciones didácticas generales para la implementación del programa

El Modelo Educativo en México y en el Bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa que se promueve a través del Sistema Nacional del Bachillerato (SNB) mediante el Marco Curricular Común (MCC) en la Educación Media Superior (EMS) se sustenta en el **enfoque por competencias** basado en el **alineamiento constructivo**.

**Competencia** es la capacidad de movilizar reflexivamente saberes integrados de un contexto a otro para resolver exitosamente problemas a lo largo de la vida. Saber pensar, saber decir, saber hacer y querer hacer.

Ser competente significa que la persona tiene el conocimiento declarativo (la información y conceptos), es decir, sabe lo que hace, porque lo hace y conoce el objeto sobre el que actúa. Ser competente, también implica, tener la capacidad de ejecución, es decir el conocimiento procesal o las destrezas intelectuales y psicomotoras para en efecto llevar a cabo la ejecución sobre el objeto. Finalmente, ser competente implica tener la actitud o disposición (conocimiento actitudinal) para querer hacer uso del conocimiento declarativo y procesal y actuar de manera que se considere correcta.

En la planeación del aprendizaje basado en competencias sobresalen tres aspectos: determinar los lineamientos (objetivos, metas o propósitos) que aseguren que al término del curso los alumnos sepan, hagan y transfieran lo planeado por el profesor hacia aspectos de la vida cotidiana; establecer los medios necesarios para la promoción del aprendizaje, así como las fuentes y los recursos requeridos para alcanzar las metas deseadas mediante el desarrollo de diversas estrategias o actividades; e instaurar una propuesta de evaluación que permita la valoración del desempeño de los estudiantes a través de la identificación y seguimiento de los procesos y productos generados a lo largo del tema o unidad.

En el enfoque por competencias se busca que los alumnos logren aprendizajes profundos, con un nivel alto de significatividad, para lo cual deben engarzar adecuadamente los conocimientos previos con los nuevos contenidos; deben ser alumnos activos, que interactúen constantemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje; los contenidos deben estar integrados como un todo, ver el todo a través de sus partes y las partes a través del todo. Los elementos del proceso de enseñanza aprendizaje que consideramos fundamentales son, además de las competencias, los contenidos de aprendizaje; las actividades de enseñanza aprendizaje, entre ellas las actividades prácticas; la evaluación, el contexto de aprendizaje y el libro de texto.

El libro de texto de Óptica, es el material curricular de mayor incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje, ha sido elaborado en correspondencia con este programa de estudio e integra los contenidos de aprendizaje en un todo a través de contextos reales y cotidianos, además cuenta con una serie de actividades de enseñanza aprendizaje para la casa y el

aula, así como un instructivo con las prácticas de laboratorio. Por tal razón, el libro de texto es el eje que articula la práctica de enseñanza aprendizaje, al facilitar al profesor y al alumno la planeación y la implementación exitosa de este enfoque por competencias.

Al ser elaborado con apego al programa, contribuye a precisar los objetivos y contenidos que en éste se plantean. Por otra parte, intencionalmente ha sido concebido para ayudar a organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje según las estrategias descritas anteriormente. Por eso, en el libro de texto no solo se exponen los conceptos y las ideas fundamentales estructurados lógicamente y teniendo en cuenta las posibilidades de los estudiantes, sino que también incluye un sistema de actividades diseñado para alcanzar los objetivos previstos. Así, al inicio de cada unidad se plantea un conjunto de cuestiones que conforman la problemática que se abordará, luego, a lo largo de ella y en estrecha conexión con la exposición de los conceptos e ideas, se proponen preguntas, actividades a realizar y ejercicios resueltos. El trabajo con esta parte es tan importante como la explicación del profesor o la lectura del texto por los alumnos. Al final de cada unidad se incluyen las actividades para la sistematización y consolidación de lo estudiado. Por último, el libro contiene una serie de actividades prácticas para realizar en la casa o el aula y las guías para la realización de las prácticas de laboratorio indicadas en el programa. De este modo, más que un libro de texto, pretende ser un material de trabajo. Por supuesto, el sistema de actividades incluido en él, aunque fue cuidadosamente pensado, es solo una propuesta, el maestro, con su iniciativa y creatividad, corresponde enriquecerlo y ampliarlo.

Contexto de aprendizaje: 1. Como el alumno es responsable de su propio aprendizaje, se requiere que tenga disponibilidad de aprender dentro y fuera del salón de clase de manera autónoma o en equipo, para lo cual debe acudir al salón de clases puntualmente, con una libreta exclusiva para esta asignatura, libro de texto y calculadora científica, y fuera de éste investigar en bibliotecas e Internet. 2. El profesor del aula y el profesor del laboratorio deben dominar los contenidos, planear adecuadamente cada una de sus clases y tener voluntad para realizar adecuadamente la mediación y proporcionar las ayudas en tiempo y forma que requieren los alumnos durante la realización de las diversas actividades, debe realizar una evaluación continua y permanente, así como, usar el libro de texto. 3. Los directivos deben proporcionar los recursos y condiciones adecuadas para el buen desarrollo de la clase, entre los que figura la reproducción de los instrumentos necesario para la realización de diversas actividades, materiales de laboratorio, evitar las suspensiones de clases y si el profesor lo requiere espacios y recursos para proyectar películas y videos. 4. Las aulas deben estar en condiciones adecuadas, es decir, con espacios apropiados, bien iluminadas, con buen clima, mobiliario en buen estado, contactos eléctricos accesibles y si es posible equipo de cómputo y cañón.

## VI. Estructura general del curso

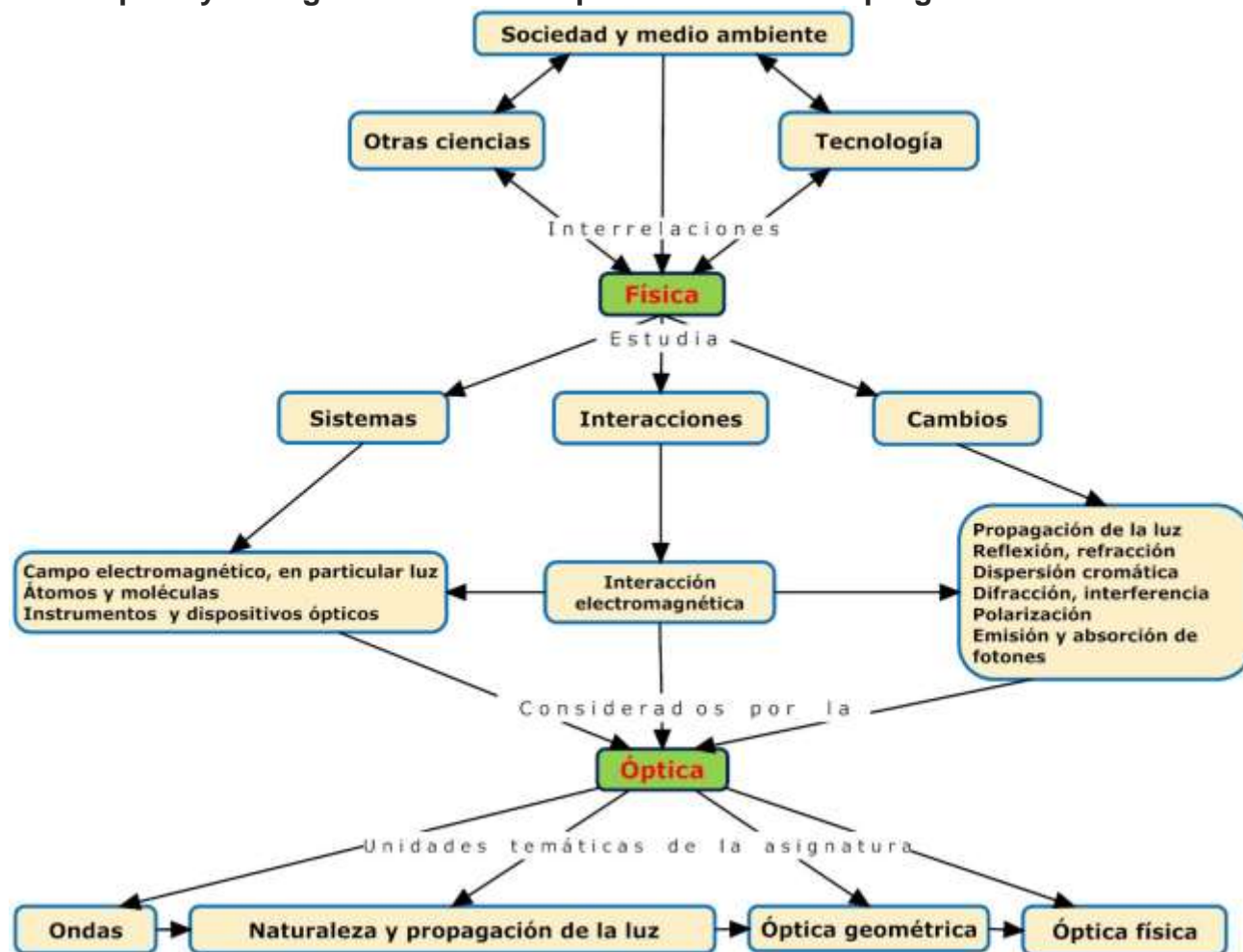
La asignatura Óptica está constituida por 4 unidades y un sistema de actividades prácticas (actividades prácticas para la casa, el aula y 8 prácticas de laboratorio), con lo cual contribuye al desarrollo de las competencias disciplinares del área de ciencias experimentales y a las competencias genéricas del perfil del egresado del Bachillerato de la UAS.

Asignatura	Óptica	
<b>Propósito general</b>	Interrelaciona los fenómenos ondulatorios y la Óptica, con diversas ramas de la ciencia, con la tecnología y la vida diaria, y asume conceptos, formas de pensamiento, métodos de trabajo y actitudes, esenciales para el estudio de otras materias y su desempeño social.	
Unidad	Propósito	Horas
I. Ondas	Expone conceptos, propiedades e ideas fundamentales correspondientes a las ondas y utiliza dichos conocimientos para analizar situaciones de la vida diaria y resolver problemas.	14
II. Naturaleza y propagación de la luz	Expone las ideas básicas acerca de la naturaleza de la luz y las características de su propagación y utiliza dichos conocimientos para analizar situaciones de la vida cotidiana y resolver problemas.	15
III. Óptica geométrica	Describe las características de la reflexión, la refracción y la trayectoria de los rayos luminosos al incidir en lentes y espejos esféricos, y utiliza dichos conocimientos para explicar la formación de imágenes, el funcionamiento de dispositivos y resolver problemas.	22
IV. Óptica física	Describe fenómenos que ponen de manifiesto los comportamientos ondulatorio y corpuscular de la luz y utiliza dichos conocimientos para analizar diversas aplicaciones prácticas y resolver problemas.	21
Actividad experimental		
Prácticas de laboratorio	Utiliza conocimientos acerca de la naturaleza electromagnética de la luz y sus comportamientos ondulatorio y corpuscular para analizar y diseñar situaciones prácticas.	8
<b>Totales:</b>		<b>80</b>

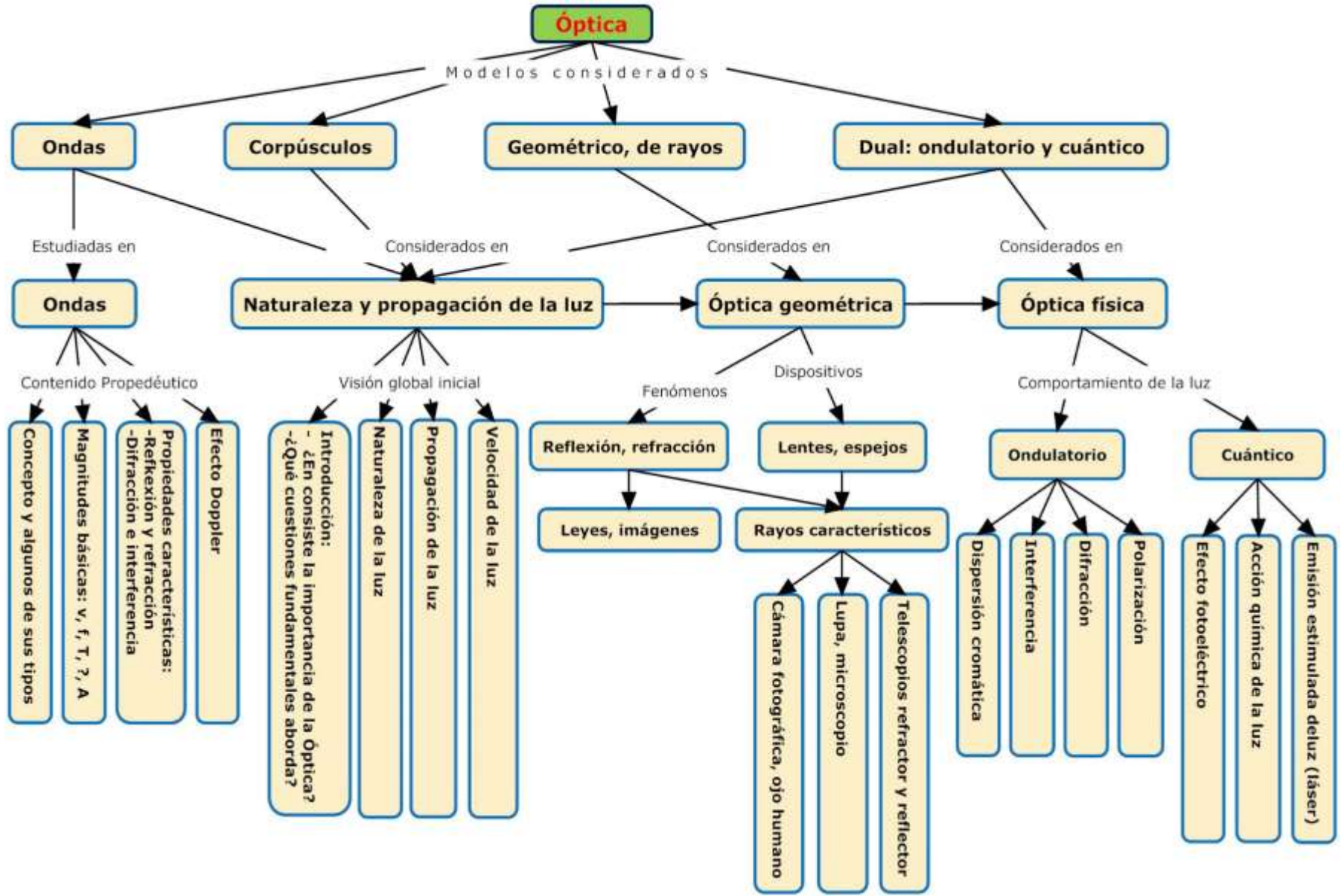
## Representación gráfica del curso

A continuación mostramos, mediante dos esquemas, las relaciones de la disciplina y la asignatura con conceptos fundamentales del programa. Los esquemas son, por supuesto, simplificados y solo incluyen las relaciones con los conceptos más relevantes.

### Relaciones de la disciplina y la asignatura con conceptos relevantes del programa



## Estructura básica de la asignatura Óptica





## VII. Desarrollo de las unidades

<b>Unidad I</b>	<i>Ondas</i>	<b>Horas</b>
		15* <sup>1</sup>
<b>Propósito de unidad</b>	Expone conceptos, propiedades e ideas fundamentales correspondientes a las ondas y utiliza dichos conocimientos para analizar situaciones de la vida diaria y resolver problemas.	
<b>Atributos de las competencias genéricas</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Criterios de aprendizaje</b>	
5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	
5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.	Aplica y valora de manera crítica el uso de las tecnologías de la información y comunicación, para procesar e interpretar información, estableciendo las ventajas y desventajas que conlleva su aplicación en los diferentes contextos.	
5.7. Propone soluciones a problemas del orden cotidiano, científico, tecnológico y filosófico.	Valora críticamente las propuestas de solución a problemas reales o hipotéticos.	
6.1 Selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación.	Valora de manera crítica la información que obtiene, interpreta y procesa.	
8.1. Plantea problemas y ofrece alternativas de solución al desarrollar proyectos en equipos de trabajo, y define un curso de acción con pasos específicos.	Valora el desarrollo de proyectos, considerando la influencia favorable o desfavorable del trabajo en equipo.	

<sup>1</sup> \* Incluye la **Actividad experimental**

### Competencias disciplinares extendidas

Área: ciencias experimentales	Criterios de aprendizaje
3. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.	Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas contextualizados de la óptica, comunicando los resultados en forma clara y coherente.
5. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.	Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con la óptica, de manera creativa e innovadora.
7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de la óptica, para la comprensión y mejora del mismo.
10. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con la óptica.

### Saberes

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales-valorales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumenta la importancia de las ondas en la naturaleza, la tecnología y la vida diaria.</li> <li>• Explica qué es una onda, caracteriza distintos tipos y define las magnitudes básicas que las caracterizan.</li> <li>• Expone en qué consiste el efecto Doppler y la importancia que tuvo para llegar a la idea de la expansión del universo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confecciona mapas conceptuales que muestran la conexión entre los conceptos e ideas desarrollados en la unidad.</li> <li>• Responde las cuestiones clave formuladas al inicio de la unidad y plantea otras en las cuales profundizar.</li> <li>• Resuelve ejercicios que involucran las magnitudes que caracterizan a las ondas.</li> <li>• Emplea el concepto de onda y el conocimiento de sus propiedades básicas para analizar situaciones de la vida diaria.</li> <li>• Realiza actividades prácticas que ponen de manifiesto propiedades de las ondas y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora la importancia de las ondas en la naturaleza, la tecnología y la vida diaria.</li> <li>• Asume una actitud indagadora, de búsqueda, ante las situaciones examinadas.</li> <li>• Manifiesta confianza en sus conocimientos cuando enfrenta la solución de problemas y al diseñar y realizar actividades experimentales.</li> <li>• Revela iniciativa, perseverancia e independencia durante la solución de problemas, el diseño y realización de experimentos, la búsqueda de</li> </ul>

	<p>efectúa mediciones de velocidad de propagación, longitud de onda y frecuencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea la calculadora electrónica y la computadora para realizar cálculos.</li> <li>• Indaga en enciclopedias e Internet acerca del significado de palabras y determinados hechos.</li> <li>• Elabora informes acerca del trabajo de búsqueda de información y las actividades prácticas realizadas.</li> </ul>	<p>información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifiesta disposición para analizar críticamente los resultados obtenidos en la solución de problemas y la realización de actividades prácticas.</li> <li>• Se preocupa por el rigor, la coherencia y el gusto estético al responder las preguntas formuladas, resolver problemas y elaborar informes del trabajo realizado, así como por el orden en el aula.</li> <li>• Colabora durante el trabajo en equipos y respeta los puntos de vista de otros.</li> </ul>
--	--	---

### Contenidos

- 1.1. Concepto de Onda y algunos de sus tipos
- 1.2. Magnitudes básicas que caracterizan a las ondas periódicas
  - 1.2.1. Período y frecuencia
  - 1.2.2. Velocidad de la onda
  - 1.2.3. Longitud de onda
  - 1.2.4. Amplitud de una onda que se propaga
- 1.3. Fenómenos que identifican a las ondas
  - 1.3.1. Reflexión y refracción de ondas
  - 1.3.2. Difracción
  - 1.3.3. Interferencia
- 1.4. Efecto Doppler

### Actividad experimental

- 1. 1. Magnitudes básicas que caracterizan a las ondas periódicas
- 1. 2. Fenómenos que caracterizan a las ondas

## Estrategias didácticas sugeridas

- Expone los propósitos de la unidad.
- Explora los conocimientos previos, a través de identificar, caracterizar, investigar y contrastar las palabras clave de la unidad. Pág. 33.
- Explica de forma general la unidad, utilizando un mapa conceptual o esquema, que relacione conceptos, ecuaciones, unidades, ideas y ejemplos reales. Págs. 15-32.
- Explica de forma general la unidad, planteando y discutiendo las preguntas problematizadoras. Pág. 15.
- Obtiene, registra y sistematiza las preguntas problematizadoras de la unidad. Pág. 15.
- Busca e identifica preguntas con conexión de conceptos e ideas de la unidad. Pág. 34.
- Busca e identifica conceptos e ideas a través de un crucigrama de la unidad. Pág. 35.
- Discute preguntas adjuntas o intercaladas en el libro de texto, registrando y sistematizando la información obtenida. Págs. 15-32.
- Obtiene, registra y sistematiza información dando respuesta a las actividades de repaso, emitiendo juicios críticos y creativos. Pág. 36.
- Explica ejercicios resueltos del libro de texto u otros similares. Págs. 15-32.
- Sigue instrucciones y procedimientos de los ejercicios, hace explícitas las nociones científicas, determina el modelo y la ecuación dando respuesta a los ejercicios de repaso. Pág. 37.
- Diseña modelos o prototipos sobre las actividades prácticas para la casa y el aula, identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias. Págs. 175-178.
- Prepara cognitivamente, en clases, la realización de las prácticas de laboratorio propuestas en el libro de texto. Págs. 192-197.
- Contrasta los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio con las hipótesis previas y comunica sus conclusiones y utiliza las TIC para obtener, procesar, interpretar y expresar la información. Págs. 192-197.
- Realiza examen de contenidos conceptuales. Págs. 15-32.
- Realiza examen de contenidos procedimentales. Págs. 15-32.
- Orienta la participación en concursos y olimpiadas de física.
- Participa en la construcción y defensa de aparatos y experimentos de física en los concursos.

Evaluación / calificación			
Aspectos a evaluar	Evidencia	Instrumento	Ponderación
Participación en clase	Trabajo colaborativo	Guía de observación	10%
Subproductos	1. Glosario de términos con palabras claves	Lista de cotejo	20%
	2. Preguntas problematizadoras		
	3. Preguntas con conexión de conceptos e ideas		
	4. Crucigrama con conceptos e ideas		
	5. Globos con preguntas adjuntas o intercaladas		
	6. Actividades de repaso		
	7. Actividades prácticas para la casa o el aula		
Actividades de evaluación intermedia	Ejercicios de repaso	Escala de rango	10%
	Práctica de laboratorio con reporte	Escala de rango	20%
Producto integrador	Examen declarativo-procedimental	Examen (Escala de rango)	40%
Recursos y medios de apoyo didáctico			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Libro de texto elaborado especialmente para este curso: <ul style="list-style-type: none"> <li>Alvarado, J.A., Valdés, P. y Varela, J.B., (2012). <i>Óptica: Bachillerato universitario</i>. México: Once Ríos.</li> </ul> </li> <li>Pintarrón, escritorio o mesa para el profesor, Instalaciones eléctricas adecuadas, Internet inalámbrico, computadora y proyector.</li> <li>Espacio con instalaciones adecuadas para proyectar películas y videos, si se requieren.</li> <li>Materiales e instrumentos de laboratorio.</li> <li>Simuladores virtuales:</li> </ul>			

- <http://www.educaplus.org/games/fisica>
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/hframe.html>
- <http://acer forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/animaciones.html>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/index.html>
- <http://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>
- <http://dmentrard.free.fr/GEOGEBRA/Sciences/accueilscie.htm>
- <https://www.geogebra.org/graphing>

<b>Unidad II</b>	<i>Naturaleza y propagación de la luz</i>	<b>Horas</b>
		17* <sup>2</sup>
<b>Propósito de unidad</b>	Expone las ideas básicas acerca de la naturaleza de la luz y las características de su propagación y utiliza dichos conocimientos para analizar situaciones de la vida cotidiana y resolver problemas.	
<b>Atributos de las competencias genéricas</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Criterios de aprendizaje</b>	
4.1. Expresa ideas y conceptos mediante diversos sistemas de representación simbólica.	Interpreta y expresa ideas y conceptos utilizando representaciones simbólicas de diversos campos disciplinares, académicos, científicos y/o tecnológicos.	
4.5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas, de manera responsable y respetuosa.	Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera sistemática, como recurso para obtener información y expresar ideas pertinente y responsable, de acuerdo a las necesidades personales, académicas y sociales existentes.	
5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	
5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.	Aplica y valora de manera crítica el uso de las tecnologías de la información y comunicación, para procesar e interpretar información, estableciendo las ventajas y desventajas que conlleva su aplicación en los diferentes contextos.	
6.4. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, integrando saberes de distintas disciplinas del conocimiento.	
8.1. Plantea problemas y ofrece alternativas de solución al desarrollar proyectos en equipos de trabajo, y define un curso de acción con pasos específicos.	Valora el desarrollo de proyectos, considerando la influencia favorable o desfavorable del trabajo en equipo.	

<sup>2</sup> Incluye la **Actividad experimental**

Competencias disciplinares extendidas		
Área: ciencias experimentales	Criterios de aprendizaje	
1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.	Valora los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo del conocimiento científico acerca de la óptica, así como la aplicación tecnológica de éstas, en un contexto histórico-social, de forma crítica y responsable.	
4. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.	Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis, síntesis y divulgación de información científica y tecnológica, relacionada con la óptica, de manera adecuada y responsable.	
7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de la óptica, para la comprensión y mejora del mismo.	
10. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con la óptica.	
Saberes		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales-valorales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenta la importancia de la Óptica en la tecnología y la vida cotidiana.</li> <li>Describe brevemente las ideas acerca de la naturaleza de la luz.</li> <li>Describe hechos y experimentos que muestran que en los medios homogéneos la luz se propaga en línea recta.</li> <li>Describe hechos y experimentos que ilustran que en los medios no homogéneos la luz no se propaga en línea recta.</li> <li>Argumenta la idea de que la velocidad de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona entre sí los conceptos e ideas estudiados y confecciona mapas conceptuales que muestran la conexión entre ellos.</li> <li>Responde las cuestiones clave formuladas al inicio de la unidad y plantea otras en las cuales profundizar.</li> <li>Resuelve ejercicios y problemas que involucran el comportamiento ondulatorio de la luz y el hecho de que la velocidad de su propagación es finita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprecia la importancia de la Óptica para la tecnología y/o la vida cotidiana.</li> <li>Asume una actitud indagadora, de búsqueda, ante las situaciones examinadas.</li> <li>Manifiesta confianza en sus conocimientos al enfrentar la solución de problemas y diseñar y realizar actividades prácticas.</li> <li>Revela iniciativa, perseverancia e independencia durante la solución de problemas, el diseño y realización de</li> </ul>



<p>propagación de la luz es finita e independiente del sistema de referencia considerado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea los conocimientos de la unidad para interpretar situaciones de la vida diaria y realizar e actividades prácticas.</li> <li>• Elabora informes acerca del trabajo de búsqueda de información.</li> <li>• Emplea la calculadora electrónica y la computadora para realizar cálculos.</li> <li>• Indaga en enciclopedias e Internet acerca de determinados hechos y la obra de científicos.</li> </ul>	<p>experimentos, la búsqueda de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifiesta disposición para analizar críticamente los resultados obtenidos en la solución de problemas y la realización de actividades prácticas.</li> <li>• Se preocupa por el rigor, la coherencia y el gusto estético al responder las preguntas formuladas, resolver problemas y elaborar informes del trabajo realizado, así como por el orden en el aula y el laboratorio.</li> <li>• Colabora durante el trabajo en equipos y respeta los puntos de vista de otros.</li> <li>• Se preocupa por el cumplimiento de las reglas de seguridad durante el trabajo con instrumentos, equipos y materiales.</li> </ul>
---	---	--

### Contenidos

- 2.1. Introducción
- 2.2. Naturaleza de la luz
- 2.3. Propagación de la luz
- 2.4. Velocidad de la luz
- 2.5. Prácticas de laboratorio

### Actividad experimental

- 2.1. Propagación de la luz
- 2.2. Segunda ley de la refracción

## Estrategias didácticas sugeridas

- Expone los propósitos de la unidad.
- Explora los conocimientos previos, a través de identificar, caracterizar, investigar y contrastar las palabras clave de la unidad. Pág. 58.
- Explica de forma general la unidad, utilizando un mapa conceptual o esquema, que relacione conceptos, ecuaciones, unidades, ideas y ejemplos reales. Págs. 41-57.
- Explica de forma general la unidad, planteando y discutiendo las preguntas problematizadoras. Pág. 41.
- Obtiene, registra y sistematiza las preguntas problematizadoras de la unidad. Pág. 41.
- Busca e identifica preguntas con conexión de conceptos e ideas de la unidad. Pág. 59.
- Busca e identifica conceptos e ideas a través de un crucigrama de la unidad. Pág. 60.
- Discute preguntas adjuntas o intercaladas en el libro de texto, registrando y sistematizando la información obtenida. Págs. 41-57.
- Obtiene, registra y sistematiza información dando respuesta a las actividades de repaso, emitiendo juicios críticos y creativos. Págs. 61-62.
- Explica ejercicios resueltos del libro de texto u otros similares. Págs. 41-57.
- Sigue instrucciones y procedimientos de los ejercicios, hace explícitas las nociones científicas, determina el modelo y la ecuación dando respuesta a los ejercicios de repaso. Pág. 63.
- Diseña modelos o prototipos sobre las actividades prácticas para la casa y el aula, identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias. Págs. 178-182.
- Prepara cognitivamente, en clases, la realización de las prácticas de laboratorio propuestas en el libro de texto. Págs. 198-203.
- Contrasta los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio con las hipótesis previas y comunica sus conclusiones y utiliza las TIC para obtener, procesar, interpretar y expresar la información. Págs. 198-203.
- Realiza examen de contenidos conceptuales. Págs. 41-57.
- Realiza examen de contenidos procedimentales. Págs. 41-57.
- Orienta la participación en concursos y olimpiadas de física.
- Participa en la construcción y defensa de aparatos y experimentos de física en los concursos.

Evaluación / calificación			
Aspectos a evaluar	Evidencia	Instrumento	Ponderación
Participación en clase	Trabajo colaborativo	Guía de observación	10%
Subproductos	1. Glosario de términos con palabras claves	Lista de cotejo	20%
	2. Preguntas problematizadoras		
	3. Preguntas con conexión de conceptos e ideas		
	4. Crucigrama con conceptos e ideas		
	5. Globos con preguntas adjuntas o intercaladas		
	6. Actividades de repaso		
	7. Actividades prácticas para la casa o el aula		
Actividades de evaluación intermedia	Ejercicios de repaso	Escala de rango	10%
	Práctica de laboratorio con reporte	Escala de rango	20%
Producto integrador	Examen declarativo-procedimental	Examen (Escala de rango)	40%
Recursos y medios de apoyo didáctico			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Libro de texto elaborado especialmente para este curso: <ul style="list-style-type: none"> <li>Alvarado, J.A., Valdés, P. y Varela, J.B., (2012). <i>Óptica: Bachillerato universitario</i>. México: Once Ríos.</li> </ul> </li> <li>Pintarrón, escritorio o mesa para el profesor, Instalaciones eléctricas adecuadas, Internet inalámbrico, computadora y proyector.</li> <li>Espacio con instalaciones adecuadas para proyectar películas y videos, si se requieren.</li> <li>Materiales e instrumentos de laboratorio.</li> <li>Simuladores virtuales:</li> </ul>			

- <http://www.educaplus.org/games/fisica>
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/hframe.html>
- <http://acer forestales.upm.es/basicas/udfisica/ asignaturas/fisica/animaciones.html>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/index.html>
- <http://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>
- <http://dmentrard.free.fr/GEOGEBRA/Sciences/accueilscie.htm>
- <https://www.geogebra.org/graphing>

--

<b>Unidad III</b>	<i>Óptica geométrica</i>	<b>Horas</b>
		24 <sup>3</sup>
<b>Propósito de unidad</b>	Describe las características de la reflexión, la refracción y la trayectoria de los rayos luminosos al incidir en lentes y espejos esféricos, y utiliza dichos conocimientos para explicar la formación de imágenes, el funcionamiento de dispositivos y resolver problemas.	
<b>Atributos de las competencias genéricas</b>		
<b>Atributos</b>		<b>Criterios de aprendizaje</b>
5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.		Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.
5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.		Aplica y valora de manera crítica el uso de las tecnologías de la información y comunicación, para procesar e interpretar información, estableciendo las ventajas y desventajas que conlleva su aplicación en los diferentes contextos
6.1 Selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación.		Valora de manera crítica la información que obtiene, interpreta y procesa.
8.1. Plantea problemas y ofrece alternativas de solución al desarrollar proyectos en equipos de trabajo, y define un curso de acción con pasos específicos.		Valora el desarrollo de proyectos, considerando la influencia favorable o desfavorable del trabajo en equipo.
<b>Competencias disciplinares extendidas</b>		
<b>Área: ciencias experimentales</b>		<b>Criterios de aprendizaje</b>
5. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.		Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con la óptica, de manera creativa e innovadora.

<sup>3</sup> Incluye la Actividad experimental

6. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.	Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos de la óptica, con el conocimiento científico, utilizando las evidencias teóricas y empíricas pertinentes.
7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de la óptica, para la comprensión y mejora del mismo.
10. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con la óptica.

### Saberes

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales-valorales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenta la importancia de la reflexión de la luz para la visibilidad de los objetos que nos rodean.</li> <li>Formula e ilustra mediante ejemplos las leyes de la reflexión.</li> <li>Formula e ilustra mediante ejemplos las leyes de la refracción.</li> <li>Explica las características básicas de lentes y espejos esféricos.</li> <li>Describe la trayectoria que siguen los rayos característicos al incidir en lentes y espejos.</li> <li>Explica la formación de imágenes en lentes y espejos.</li> <li>Describe el principio de funcionamiento de dispositivos ópticos comunes: cámara fotográfica, ojo humano, lupa, microscopio óptico, telescopios refractor y reflector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona entre sí los conceptos e ideas estudiados y confecciona mapas conceptuales que muestran la conexión entre ellos.</li> <li>Responde las cuestiones clave formuladas al inicio de la unidad y plantea otras en las cuales profundizar.</li> <li>Resuelve ejercicios y problemas relativos que involucran las leyes de la reflexión y refracción, el trazado de rayos característicos en lentes y espejos y el funcionamiento de dispositivos ópticos.</li> <li>Emplea los conocimientos de la unidad para interpretar situaciones de la vida diaria y realizar actividades prácticas sencillas.</li> <li>Realiza actividades prácticas que evidencian los fenómenos de la reflexión y refracción, la formación de imágenes en lentes y espejos y el funcionamiento de dispositivos ópticos, y efectúa mediciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprecia la importancia del estudio de la Óptica geométrica.</li> <li>Manifiesta una actitud indagadora, de búsqueda, ante las situaciones examinadas.</li> <li>Exhibe confianza en sus conocimientos cuando enfrenta la solución de problemas y al diseñar y realizar actividades experimentales.</li> <li>Revela iniciativa, perseverancia e independencia durante la solución de problemas, el diseño y realización de experimentos, la búsqueda de información.</li> <li>Manifiesta disposición para analizar críticamente los resultados obtenidos en la solución de problemas y la realización de actividades experimentales.</li> <li>Se preocupa por el rigor, la coherencia y el gusto estético al responder las preguntas formuladas, resolver problemas y elaborar</li> </ul>

	<p>de longitud, distancia focal, aumento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora informes acerca del trabajo de búsqueda de información y actividades prácticas para la casa y el laboratorio.</li> <li>• Indaga en enciclopedias e Internet acerca de determinados hechos y la obra de científicos.</li> </ul>	<p>informes del trabajo realizado, así como por el orden en el aula y el laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colabora durante el trabajo en equipos y respeta los puntos de vista de otros.</li> <li>• Se preocupa por el cumplimiento de las reglas de seguridad durante el trabajo con instrumentos, equipos y materiales.</li> </ul>
--	---	---

## Contenidos

- 3.1. Reflexión de la luz
  - 3.1.1. Leyes de la reflexión
  - 3.1.2. Imágenes formadas mediante un espejo plano
- 3.2. Refracción de la luz
  - 3.2.1. Leyes de la refracción
  - 3.2.2. Imágenes formadas mediante refracción de la luz
  - 3.2.3. Reflexión total interna
- 3.3. Lentes y espejos esféricos
  - 3.3.1. Tipos de lentes y espejos esféricos
  - 3.3.2. Rayos característicos en lentes y espejos esféricos
- 3.4. Formación de imágenes mediante lentes y espejos esféricos
  - 3.4.1. Formación de imágenes mediante lentes convergentes
    - 3.4.1.1. La cámara fotográfica
    - 3.4.1.2. El ojo humano
    - 3.4.1.3. La lupa
    - 3.4.1.4. El microscopio óptico
    - 3.4.1.5. El telescopio refractor
  - 3.4.2. Formación de imágenes mediante espejos cóncavos

3.4.2.1. El espejo de aumento

3.4.2.2. El telescopio reflector

### Actividad experimental

3.1. Formación de imágenes mediante una lente convergente

### Estrategias didácticas sugeridas

- Expone los propósitos de la unidad.
- Explora los conocimientos previos, a través de identificar, caracterizar, investigar y contrastar las palabras clave de la unidad. Pág. 112.
- Explica de forma general la unidad, utilizando un mapa conceptual o esquema, que relacione conceptos, ecuaciones, unidades, ideas y ejemplos reales. Págs. 67-111.
- Explica de forma general la unidad, planteando y discutiendo las preguntas problematizadoras. Pág. 67.
- Obtiene, registra y sistematiza las preguntas problematizadoras de la unidad. Pág. 67.
- Busca e identifica preguntas con conexión de conceptos e ideas de la unidad. Pág. 113.
- Busca e identifica conceptos e ideas a través de un crucigrama de la unidad. Pág. 114.
- Discute preguntas adjuntas o intercaladas en el libro de texto, registrando y sistematizando la información obtenida. Págs. 67-111.
- Obtiene, registra y sistematiza información dando respuesta a las actividades de repaso, emitiendo juicios críticos y creativos. Págs. 115-117.
- Explica ejercicios resueltos del libro de texto u otros similares. Págs. 67-111.
- Sigue instrucciones y procedimientos de los ejercicios, hace explícitas las nociones científicas, determina el modelo y la ecuación dando respuesta a los ejercicios de repaso. Págs. 118-119.
- Diseña modelos o prototipos sobre las actividades prácticas para la casa y el aula, identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias. Págs. 183-187.
- Prepara cognitivamente, en clases, la realización de las prácticas de laboratorio propuestas en el libro de texto. Págs. 204-206.
- Contrasta los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio con las hipótesis previas y comunica sus conclusiones y utiliza las TIC para obtener, procesar, interpretar y expresar la información. Págs. 204-206.



- Realiza examen de contenidos conceptuales. Págs. 67-111.
- Realiza examen de contenidos procedimentales. Págs. 67-111.
- Orienta la participación en concursos y olimpiadas de física.
- Participa en la construcción y defensa de aparatos y experimentos de física en los concursos.

### Evaluación / calificación

Aspectos a evaluar	Evidencia	Instrumento	Ponderación
Participación en clase	Trabajo colaborativo	Guía de observación	<b>10%</b>
<b>Subproductos</b>	1. Glosario de términos con palabras claves	<b>Lista de cotejo</b>	<b>20%</b>
	2. Preguntas problematizadoras		
	3. Preguntas con conexión de conceptos e ideas		
	4. Crucigrama con conceptos e ideas		
	5. Globos con preguntas adjuntas o intercaladas		
	6. Actividades de repaso		
	7. Actividades prácticas para la casa o el aula		
<b>Actividades de evaluación intermedia</b>	Ejercicios de repaso	Escala de rango	<b>10%</b>
	Práctica de laboratorio con reporte	Escala de rango	<b>20%</b>
<b>Producto integrador</b>	Examen declarativo-procedimental	Examen (Escala de rango)	<b>40%</b>

### Recursos y medios de apoyo didáctico

- Libro de texto elaborado especialmente para este curso:
  - Alvarado, J.A., Valdés, P. y Varela, J.B., (2012). *Óptica: Bachillerato universitario*. México: Once Ríos.
- Pintarrón, escritorio o mesa para el profesor, Instalaciones eléctricas adecuadas, Internet inalámbrico, computadora y proyector.
- Espacio con instalaciones adecuadas para proyectar películas y videos, si se requieren.
- Materiales e instrumentos de laboratorio.
- Simuladores virtuales:
  - <http://www.educaplus.org/games/fisica>
  - <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/hframe.html>
  - <http://acer.forestaes.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/animaciones.html>
  - <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/index.html>
  - <http://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>
  - <http://dmentrard.free.fr/GEOGEBRA/Sciences/accueilscie.htm>
  - <https://www.geogebra.org/graphing>

<b>Unidad IV</b>	<i>Óptica física</i>	<b>Horas</b>
		24* <sup>4</sup>
<b>Propósito de unidad</b>	Describe fenómenos que ponen de manifiesto los comportamientos ondulatorio y corpuscular de la luz y utiliza dichos conocimientos para analizar diversas aplicaciones prácticas y resolver problemas.	
<b>Atributos de las competencias genéricas</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Criterios de aprendizaje</b>	
4.1. Expresa ideas y conceptos mediante diversos sistemas de representación simbólica.	Interpreta y expresa ideas y conceptos utilizando representaciones simbólicas de diversos campos disciplinares, académicos, científicos y/o tecnológicos.	
4.5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas, de manera responsable y respetuosa.	Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera sistemática, como recurso para obtener información y expresar ideas pertinente y responsable, de acuerdo a las necesidades personales, académicas y sociales existentes	
5.7. Propone soluciones a problemas del orden cotidiano, científico, tecnológico y filosófico.	Valora críticamente las propuestas de solución a problemas reales o hipotéticos.	
6.4. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, integrando saberes de distintas disciplinas del conocimiento.	
8.1. Plantea problemas y ofrece alternativas de solución al desarrollar proyectos en equipos de trabajo, y define un curso de acción con pasos específicos.	Valora el desarrollo de proyectos, considerando la influencia favorable o desfavorable del trabajo en equipo.	

<sup>4</sup> Incluye la Actividad experimental

Competencias disciplinares extendidas		
Área: ciencias experimentales		Criterios de aprendizaje
1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.		Valora los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo del conocimiento científico acerca de la óptica, así como la aplicación tecnológica de éstas, en un contexto histórico-social, de forma crítica y responsable.
3. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.		Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas contextualizados de la óptica, comunicando los resultados en forma clara y coherente.
4. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.		Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis, síntesis y divulgación de información científica y tecnológica, relacionada con la óptica, de manera adecuada y responsable.
10. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.		Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con la óptica.
Saberes		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales-valorales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expone la diferencia entre Óptica física y geométrica.</li> <li>• Describe y explica los fenómenos de dispersión cromática, interferencia, difracción y polarización de la luz.</li> <li>• Describe experiencias que ponen de manifiesto los fenómenos anteriores.</li> <li>• Explica el efecto fotoeléctrico, la acción química de la luz y el principio de funcionamiento del láser.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona entre sí los conceptos e ideas estudiados y confecciona diagramas (mapas conceptuales) que muestran la conexión entre ellos.</li> <li>• Aplica los conocimientos sobre los fenómenos de dispersión cromática, interferencia, difracción y polarización, así como sobre el efecto fotoeléctrico y la acción química de la luz, para analizar situaciones de la vida cotidiana y resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprecia la importancia de la Óptica física para la tecnología y la vida diaria.</li> <li>• Asume una actitud indagadora, de búsqueda ante las situaciones examinadas.</li> <li>• Manifiesta confianza en sus conocimientos cuando enfrenta la solución de problemas y al diseñar y realizar actividades experimentales.</li> <li>• Revela iniciativa, perseverancia e</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza actividades prácticas que consideran los comportamientos ondulatorio y corpuscular de la luz y efectúa mediciones de longitud y longitud de onda.</li> <li>• Elabora informes acerca de las actividades prácticas para la casa y el aula y las prácticas de laboratorio realizadas.</li> <li>• Emplea la calculadora electrónica y la computadora para realizar cálculos y buscar información.</li> </ul>	<p>independencia durante la solución de problemas, la realización de actividades prácticas y la búsqueda de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifiesta disposición para analizar críticamente los resultados obtenidos en la solución de problemas y la realización de actividades prácticas.</li> <li>• Se preocupa por el rigor, la coherencia y el gusto estético al responder las preguntas formuladas, resolver problemas y elaborar informes del trabajo realizado, así como por el orden en el aula y el laboratorio.</li> <li>• Colabora durante el trabajo en equipos y respeta los puntos de vista de otros.</li> <li>• Se preocupa por el cumplimiento de las reglas de seguridad durante el trabajo con instrumentos, equipos y materiales.</li> </ul>
--	--	--

### Contenidos

#### 4.1. Espectro de colores de la luz. Dispersión cromática

##### 4.1.1. El arco iris

#### 4.2. Interferencia de la luz

#### 4.3. Difracción de la luz

#### 4.4. Polarización de la luz

#### 4.5. Comportamiento corpuscular de la luz

##### 4.5.1. Efecto fotoeléctrico

##### 4.5.2. Efecto Compton

##### 4.5.3. Otros efectos y aplicaciones del comportamiento corpuscular de la luz

###### 4.5.3.1. Cámara fotográfica digital

###### 4.5.3.2. Acción química de la luz

## Actividad experimental

4.1. Interferencia de ondas luminosas

4.2. Difracción de ondas luminosas

### Estrategias didácticas sugeridas

- Expone los propósitos de la unidad.
- Explora los conocimientos previos, a través de identificar, caracterizar, investigar y contrastar las palabras clave de la unidad. Pág. 165.
- Explica de forma general la unidad, utilizando un mapa conceptual o esquema, que relacione conceptos, ecuaciones, unidades, ideas y ejemplos reales. Págs. 123-164.
- Explica de forma general la unidad, planteando y discutiendo las preguntas problematizadoras. Pág. 123.
- Obtiene, registra y sistematiza las preguntas problematizadoras de la unidad. Pág. 123.
- Busca e identifica preguntas con conexión de conceptos e ideas de la unidad. Pág. 166.
- Busca e identifica conceptos e ideas a través de un crucigrama de la unidad. Pág. 167.
- Discute preguntas adjuntas o intercaladas en el libro de texto, registrando y sistematizando la información obtenida. Págs. 123-164.
- Obtiene, registra y sistematiza información dando respuesta a las actividades de repaso, emitiendo juicios críticos y creativos. Págs. 168-170.
- Explica ejercicios resueltos del libro de texto u otros similares. Págs. 123-164.
- Sigue instrucciones y procedimientos de los ejercicios, hace explícitas las nociones científicas, determina el modelo y la ecuación dando respuesta a los ejercicios de repaso. Págs. 171-172.
- Diseña modelos o prototipos sobre las actividades prácticas para la casa y el aula, identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias. Págs. 188-190.
- Prepara cognitivamente, en clases, la realización de las prácticas de laboratorio propuestas en el libro de texto. Págs. 207-212.
- Contrasta los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio con las hipótesis previas y comunica sus conclusiones y utiliza las TIC para obtener, procesar, interpretar y expresar la información. Págs. 207-212.
- Realiza examen de contenidos conceptuales. Págs. 123-164.
- Realiza examen de contenidos procedimentales. Págs. 123-164.
- Orienta la participación en concursos y olimpiadas de física.

- Participa en la construcción y defensa de aparatos y experimentos de física en los concursos.

### Evaluación / calificación

Aspectos a evaluar	Evidencia	Instrumento	Ponderación
Participación en clase	Trabajo colaborativo	Guía de observación	<b>10%</b>
<b>Subproductos</b>	1. Glosario de términos con palabras claves	<b>Lista de cotejo</b>	<b>20%</b>
	2. Preguntas problematizadoras		
	3. Preguntas con conexión de conceptos e ideas		
	4. Crucigrama con conceptos e ideas		
	5. Globos con preguntas adjuntas o intercaladas		
	6. Actividades de repaso		
	7. Actividades prácticas para la casa o el aula		
<b>Actividades de evaluación intermedia</b>	Ejercicios de repaso	Escala de rango	<b>10%</b>
	Práctica de laboratorio con reporte	Escala de rango	<b>20%</b>
<b>Producto integrador</b>	Examen declarativo-procedimental	Examen (Escala de rango)	<b>40%</b>

### Recursos y medios de apoyo didáctico

- Libro de texto elaborado especialmente para este curso:
  - Alvarado, J.A., Valdés, P. y Varela, J.B., (2012). *Óptica: Bachillerato universitario*. México: Once Ríos.
- Pintarrón, escritorio o mesa para el profesor, Instalaciones eléctricas adecuadas, Internet inalámbrico, computadora y proyector.
- Espacio con instalaciones adecuadas para proyectar películas y videos, si se requieren.
- Materiales e instrumentos de laboratorio.

- Simuladores virtuales:
  - <http://www.educaplus.org/games/fisica>
  - <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/hframe.html>
  - <http://acer.forestaes.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/animaciones.html>
  - <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/index.html>
  - <http://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>
  - <http://dmentrard.free.fr/GEOGEBRA/Sciences/accueilsctie.htm>
  - <https://www.geogebra.org/graphing>

### **Actividad experimental**

En el programa se prevé la realización de ocho Prácticas de Laboratorio, estrechamente vinculadas con las temáticas del curso. Aunque pueden ser realizadas con material de fácil adquisición, por lo general deben ser llevadas a cabo en el laboratorio, con el instrumental adecuado, prestando la debida atención a la realización de mediciones y la evaluación de la incertidumbre de los resultados.

Un aspecto esencial de las prácticas de laboratorio es, por supuesto, el manejo de ciertos instrumentos y la realización de mediciones. Sin embargo, las prácticas no se reducen a ello, otro importante aspecto consiste en la preparación previa de los estudiantes para el trabajo en el laboratorio. Durante esa preparación deben comprender la problemática que abordarán y el objetivo de la práctica, saber deducir las ecuaciones que utilizarán, así como conocer el contenido del trabajo a realizar. Y no menos importante que lo anterior es la labor posterior a la sesión de trabajo en el laboratorio: cálculos, evaluación de la incertidumbre de los resultados, construcción de gráficas, respuesta a las preguntas formuladas y, finalmente, elaboración del informe o reporte de la práctica.

Pero la aspiración del nuevo enfoque de la disciplina en relación con las actividades prácticas, va más allá de las Prácticas de Laboratorio. Además de éstas, sistemáticamente y en estrecha relación con el tratamiento de conceptos y la resolución de problemas, deben proponerse a los estudiantes actividades sencillas para realizar en la casa o el aula, cuyo objetivo no sea siempre efectuar mediciones, sino utilizar los conceptos estudiados para analizar reflexivamente diversas situaciones y desarrollar algunas habilidades.



En el plan de estudio 2015 la carga del profesor de laboratorio de Física no debe estar fraccionada. No existe la plaza de laboratorista de Mecánica I, Mecánica II, Electromagnetismo, Óptica, etc., sino la de **Laboratorista de Física**, que incluye el trabajo de laboratorio correspondiente a las siete asignaturas que integran la disciplina. El profesor laboratorista contratado para tal efecto, debe cumplir con el perfil académico que demanda esta actividad. Por otra parte, el laboratorio de Física no es una asignatura independiente, sino que forma parte de las asignaturas de Física.

Los profesores laboratoristas, además de preparar y conducir las prácticas, responden por el control, cuidado y mantenimiento general del laboratorio. Para el cálculo de la carga laboral se debe considerar que cada práctica requiere de una preparación previa, tanto de planeación escrita como de selección y disposición de los equipos, instrumentos e insumos que se necesiten. Se estima que una hora de práctica frente a los alumnos requiere, como promedio, una hora de preparación.

Las prácticas de laboratorio serán impartidas por el profesor laboratorista de física, en colaboración con el profesor de la asignatura, quien debe apoyar en diversas tareas, como la disciplina y el pase de lista. De preferencia, el profesor de la asignatura no debe ser laboratorista del mismo grupo, para garantizar la presencia y colaboración de los dos profesores.

No.	Prácticas de laboratorio	Objetivo de la práctica
1	Magnitudes básicas que caracterizan a las ondas periódicas	Familiariza con magnitudes que caracterizan a las ondas, utilizando como ejemplo ondas que se propagan en la superficie del agua.
2	Fenómenos que caracterizan a las ondas	Familiariza con los fenómenos que caracterizan a las ondas, utilizando como ejemplo ondas que se propagan en la superficie del agua.
3	Propagación de la luz	Familiariza con fenómenos que evidencian la propagación rectilínea de la luz.
4	Segunda ley de la refracción	Verifica el cumplimiento de la segunda ley de la refracción y determinar el índice de refracción de cierto material.
5	Formación de imágenes mediante una lente convergente	Estudia la formación de imágenes mediante una lente convergente y determinar el aumento lineal de una imagen real obtenida con ella y el aumento angular al utilizarla como lupa.

6	Interferencia de ondas luminosas	Determina la longitud de onda de luz roja y de luz azul utilizando una variante del experimento de Young.
7	Difracción de ondas luminosas	Analiza el fenómeno de la difracción en una rendija estrecha y, a partir de mediciones, determinar el ancho de la rendija.
8	Opcional	Opcional

El **informe de cada práctica** debe estar formado por tres partes fundamentales: una, donde se exponen la problemática abordada en la práctica y su objetivo; otra, donde se realiza el esquema de la situación estudiada, se reportan los resultados de las mediciones realizadas, se analiza el origen de la posible incertidumbre de ellos y se responden las preguntas formuladas; la última parte consiste en unas breves conclusiones donde se hace una valoración de los resultados obtenidos y del procedimiento empleado y se proponen variantes para mejorar el trabajo.

### VIII. Orientaciones generales para la evaluación del curso

La evaluación se efectuará de modo continuo, durante la realización de las actividades de aprendizaje, y también mediante una prueba parcial al finalizar cada unidad. Solo una evaluación continua, que tenga en cuenta las múltiples actividades que realizan los alumnos, permite valorar acertadamente el aprendizaje de importantes contenidos procedimentales y actitudinales, además de los conceptuales. La evaluación en función del tiempo se divide en: diagnóstica, formativa y sumativa; en función de los contenidos en: evaluación conceptual, evaluación procedimental y evaluación actitudinal; y en función a los actores: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Los instrumentos de evaluación para las evidencias de aprendizaje o productos son: listas de cotejo, escala de calificaciones y rúbricas.

Los procedimientos de evaluación pueden ser variados. En el contexto de una **evaluación formativa** caben pruebas de lápiz y papel, pruebas orales para comprobar los **contenidos conceptuales** y algunos procedimentales ligados a ellos. La evaluación de **contenidos procedimentales** puede consistir tanto en realizar tareas de manipulación del instrumental de laboratorio, realización de experimentos para la casa o el aula, como de realización de gráficas, resolución de problemas, método de trabajo, capacidad de abstracción, capacidad de búsqueda y de análisis de información, corrección lingüística, discurso lógico, etc. También ha de demostrar el alumno/a si sabe establecer los pasos a realizar en una investigación, las pautas a seguir para resolver un problema, las reglas y protocolo para hacer un debate. La evaluación de los **contenidos actitudinales** ha de hacerse de manera diversificada, mediante observación en el aula, cuaderno del

alumno/a, encuestas, diario de clase y otros instrumentos, considerando, por ejemplo: puntualidad, orden personal, participación, curiosidad científica, respeto por los demás, respeto del material, etc.

Óptica está constituida por cuatro unidades, en cada una, se realizan 8 actividades o subproductos, las cuales están plasmadas en el libro de texto, material potencialmente significativo elaborado para este fin. Son actividades que orientan el trabajo priorizando el desarrollo integral de los alumnos, esto significa que cuando se aborda un contenido desde la perspectiva de las competencias, deben trabajarse de manera integral y holística las dimensiones: cognitiva, valorativa y práxica.

En la siguiente tabla se muestran los aspectos a evaluar por unidad, considerando evidencia, instrumento y ponderación; de subproductos, prácticas de laboratorio y examen, incluyendo finalmente un producto integrador del curso:

Evaluación / calificación				
Aspectos a evaluar	Evidencia	Instrumento	Ponderación	Ponderación global
<b>Unidad I</b>				
<b>Participación en clase</b>	Trabajo colaborativo	Guía de observación	<b>10%</b>	<b>15%</b>
<b>Subproductos</b>	1. Glosario de términos con palabras claves	<b>Lista de cotejo</b>	<b>20%</b>	
	2. Preguntas problematizadoras			
	3. Preguntas con conexión de conceptos e ideas			
	4. Crucigrama con conceptos e ideas			
	5. Globos con preguntas adjuntas o intercaladas			
6. Actividades de repaso				
7. Actividades prácticas para la casa o el aula				
<b>Actividades de evaluación intermedia</b>	Ejercicios de repaso	Escala de rango	<b>10%</b>	
	Práctica de laboratorio con reporte	Escala de rango	<b>20%</b>	
<b>Producto integrador</b>	Examen declarativo-procedimental	Examen (Escala de rango)	<b>40%</b>	
<b>Unidad II</b>				
<b>Participación en clase</b>	Trabajo colaborativo	Guía de observación	<b>10%</b>	<b>15%</b>
<b>Subproductos</b>	1. Glosario de términos con palabras claves	<b>Lista de cotejo</b>	<b>20%</b>	
	2. Preguntas problematizadoras			
	3. Preguntas con conexión de conceptos e ideas			
	4. Crucigrama con conceptos e ideas			
	5. Globos con preguntas adjuntas o intercaladas			

	6. Actividades de repaso			
	7. Actividades prácticas para la casa o el aula			
<b>Actividades de evaluación intermedia</b>	Ejercicios de repaso	Escala de rango	<b>10%</b>	
	Práctica de laboratorio con reporte	Escala de rango	<b>20%</b>	
<b>Producto integrador</b>	Examen declarativo-procedimental	Examen (Escala de rango)	<b>40%</b>	
<b>Unidad III</b>				
<b>Participación en clase</b>	Trabajo colaborativo	Guía de observación	<b>10%</b>	
<b>Subproductos</b>	1. Glosario de términos con palabras claves	<b>Lista de cotejo</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>
	2. Preguntas problematizadoras			
	3. Preguntas con conexión de conceptos e ideas			
	4. Crucigrama con conceptos e ideas			
	5. Globos con preguntas adjuntas o intercaladas			
	6. Actividades de repaso			
	7. Actividades prácticas para la casa o el aula			
<b>Actividades de evaluación intermedia</b>	Ejercicios de repaso	Escala de rango	<b>10%</b>	
	Práctica de laboratorio con reporte	Escala de rango	<b>20%</b>	
<b>Producto integrador</b>	Examen declarativo-procedimental	Examen (Escala de rango)	<b>40%</b>	
<b>Unidad IV</b>				
<b>Participación en clase</b>	Trabajo colaborativo	Guía de observación	<b>10%</b>	
<b>Subproductos</b>	1. Glosario de términos con palabras claves	<b>Lista de cotejo</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>
	2. Preguntas problematizadoras			
	3. Preguntas con conexión de conceptos e ideas			
	4. Crucigrama con conceptos e ideas			
	5. Globos con preguntas adjuntas o intercaladas			
	6. Actividades de repaso			
	7. Actividades prácticas para la casa o el aula			
<b>Actividades de evaluación intermedia</b>	Ejercicios de repaso	Escala de rango	<b>10%</b>	
	Práctica de laboratorio con reporte	Escala de rango	<b>20%</b>	
<b>Producto integrador</b>	Examen declarativo-procedimental	Examen (Escala de rango)	<b>40%</b>	
<b>Producto integrador del curso</b>				
<b>Evidencia</b>	<b>Proyecto de Física</b>	Escala de rango		<b>40%</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

## Producto integrador del curso

El **producto integrador** para desarrollar las competencias disciplinares extendidas (1, 3, 4, 5, 6, 7 y 10) y los atributos de las competencias genéricas (4.1, 4.5, 5.6, 6.1 y 6.4) en la asignatura de *Óptica* es un **Proyecto de Ciencias** (Proyecto de Física) constituido por:

1. Identifica y define el problema relacionado con la temática de la asignatura.
  - Nombre del proyecto.
  - Plantea el problema.
  - Plantea preguntas científicas.
  - Formula hipótesis.
2. Obtiene, registra y expresa ideas usando las TIC y el libro de texto.
  - Busca y selecciona información en el libro de texto.
  - Busca y selecciona información en Internet.
  - Registra y expresa ideas usando un editor de texto.
3. Diseña y construye modelos y prototipos.
  - Diseña un modelo representativo del problema.
  - Construye un prototipo (tecnológico, didáctico o experimento).
  - Aplica normas de seguridad en la construcción y manejo del prototipo.
4. Explica el funcionamiento del prototipo a partir de nociones científicas.
  - Valora beneficios y riesgos del desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología.
  - Explica el funcionamiento del prototipo de acuerdo a los objetivos que persigue.
5. Explica el proceso de solución del problema por medio del prototipo.
  - Resuelve y explica paso a paso la solución del problema.
  - Utiliza ecuaciones, tablas o gráficas en la solución del problema.
6. Contrasta los resultados obtenidos y comunica sus conclusiones.
  - Confronta resultados e hipótesis.
  - Reflexiona críticamente sobre la información obtenida.
  - Estructura la conclusión de manera clara, coherente y sintética.
7. Utiliza las TIC para procesar y publicar la información.
  - Concluye el reporte del proyecto utilizando un editor de texto.
  - Elabora un video y lo publica en YouTube.

## IX. Bibliografía del curso

### a) Básica:

- Alvarado, J.A., Valdés, P. y Varela, J.B., (2012). *Óptica: Bachillerato Universitario*. México: Once Ríos.

### b) Complementaria:

- Alvarenga, B. y Máximo, A., (1998). *Física General con experimentos sencillos*. México: Oxford.
- Hewitt, P., (2004). *Física conceptual*. México: Pearson.
- Resnick, R. et al., (2002). *Física Vol. 1*. México: Continental.

### Fuentes consultadas para la elaboración del programa

- Alba, J., Elola, J.C. y Luffiego, M. (2008). Cuadernos de educación de Cantabria: Las competencias básicas en las áreas de ciencias. España: Consejería de Educación de Cantabria.
- Alvarado, J.A. y Varela, J.B. (2007). Programa de Óptica: Plan 2009. México: DGEP-UAS.
- Ballester, M. et al. (2009). Evaluación como ayuda al aprendizaje: Claves para la innovación educativa. España: Graó.
- Biggs, J. (2006). Calidad del aprendizaje universitario. 2da edición. España: Narcea.
- Carreras, LL. et al. (2009). Cómo educar en valores. España: Narcea.
- Coll, C. et al. (2007). El constructivismo en el aula. 17va edición. México: Graó.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2005). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista. 2da edición. México: McGrawHill.
- Estévez, E.H. (2005). Enseñar a aprender: Estrategias cognitivas. México: Paidós.
- Gimeno, S. (2008). Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo? España: Morata.
- Giné, N. y Parcerisa, A. (2007). Evaluación en la educación secundaria: Elementos para la reflexión y recursos para la práctica. 2da edición. España: Graó.
- López, V.M. (2009). Evaluación formativa y compartida en educación superior: propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias. España: Narcea.
- Marzano, R. y Pickering, D. (2005). Dimensiones del aprendizaje: Manual para el maestro. 2da edición. México: ITESO.
- Monereo. C. (2009). Estrategias de enseñanza y aprendizaje: Formación del profesorado y aplicación en la escuela. México: Graó.

- Monereo, C. et al. (2008). Ser estratégico y autónoma aprendiendo: Unidades didácticas de enseñanza estratégica para la ESO. España: Graó.
- Pérez, A.I. (2008). ¿Competencias o pensamiento práctico? La construcción de los significados de representación y de acción. En Gimeno, J. (2008). Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo? España: Morata.
- Pérez, A.I. (2007). Cuadernos de Educación de Cantabria nº 1: la naturaleza de las competencias básicas y sus aplicaciones pedagógicas. Santander, Consejería de Educación de Cantabria.
- Perrenoud, P. (2008). Construir competencias desde la escuela. Chile: JC Sáez.
- Pimienta, J.H. (2008). Evaluación de los aprendizajes: Un enfoque basado en competencias. México: Pearson.
- Pozo, J.I. et al. (2009). Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: Las concepciones de profesores y alumnos. 2da edición. España: Graó.
- Pozo, J.I., y Pérez, M. (2009). Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias. España: Morata.
- Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctico. 2da edición. Colombia: Ecoe.
- Zabala, A. (2009). Cómo trabajar los contenidos procedimentales en el aula. España: Graó.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2008). 11 ideas clave: Cómo aprender y enseñar competencias. España: Graó.
- Zabalza, M.A. (2007). Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional. 2da edición. España: Narcea.

## ANEXOS: INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

### 1. Guía de observación para evaluar el aspecto1: Participación en clase

Asignatura		Óptica	Aspecto	Participación en clase					Evidencia	Trabajo Colaborativo		
GUIA DE OBSERVACIÓN												
Unidades	Competencias	Criterios	indicadores	Valoración					Logro			
				Siempre	Regularmente	En pocas ocasiones	Nunca	Puntaje	Cumple		En desarrollo	No cumple
									Excelente	Bueno		
1 2 3 4	8.1. Plantea problemas y ofrece alternativas de solución al desarrollar proyectos en equipos de trabajo, y define un curso de acción con pasos específicos.	Valora el desarrollo de proyectos, considerando la influencia favorable o desfavorable del trabajo en equipo.	Define el curso de acción de proyectos diversos, asignando responsables por tareas específicas.									
Retroalimentación				Calificación					Acreditación			
									Acreditado		No acreditado	



## 2. Lista de cotejo para evaluar aspecto 2: Subproductos

Asignatura	Óptica	Aspecto	Subproductos	Evidencia	Actividades/tareas
Lista de cotejo					
Unidad	No. Evidencia	Descripción (tarea)	Entrega		Entregas por unidad
			Sí (1)	No (0)	
1	1	Glosario de términos con palabras claves			
	2	Preguntas problematizadoras			
	3	Preguntas con conexión de conceptos e ideas			
	4	Crucigrama con conceptos e ideas			
	5	Globos con preguntas adjuntas o intercaladas			
	6	Actividades de repaso			
	7	Actividades prácticas para la casa o el aula			
2	1	Glosario de términos con palabras claves			
	2	Preguntas problematizadoras			
	3	Preguntas con conexión de conceptos e ideas			
	4	Crucigrama con conceptos e ideas			
	5	Globos con preguntas adjuntas o intercaladas			
	6	Actividades de repaso			

	7	Actividades prácticas para la casa o el aula			
3	1	Glosario de términos con palabras claves			
	2	Preguntas problematizadoras			
	3	Preguntas con conexión de conceptos e ideas			
	4	Crucigrama con conceptos e ideas			
	5	Globos con preguntas adjuntas o intercaladas			
	6	Actividades de repaso			
	7	Actividades prácticas para la casa o el aula			
4	1	Glosario de términos con palabras claves			
	2	Preguntas problematizadoras			
	3	Preguntas con conexión de conceptos e ideas			
	4	Crucigrama con conceptos e ideas			
	5	Globos con preguntas adjuntas o intercaladas			
	6	Actividades de repaso			
	7	Actividades prácticas para la casa o el aula			
Observaciones/comentarios			Total de entregas		

### 3. Instrumentos de evaluación para evaluar aspecto 3: Actividades de evaluación intermedia de la unidad 1

Asignatura	Óptica	Aspecto	Evaluación intermedia	Evidencia	Ejercicios de repaso						
ESCALA DE RANGO/ESCALA DE VALORES											
Competencias	Criterios	indicadores	Valoración				Logro				
			Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Cumple		En desarrollo	No cumple	
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	
5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.	Aplica y valora de manera crítica el uso de las tecnologías de la información y comunicación, para procesar e interpretar información, estableciendo las ventajas y desventajas que conlleva su aplicación en los diferentes contextos.	Utiliza las TIC al interpretar datos teóricos y empíricos.									
5.7. Propone soluciones a problemas del orden cotidiano, científico, tecnológico y filosófico	Valora críticamente las propuestas de solución a problemas reales o hipotéticos.	Valora de manera crítica la información que obtiene.									
CE5. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.	Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con la óptica, de manera creativa e innovadora.	Elabora modelos que representen la situación del problema para su solución sobre las ondas.									
CE7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de la óptica, para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas explicándolo paso a paso sobre las ondas.									
Retroalimentación			Calificación		Acreditación						
					Acreditado		No acreditado				

--

Asignatura	Óptica	Aspecto	Evaluación intermedia	Evidencia	Prácticas de laboratorio con reporte					
ESCALA DE RANGO/ESCALA DE VALORES										
Competencias	Criterios	Indicadores	Valoración				Logro			
			Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Cumple		En desarrollo	No cumple
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Utiliza el procedimiento elegido en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos y sigue instrucciones para realizar las prácticas de laboratorio sobre las ondas.								
6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, integrando saberes de distintas disciplinas del conocimiento.	Estructura ideas y argumentos de manera sintética para realizar las prácticas de laboratorio sobre las ondas.								
CE3. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.	Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas contextualizados de la óptica, comunicando los resultados en forma clara y coherente.	Aplica la metodología apropiada en la realización de las prácticas de laboratorio sobre las ondas.								
CE10. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo	Aplica normas de seguridad relacionado con las prácticas de laboratorio sobre las ondas.								

sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con la óptica.								
Retroalimentación			Calificación	Acreditación					
				Acreditado			No acreditado		

----

### 3. Instrumentos de evaluación para evaluar aspecto 3: Actividades de evaluación intermedia de la unidad 2

Asignatura	Óptica	Aspecto	Evaluación intermedia				Evidencia	Ejercicios de repaso		
ESCALA DE RANGO/ESCALA DE VALORES										
Competencias	Criterios	Indicadores	Valoración				Logro			
			Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Cumple		En desarrollo	No cumple
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
4.1. Expresa ideas y conceptos mediante diversos sistemas de representación simbólica.	Interpreta y expresa ideas y conceptos utilizando representaciones simbólicas de diversos campos disciplinares, académicos, científicos y/o tecnológicos.	Interpreta situaciones o hechos mediante sistemas de representación simbólica.								
4.5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas, de manera responsable y respetuosa.	Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera sistemática, como recurso para obtener información y expresar ideas pertinente y responsable, de acuerdo a las necesidades personales, académicas y sociales existentes.	Utiliza las TIC al obtener información pertinente sobre los ejercicios de repaso sobre la naturaleza y propagación de la luz.								
5.7 Propone soluciones a problemas del orden cotidiano, científico, tecnológico y filosófico.	Valora críticamente las propuestas de solución a problemas reales o hipotéticos.	Analiza propuestas de solución a problemas reales o hipotéticos.								
CE5. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar	Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos,	Diseña modelos para resolver problemas sobre la naturaleza y propagación de la luz.								

principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.	hechos o fenómenos relacionados con la óptica, de manera creativa e innovadora.									
CE7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de la óptica, para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas explicándolo paso a paso sobre la naturaleza y propagación de la luz.								
Retroalimentación			Calificación	Acreditación						
				Acreditado			No acreditado			

Asignatura	Óptica	Aspecto	Evaluación intermedia	Evidencia	Prácticas de laboratorio con reporte							
ESCALA DE RANGO/ESCALA DE VALORES												
Competencias	Criterios	Indicadores	Valoración				Logro					
			Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Cumple		En desarrollo	No cumple		
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente		
5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Utiliza el procedimiento elegido en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.										
6.1. Selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación.	Valora de manera crítica la información que obtiene, interpreta y procesa.	Valora de manera crítica la información que obtiene.										
CE4. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.	Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis, síntesis y divulgación de información científica y tecnológica, relacionada con la óptica, de manera adecuada y responsable.	Busca, selecciona, analiza y sintetiza la información relacionada con las prácticas de laboratorio sobre la naturaleza y propagación de la luz.										
CE10. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con la óptica.	Aplica normas de seguridad relacionado con las prácticas de laboratorio sobre la naturaleza y propagación de la luz.										
Retroalimentación			Calificación			Acreditación						
						Acreditado		No acreditado				



					Acreditado	No acreditado

--

### 3. Instrumentos de evaluación para evaluar aspecto 3: Actividades de evaluación intermedia de la unidad 3

Asignatura	Óptica	Aspecto	Evaluación intermedia	Evidencia	Ejercicios de repaso						
ESCALA DE RANGO/ESCALA DE VALORES											
Competencias	Criterios	indicadores	Valoración				Logro				
			Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Cumple		En desarrollo	No cumple	
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	
5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Utiliza el procedimiento elegido en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.									
5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.	Aplica y valora de manera crítica el uso de las tecnologías de la información y comunicación, para procesar e interpretar información, estableciendo las ventajas y desventajas que conlleva su aplicación en los diferentes contextos.	Utiliza las TIC al interpretar datos teóricos y empíricos.									
6.1. Selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación.	Valora de manera crítica la información que obtiene, interpreta y procesa.	Procesa e interpreta la información que obtiene del libro de texto sobre los ejercicios de repaso relacionadas con la óptica geométrica.									
CE5. Diseña prototipos o modelos para resolver	Diseña prototipos o modelos para resolver problemas,	Diseña modelos para resolver problemas sobre la óptica									

problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.	satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con la óptica, de manera creativa e innovadora.	geométrica.							
Retroalimentación			Calificación	Acreditación					
				Acreditado			No acreditado		

--

Asignatura	Óptica	Aspecto	Evaluación intermedia	Evidencia	Prácticas de laboratorio con reporte					
ESCALA DE RANGO/ESCALA DE VALORES										
Competencias	Criterios	Indicadores	Valoración				Logro			
			Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Cumple		En desarrollo	No cumple
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Utiliza el procedimiento elegido en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.								
6.1. Selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación.	Valora de manera crítica la información que obtiene, interpreta y procesa.	Valora de manera crítica la información que obtiene.								
CE10. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con	Aplica normas de seguridad relacionado con las prácticas de laboratorio sobre la óptica geométrica.								

	la óptica.								
Retroalimentación			Calificación		Acreditación				
					Acreditado		No acreditado		

### 3. Instrumentos de evaluación para evaluar aspecto 3: Actividades de evaluación intermedia de unidad 4

Asignatura	Óptica	Aspecto	Evaluación intermedia				Evidencia	Ejercicios de repaso		
ESCALA DE RANGO/ESCALA DE VALORES										
Competencias	Criterios	indicadores	Valoración				Logro			
			Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Cumple		En desarrollo	No cumple
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
4.1. Expresa ideas y conceptos mediante diversos sistemas de representación simbólica.	Interpreta y expresa ideas y conceptos utilizando representaciones simbólicas de diversos campos disciplinares, académicos, científicos y/o tecnológicos.	Interpreta situaciones o hechos mediante sistemas de representación simbólica.								
4.5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas, de manera responsable y respetuosa.	Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera sistemática, como recurso para obtener información y expresar ideas pertinente y responsable, de acuerdo a las necesidades personales, académicas y sociales existentes.	Utiliza las TIC de manera responsable y respetuosa								
5.7. Propone soluciones a problemas del orden cotidiano, científico, tecnológico y filosófico.	Valora críticamente las propuestas de solución a problemas reales o hipotéticos.	Elige propuestas de solución a problemas reales o hipotéticos.								
6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, integrando saberes de distintas disciplinas del conocimiento.	Estructura ideas y argumentos de manera sintética a los ejercicios de repaso sobre la óptica física.								
CE4. Utiliza herramientas y equipos especializados en la	Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda,	Busca, selecciona, analiza y sintetiza la información que dé								

búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.	selección, análisis, síntesis y divulgación de información científica y tecnológica, relacionada con la óptica, de manera adecuada y responsable.	respuesta a los ejercicios de repaso sobre la óptica física.								
Retroalimentación			Calificación		Acreditación					
					Acreditado			No acreditado		

Asignatura	Óptica	Aspecto	Evaluación intermedia	Evidencia	Prácticas de laboratorio con reporte					
ESCALA DE RANGO/ESCALA DE VALORES										
Competencias	Criterios	Indicadores	Valoración				Logro			
			Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Cumple		En desarrollo	No cumple
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Elige de manera crítica los procedimientos más favorables en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos.	Utiliza el procedimiento elegido en la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos y sigue instrucciones para realizar las prácticas de laboratorio sobre la óptica física.								
6.1. Selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación.	Valora de manera crítica la información que obtiene, interpreta y procesa.	Procesa e interpreta la información que obtiene del libro de texto sobre las prácticas de laboratorio a cerca de la óptica física.								
CE10. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con la óptica.	Aplica normas de seguridad relacionado con las prácticas de laboratorio sobre la óptica física.								
Retroalimentación			Calificación	Acreditación						
				Acreditado		No acreditado				

#### 4. Instrumentos de evaluación para evaluar aspecto 4: Productos integradores de Unidad 1

Asignatura	Óptica	Aspecto	Producto integrador de la Unidad				Evidencia	Examen declarativo-procedimental		
EXAMEN										
Competencias	Criterios de aprendizaje	indicadores	Reactivos	Ponderación	Aciertos	Puntaje	Logro			
							Cumple		En desarrollo	No cumple
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
CE3. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.	Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas contextualizados de la óptica, comunicando los resultados en forma clara y coherente.	Aplica la metodología apropiada al resolver problemas sobre las ondas.	R1 R2 R3							
CE7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de la óptica, para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas explicándolos paso a paso sobre las ondas.	R4 R5 R6							
Retroalimentación			Calificación				Acreditación			
							Acreditado		No acreditado	

## Instrumentos de evaluación para evaluar aspecto 4: Productos integradores de Unidad 2

Asignatura	Óptica	Aspecto	Producto integrador de la Unidad				Evidencia	Examen declarativo-procedimental			
EXAMEN											
Competencias	Criterios de aprendizaje	indicadores	Reactivos	Ponderación	Aciertos	Puntaje	Logro				
							Cumple		En desarrollo	No cumple	
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	
CE1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.	Valora los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo del conocimiento científico acerca de la óptica, así como la aplicación tecnológica de éstas, en un contexto histórico-social, de forma crítica y responsable.	Pregunta de contraste entre beneficios y riesgos del desarrollo de la ciencia sobre la naturaleza y propagación de la luz.	R1 R2 R3								
CE7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de la óptica, para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas explicándolos paso a paso sobre la naturaleza y propagación de la luz.	R4 R5 R6								
Retroalimentación			Calificación				Acreditación				



### Instrumentos de evaluación para evaluar aspecto 4: Productos integradores de Unidad 3

Asignatura	Óptica	Aspecto	Producto integrador de la Unidad				Evidencia	Examen declarativo-procedimental			
EXAMEN											
Competencias	Criterios de aprendizaje	indicadores	Reactivos	Ponderación	Aciertos	Puntaje	Logro				
							Cumple		En desarrollo	No cumple	
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	
CE7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de la óptica, para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas explicándolos paso a paso sobre la óptica geométrica.	R1 R2 R3								
CE6. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.	Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos de la óptica, con el conocimiento científico, utilizando las evidencias teóricas y empíricas pertinentes.	Comunica conclusiones sobre la óptica geométrica contrastando los resultados con la hipótesis.	R4 R5 R6								
Retroalimentación	Calificación						Acreditación				
							Acreditado		No acreditado		

### Instrumentos de evaluación para evaluar aspecto 4: Productos integradores de Unidad 4

Asignatura	Óptica	Aspecto	Producto integrador de la Unidad				Evidencia	Examen declarativo-procedimental		
EXAMEN										
Competencias	Criterios de aprendizaje	indicadores	Reactivos	Ponderación	Aciertos	Puntaje	Logro			
							Cumple		En desarrollo	No cumple
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente
CE1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas	Valora los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo del conocimiento científico acerca de la óptica, así como la aplicación tecnológica de éstas, en un contexto histórico-social, de forma crítica y responsable.	Pregunta de contraste entre beneficios y riesgos del desarrollo de la ciencia sobre la óptica física.	R1 R2 R3							
CE3. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.	Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas contextualizados de la óptica, comunicando los resultados en forma clara y coherente.	Aplica la metodología apropiada al resolver problemas sobre la óptica física.	R4 R5 R6							
Retroalimentación	Calificación					Acreditación				
						Acreditado		No acreditado		

--

## 5. Instrumento de evaluación para el aspecto 5: Producto integrador del curso

Asignatura	Óptica	Aspecto	Producto integrador del curso	Evidencia	Proyecto de física						
ESCALA DE RANGO/ESCALA DE VALORES											
Competencias	Criterios	indicadores	Valoración				Logro				
			Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Cumple		En desarrollo	No cumple	
							Excelente	Bueno	Suficiente	Insuficiente	
CE3. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.	Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos inter o multidisciplinarios atendiendo problemas contextualizados de la óptica, comunicando los resultados en forma clara y coherente.	Nombre del proyecto de ciencias, el planteamiento de preguntas científicas y la formulación hipótesis.									
4.5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas, de manera responsable y respetuosa.	Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera sistemática, como recurso para obtener información y expresar ideas pertinente y responsable, de acuerdo a las necesidades personales, académicas y sociales existentes.	Utiliza las TIC al obtener información pertinente durante la búsqueda y selección en Internet sobre el proyecto de ciencias.									
CE4. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica.	Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis, síntesis y divulgación de información científica y tecnológica, relacionada con la óptica, de manera adecuada y responsable.	Registra y expresa ideas usando un editor de texto para realizar el proyecto de ciencias.									

CE5. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales.	Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con la óptica, de manera creativa e innovadora.	Diseña un modelo representativo del problema y construye un prototipo (tecnológico, didáctico o experimento) relacionado con el proyecto de ciencias.								
CE10. Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, en el uso y manejo de sustancias, instrumentos y equipos en cualquier contexto.	Aplica normas de seguridad para disminuir riesgos y daños a sí mismo y a la naturaleza, mediante el uso y manejo adecuado de sustancias, instrumentos y equipos, al realizar actividades experimentales relacionadas con la óptica.	Aplica normas de seguridad en la construcción y manejo del prototipo relacionado con el proyecto de ciencias.								
CE1. Valora de forma crítica y responsable los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología en un contexto histórico-social, para dar solución a problemas.	Valora los beneficios y riesgos que trae consigo el desarrollo del conocimiento científico acerca de la óptica, así como la aplicación tecnológica de éstas, en un contexto histórico-social, de forma crítica y responsable.	Valora beneficios y riesgos del desarrollo de la ciencia y la aplicación de la tecnología relacionado con el proyecto de ciencias.								
CE7. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando el conocimiento de la óptica, para la comprensión y mejora del mismo.	Resuelve y explica paso a paso la solución del problema relacionado con el proyecto de ciencias.								
4.1. Expresa ideas y conceptos mediante diversos sistemas de representación simbólica.	Interpreta y expresa ideas y conceptos utilizando representaciones simbólicas de diversos campos disciplinares, académicos, científicos y/o tecnológicos.	Expresa conceptos e ideas mediante representaciones simbólicas al utilizar ecuaciones, tablas o gráficas en la solución del problema relacionado con el proyecto de ciencias.								
CE6. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos.	Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos de la óptica, con el conocimiento científico, utilizando las evidencias teóricas y empíricas pertinentes.	Confronta resultados e hipótesis relacionado con el proyecto de ciencias.								

6.1. Selecciona, interpreta y reflexiona críticamente sobre la información que obtiene de las diferentes fuentes y medios de comunicación.	Valora de manera crítica la información que obtiene, interpreta y procesa.	Procesa e interpreta la información obtenida para el proyecto de ciencias.									
6.4. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	Estructura ideas y argumentos de manera coherente y ordenada sobre una temática social y/o natural específica.	Estructura ideas y argumentos de manera clara al redactar la conclusión del proyecto de ciencias.									
5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.	Aplica y valora de manera crítica el uso de las tecnologías de la información y comunicación, para procesar e interpretar información, estableciendo las ventajas y desventajas que conlleva su aplicación en los diferentes contextos.	Utiliza las TIC en el procesamiento de datos teóricos y empíricos y concluye el reporte del proyecto de ciencias utilizando un editor de texto y elabora un video que publica en YouTube.									
Retroalimentación			Calificación		Acreditación						
					Acreditado			No acreditado			