



Guía de Estudio

# Ondas, Sonido y Luz en el Cosmos

Ciencias Naturales: Física Química



© De la presente edición

**Colección:**

GUÍAS DE ESTUDIO - NIVELACIÓN ACADÉMICA

**DOCUMENTO:**

Unidad de Formación

Ondas, Sonido y Luz en el Cosmos

Documento de Trabajo

**Coordinación:**

Dirección General de Formación de Maestros

Nivelación Académica

**Como citar este documento:**

Ministerio de Educación (2016). Guía de Estudio: Unidad de Formación

“Ondas, Sonido y Luz en el Cosmos”, Equipo Nivelación Académica, La Paz Bolivia.

**LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA**

Denuncie al vendedor a la Dirección General de Formación de Maestros, Telf. 2912840 - 2912841

NA

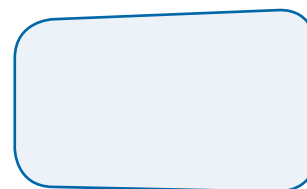


# Ondas, Sonido y Luz en el Cosmos

**Ciencias Naturales: Física – Química**







Puntaje

## Datos del participante

**Nombres y Apellidos:** .....

**Cédula de identidad:** .....

**Teléfono/Celular:** .....

**Correo electrónico:** .....

**UE/CEA/CEE:** .....

**ESFM:** .....

**Centro Tutorial:** .....



# Índice

Presentación .....	7
Estrategia Formativa .....	8
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación .....	10
Orientaciones para la Sesión Presencial .....	11
Materiales Educativos .....	13
Partiendo desde Nuestra Experiencia y el Contacto con la Realidad .....	14
 <b>Tema 1: Introducción al Estudio de las Ondas. Mecánica de Ondas .....</b>	<b>19</b>
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico .....	20
1. Ondas y tipos de ondas .....	20
2. Velocidad de ondas sonoras .....	20
3. Intensidad de ondas sonoras .....	21
4. Ondas esféricas y planas .....	22
5. Efecto doppler .....	23
6. Superposición de interferencia de ondas senoidales .....	23
7. Ondas estacionarias .....	24
8. Ondas viajeras en medios heterogéneos .....	24
9. Pulsaciones: Interferencia en el tiempo .....	25
10. Ondas Complejas .....	25
 <b>Tema 2: Naturaleza y Propagación de la Luz .....</b>	<b>26</b>
Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico .....	27
1. Teoría sobre la propagación de la luz .....	27
2. Objetos luminosos e iluminados .....	27
3. La luz y el espectro electromagnético .....	28
4. Propagación .....	28
5. Velocidad de la luz .....	29
6. Receptores de la luz .....	29

7. Fotometría .....	30
8. Instrumentos ópticos .....	31
9. Eclipses .....	31

### **Tema 3: Reflexión y Refracción – Ondas Planas y Superficies Planas, Esférica ..... 33**

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	34
1. Reflexión y refracción .....	34
2. Principio de Huygens .....	35
3. Óptica geométrica y óptica ondulatoria .....	35
4. Lentes delgadas y aplicaciones .....	37

### **Tema 4: Interferencia y Difracción ..... 39**

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	40
1. Experimento de Young .....	40
2. Interferencia y fuentes coherentes .....	41
3. Suma de perturbaciones ondulatorias .....	42
4. Interferencia en películas delgadas .....	42
5. Cambio de fase por reflexión .....	43
6. Difracción .....	43

### **Tema 5: Ondas Electromagnéticas ..... 44**

Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	45
1. Propagación de ondas electromagnéticas .....	45
2. Espectro de las ondas electromagnéticas .....	45
3. Fenómenos de las ondas electromagnéticas .....	46
4. Ley de Gauss.....	46
5. Ley de Faraday .....	47
6. Ley de Ampere y Maxwell .....	48
7. El vector Poynting.....	49

Orientaciones para la Sesión de Concreción .....	50
--	----

Orientaciones para la Sesión de Socialización .....	54
---	----

Bibliografía .....	55
--------------------	----

Anexo	
-------	--



# Presentación

El proceso de Nivelación Académica constituye una opción formativa dirigida a maestras y maestros sin pertinencia académica y segmentos de docentes que no han podido concluir distintos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP. EL mismo ha sido diseñado desde una visión integral como respuesta a la complejidad y las necesidades de la transformación del Sistema Educativo Plurinacional.

Esta opción formativa desarrollada bajo la estructura de las Escuelas Superiores de Formación de Maestras/os autorizados, constituye una de las realizaciones concretas de las políticas de formación docente, articuladas a la implementación y concreción del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo (MESCP), para incidir en la calidad de los procesos y resultados educativos en el marco de la Revolución Educativa con ‘Revolución Docente’ en el horizonte de la Agenda Patriótica 2025.

En tal sentido, el proceso de Nivelación Académica contempla el desarrollo de Unidades de Formación especializadas, de acuerdo a la Malla Curricular concordante con las necesidades formativas de los diferentes segmentos de participantes que orientan la apropiación de los contenidos, enriquecen la práctica educativa y coadyuvan al mejoramiento del desempeño docente en la UE/CEA/CEE.

Para apoyar este proceso se ha previsto el trabajo a partir de Guías de Estudio, Dossier Digital y otros recursos, los cuales son materiales de referencia básica para el desarrollo de las Unidades de Formación.

Las Guías de Estudio comprenden las orientaciones necesarias para las sesiones presenciales, de concreción y de socialización. En función a estas orientaciones, cada tutora o tutor debe enriquecer, regionalizar y contextualizar los contenidos y las actividades propuestas de acuerdo a su experiencia y a las necesidades específicas de las y los participantes.

Por todo lo señalado se espera que este material sea de apoyo efectivo para un adecuado proceso formativo, tomando en cuenta los diferentes contextos de trabajo y los lineamientos de la transformación educativa en el Estado Plurinacional de Bolivia.

Roberto Iván Aguilar Gómez  
**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

# Estrategia Formativa

El proceso formativo del Programa de Nivelación Académica se desarrolla a través de la modalidad semipresencial según calendario establecido para cada región o contexto, sin interrupción de las labores educativas en las UE/CEA/CEEs.

Este proceso formativo, toma en cuenta la formación, práctica educativa y expectativas de las y los participantes del programa, es decir, maestras y maestros del Sistema Educativo Plurinacional que no concluyeron diversos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP y PPMI.

Las Unidades de Formación se desarrollarán a partir de sesiones presenciales en periodos intensivos de descanso pedagógico, actividades de concreción que la y el participante deberá trabajar en su práctica educativa y sesiones presenciales de evaluación en horarios alternos durante el descanso pedagógico. La carga horaria por Unidad de Formación comprende:

SESIONES PRESENCIALES	CONCRECIÓN EDUCATIVA	SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN	80 Hrs. X UF
24 Hrs.	50 Hrs.	6 Hrs.	

## FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA

Estos tres momentos consisten en:

**1er. MOMENTO (SESIONES PRESENCIALES).** Parte de la experiencia cotidiana de las y los participantes, desde un proceso de reflexión de su práctica educativa.

A partir del proceso de reflexión de la práctica de la y el participante, la tutora o el tutor promueve el diálogo con otros autores/teorías. Desde este diálogo de la y el participante retroalimenta sus conocimientos, reflexiona y realiza un análisis comparativo para generar nuevos conocimientos desde su realidad.

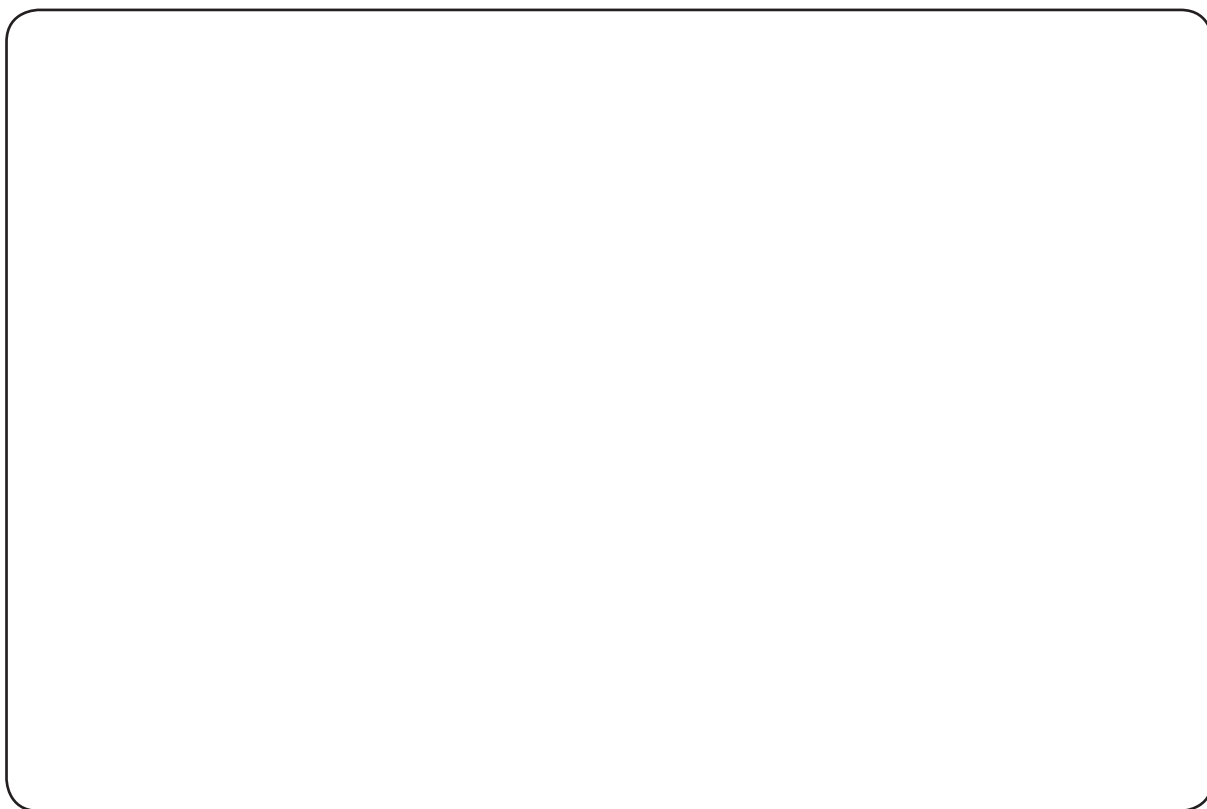
**2do. MOMENTO (CONCRECIÓN EDUCATIVA).** Durante el periodo de concreción de la y el participante deberá poner en práctica con sus estudiantes o en su comunidad educativa lo trabajado (contenidos) durante las Sesiones Presenciales. Asimismo, en este periodo de la y el participante deberá desarrollar procesos de autoformación a partir de las orientaciones de la tutora o el tutor, de la Guía de Estudio y del Dossier Digital de la Unidad de Formación.

**3er. MOMENTO (SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN).** Se trabaja a partir de la socialización de la experiencia vivida de la y el participante (con documentación de respaldo); desde esta presentación de la tutora o el tutor deberá enriquecer y complementar los vacíos y posteriormente evaluar de forma integral la Unidad de Formación.



# Objetivo Holístico de la Unidad de Formación

Una vez concluida la sesión presencial (24 horas académicas), la y el participante deberá construir el objetivo holístico de la presente Unidad de Formación, tomando en cuenta las cuatro dimensiones.





# Orientaciones para la Sesión Presencial



Dentro de cada guía que aborda una Unidad de Formación de la especialidad de Ciencias Naturales: Física - Química, se desarrollarán diferentes contenidos planteados a partir de diversas actividades, las cuales permitirán alcanzar el objetivo del Proceso Formativo.

Al inicio del desarrollo de la presente guía de estudio, encontrarás una actividad titulada “Partiendo desde el contacto con la realidad, experimentación y experiencia”, mediante la cual podremos reforzar tus saberes y conocimientos en relación a la Unidad de Formación.

La presente Unidad de Formación, por ser de carácter formativo y evaluable, las y los participantes trabajarán en la diversidad de actividades teóricas/prácticas programadas para el desarrollo de las temáticas. Durante el proceso de desarrollo de la presente guía deben remitirse constantemente desde el principio hasta el final, al material bibliográfico (dossier) que se les ha proporcionado, puesto que, nos ayudará a tener una visión más amplia y clara de lo que se trabajará en toda la Unidad de Formación, programada para el siguiente conjunto de temáticas:

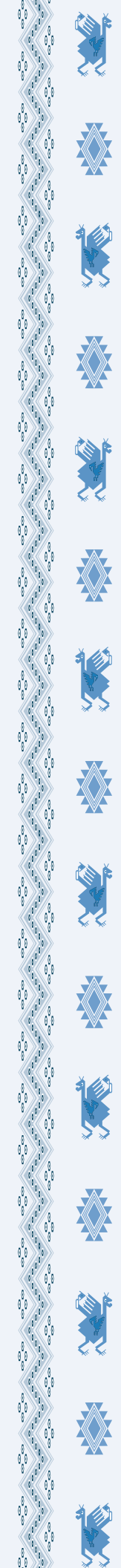
- Introducción al estudio de Ondas. Mecánica de Ondas.
- Naturaleza y Propagación de la Luz.
- Reflexión y Refracción – Ondas Planas y Superficies Planas, Esféricas.
- Interferencia y Difracción.
- Ondas Electromagnéticas.

Para las sesiones presenciales debe tomarse en cuenta dos aspectos:

1. La organización del Aula: Para comenzar el desarrollo del proceso formativo es fundamental considerar la organización del ambiente, de manera que sea un espacio propicio y adecuado para el avance de las actividades planteadas. Tomando en cuenta el tipo de actividad o actividades que se realizarán durante la sesión.
2. Las actividades formativas, considerando la profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico. Las actividades correspondientes a la Unidad de Formación “Ondas, Sonido y Luz en el Cosmos”, que a lo largo de los contenidos irán desarrollándose de acuerdo a las consignas en cada una de ellas, tienen relevancia a partir de las siguientes tareas:



- Aplicación de las experiencias propias, pedagógicas en el contexto.
- Resolución de las actividades planificadas.
- Descripción y construcción de gráficos (dibujos).
- Análisis y profundización de lecturas.



# Materiales Educativos

El uso de los materiales y recursos educativos son herramientas que apoyan el trabajo docente, que no solo forman parte del proceso educativo sino también transmiten conocimientos facilitando la comprensión de algunos contenidos, durante el desarrollo de la Unidad de Formación se utilizaran los siguientes materiales:

Descripción del Material/recurso educativo	Producción de conocimientos
Documentos Digitales	Fortalece de manera clara y reflexiva el desarrollo de los conocimientos nuevos a trabajar, poder analizar las concepciones brindadas, además son prácticos y de fácil consulta.
Material Audiovisual	Facilita el poder llevar a la imaginación más allá de solo teorizar, muestra la realidad de todo aquello que se busca conocer pero a veces no se puede tener de forma tangible, desarrolla del aprendizaje visual y auditivo.
Material de escritorio (hojas, lápices, colores, plastilina, etc.)	Desarrolla la capacidad interpretativa, ejecutando diversos trabajos, formando conocimientos propios a partir de lo aprendido, volviendo suyo el conocimiento y reflejado en diversas actividades.
Contexto	Permite el fortalecimiento del conocimiento a partir de la observación y el análisis de la realidad.
Cronómetro, espejos.	Ayudará a realizar la experiencia antes de introducirse al contenido de la Guía de Estudio.
Cámara fotográfica	Almacenar información relevante como evidencias del trabajo realizado.

## Partiendo desde Nuestra Experiencia y el Contacto con la Realidad.



El estudio de las ondas, sonido y la luz van estrechamente ligadas debido a la forma en la que se presentan las mismas, es decir, al producirse una onda se lleva a cabo con una cierta velocidad que va directamente articulado con la rapidez de la luz lo cual en muchos casos genera un sonido, donde todo esto genera una imagen del suceso que se desarrolla.

Para comprender acerca de estos fenómenos es necesario reconocer los mismos dentro de nuestro contexto, en equipos de trabajo comunitario se escogen lugares abiertos y elevados para poder indagar al respecto, donde se debe hacer un levantamiento topográfico sobre:

- La formación de ondas dentro del medio ambiente.
- Los sonidos que se propagan en el medio.
- Fuentes luminosas, es decir, emisión de luz.

En función a los datos obtenidos elabora un informe describiendo cada uno de los puntos indicados, considera la relación que se tiene entre los mismos.



En función a la propagación del sonido en el medio ambiente se desarrollara una experimentación, para ello es necesario que:

- Un integrante del equipo de trabajo comunitario se debe situarse en una parte alejada del resto de las y los participantes.
- Cuando se encuentre en el lugar indicado debe emitir un grito lo más fuerte posible.
- El resto de las y los participantes deben controlar el tiempo que dura el sonido desde que lo escuchan hasta que se termina de perder en el medio.
- Se debe repetir mínimamente tres veces.

A continuación en función a dicha experimentación responde:

Con el tiempo cronometrado ¿Qué puedes mencionar respecto al momento en el que se emitió el grito hasta que pudo ser percibido? ¿De qué depende la llegada del sonido a nuestros oídos? ¿Fue prolongado el grito desde su inicio hasta su fin? ¿Por qué?	
Considerando la amplitud del sonido emitido ¿Cómo crees se dio su recorrido? ¿Qué sentido y dirección tuvo para poder llegar a ser escuchado?	
Entre las pruebas realizadas ¿Qué diferencia puedes mencionar? ¿A qué se deben las variaciones que se tuvieron de un grito a otro?	
Se sabe que al escuchar un sonido puede darse por medio del eco o la reverberación ¿Cómo defines cada uno de estos términos? ¿Cuál de los fenómenos se experimentó? ¿Por qué?	

Tomando en cuenta las actividades desarrolladas con anterioridad, completa el siguiente cuadro de preguntas.

Dentro de tu contexto se tiene la formación de diversas formas y fenómenos naturales ¿Cómo describes las ondas que se producen? ¿Por qué?	
Una vez realizado el levantamiento topográfico ¿Qué tipos de fuentes luminosas identificaste? ¿Cómo las podrías clasificar?	
Considerando todos los fenómenos que se presentan a diario ¿Cómo puedes describir la formación del arco iris? ¿Quién lo origina y qué es lo se observa en él? ¿A qué se debe este fenómeno?	
Se sabe que los sonidos son medidos en decibeles (db), teniendo como parámetro que la voz se encuentra a 10 db, en ese entendido elabora una lista considerando los ruidos que son emitidos a diario y ponles un valor en db.	
Tomando en cuenta la lista elaborada ¿A qué riesgos se exponen nuestros oídos? ¿De qué manera se puede cuidar la emisión de decibeles? ¿Cómo define la contaminación acústica?	



Ahora será necesario trabajar con espejos, se recomienda que para esta actividad los tamaños de los mismos puedan ser distintos, dentro de los equipos de trabajo comunitario se procederá a trabajar de la siguiente manera:

- Enfocamos cualquier imagen que y describimos todas las características que nos presenta la imagen, compara con la imagen real, e indica las diferencias que perciben.

- Coloca los espejos en una posición donde le llegue un rayo de luz, esta puede ser natural o artificial, delante del mismo coloca un papel blanco, es decir, se debe buscar un ángulo donde el rayo que choque con el espejo debe llegar a generarse en el papel, describe lo que se observa y explica porque se da este fenómeno.

- Acomoda los espejo uno frente a otro haciendo que se genere la imagen uno dentro de ellos, observa las imágenes que se forman, luego describe que es lo que se puede observar y explica a qué se debe la formación de imágenes que se ven dentro del mismo.



Se sabe que la formación de imágenes se puede dar por medio de la reflexión y refracción, en ese entendido, describe cada una de ellas e indica un ejemplo.

Reflexión	Refracción

Realiza un análisis respecto al contexto en el que vives y clasifica los espejos que se encuentran dentro del mismo según el siguiente cuadro, indicando en que objetos se observan los mismos.

Planos	Esféricos	Cóncavos

Describe como se reflejan las imágenes en cada uno de estos espejos ¿Son iguales todas las proyecciones que se dan? ¿Por qué?





# Tema 1

## Introducción al Estudio de las Ondas. Mecánica de Ondas

*“Si un Dios creo un mundo de partículas y de ondas, bailando en obediencia con las leyes matemáticas y físicas... ¿Quiénes somos nosotros para decir que él no puede hacer uso estas leyes para cubrir la superficie de un planeta pequeño con criaturas vivas?”*

**Martín Gardner**

Las ondas mecánicas hacen referencia a las perturbaciones dentro del estudio de la mecánica en un medio material, la cual se propaga de diferentes maneras, donde todas ellas necesitan de una perturbación para poder moverse, emitiendo energía en distintas maneras.

De acuerdo al Programa de Estudio, el desarrollo del presente tema se aborda en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en tercer año en el contenido “Las Ondas en el Cosmos y la Madre Tierra”, tomando en cuenta el flujo de las ondas generadas por el comportamiento de las partículas.

Las y los maestros de Física – Química, podrán enfocar a partir del desarrollo de los contenidos de óptica, considerando la irradiación del Sol como fuente de energía en la Madre Tierra, describiendo la Wiphala como espectro luminoso dentro de nuestra identidad cultural, logrando interpretar el lenguaje del viento, la velocidad del viento, sonido, por medio de la búsqueda bibliográfica sobre los conceptos del movimiento ondulatorio, comprobando las teorías cuantitativa y cualitativa del mismo, interpretando correctamente los conceptos y relaciones físico matemáticas para la comprensión de las leyes de la óptica y acústica.

Para las y los estudiantes, conocer acerca de la mecánica de las ondas servirá para poder valorar las ondas de radio, televisión, medios de comunicación satelital, la red de internet bajo los principios de las leyes físicas, logrando determinar las variables físicas, sus unidades y ecuaciones, además podrán hacer una interpretación de la propagación de las ondas en las diferentes actividades que se realizan a diario, analizando las ondas emitidas por los instrumentos musicales, debido a que este fenómeno se refleja en diversos sucesos.

En la presente temática se considera el desarrollo de las ondas mecánicas desde de vista de sus propiedades, el modo de difusión y efectos causados por las mismas, en decir, se analizará las características de propagación dentro del medio ambiente.

## Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

### 1. Ondas y tipos de ondas

El tipo de ondas se describe en función a las características que presentan las mismas, para conocer acerca de las mismas lee (Bragado, 2004) **“Física General”** (Pág. 83 – 84) y completa el siguiente cuadro, indicando las características de las mismas además de un ejemplo de donde se presentan las mismas.

Según el medio por el que se propaguen		
Según el número de dimensiones que involucran		
Según la relación entre la vibración y la dirección de propagación		

### 2. Velocidad de ondas sonoras

La velocidad de las ondas sonoras se determinar a partir del medio por el cual se desplacen, siendo estos fluido, sólido y gases, en ese entendido en función a la lectura (Young & Hugh, 2009) **“Física Universitaria I”** (Pág. 532 – 535) determina como realizan su recorrido en los medios mencionados.

--	--	--

### 3. Intensidad de ondas sonoras

Para comprender acerca de la intensidad de las ondas sonoras lee (Young & Hugh, 2009) *“Física Universitaria I”* (Pág. 537 – 541), puesto que se describe el tipo de trabajo que realizan las misma considerando diversas características de mecanismos físicos, en ese entendido, completa el siguiente cuadro:

Intensidad	
Intensidad y amplitud de desplazamiento	
Intensidad y amplitud de presión	
La escala de decibeles	

Considerando el contenido de la lectura anterior, dentro de tu Unidad Educativa de qué manera podrías hacer un control de decibeles de los sonidos emitidos, considerando los parámetros establecidos para la audición humana.



#### 4. Ondas esféricas y planas

El movimiento ondulatorio que se conoce como sonido, se propaga en tres dimensiones que se llegan a considerar como las ondas planas y esféricas, donde en ambos casos se llega a transmitir energía por medio de vibraciones, a continuación en función al contenido de la lectura (Radio\_sonora , 2000) **“Ondas Esféricas”** (Pág. 2 – 11) describe las características de las ondas esféricas propagadas dentro de un medio, tomando en cuenta los siguientes parámetros:

Ecuación	Armonía	Densidad e Intensidad

En el caso de las ondas planas, la energía de vibraciones se transmite partícula a partícula existiendo siempre en mismo número de partículas en los planos siguientes, siendo una intensidad de forma constante a medida que se propaga, para profundizar acerca de las mismas lee (Solano, 2000) **“Ondas Planas Electrodinámica”** (Pág. 2 – 36) y completa el siguiente cuadro:

Modos transversales electro-magnéticos	
Ondas planas en el vacío	
Ondas planas en medios dieléctricos	
Potencia transportadora	
Polarización	

## 5. Efecto doppler

Este efecto se da cuando la fuente de ondas y el observador están en movimiento relativo con respecto al medio material en el cual se propaga, donde la frecuencia de las ondas observadas es diferente de la frecuencia de las ondas emitidas por la fuente, en ese entendido lee (Young & Hugh, 2009) *“Física Universitaria I”* (Pág. 552 – 557) y completa el siguiente cuadro:

Receptor en movimiento
Fuente en movimiento y receptor en movimiento
Efecto doppler para ondas magnéticas

## 6. Superposición de interferencia de ondas senoidales

Para conocer acerca de las ondas periódicas y la descripción matemática de una onda conformada en la interferencia senoidal, revisa el contenido del libro (Young & Hugh, 2009) *“Física Universitaria I”* (Pág. 492 – 497) y en función al contenido de la misma elabora un esquema considerando los siguientes criterios:

Ondas periódicas	Descripción matemática de una onda senoidal
Ondas transversales periódicas	Función de onda
	Gráfica
Ondas periódicas longitudinales	Velocidad

## 7. Ondas estacionarias

Una onda estacionaria es aquella en la cual, cierto punto de la onda llamado nodos, permanecen inmóviles formando a la vez interferencia entre dos ondas de la misma naturaleza con igual amplitud, longitud o frecuencia, la cual se encuentra avanzando en sentido opuesto a través de un medio, en ese entendido lee (Serway & Jewett, 2008) *“Física para las Ciencias e Ingeniería I”* (Pág. 505 – 516; 525 - 527) y realiza una descripción acerca de los nodos que se encuentran en la misma.

## 8. Ondas viajeras en medios heterogéneos

Las ondas viajeras son aquellas que se desplazan de forma libre por un determinado medio, donde se conocen como transversales y longitudinales, describiendo en ambos casos diferentes frecuencias y dirección, en ese entendido lee (TELECO, 2005) *“Ondas”* (Pág. 94 – 98) y explica cada una de ellas tomando en cuenta el medio heterogéneo de las mismas.



9. Pulsaciones: Interferencia en el tiempo

A continuación lee (Serway & Jewett, Física para las Ciencias e Ingeniería I, 2008) **“Física para las Ciencias e Ingeniería I”** (Pág. 516 - 519), para poder interpretar la relación que se da entre la pulsación de una onda y el tiempo en el que se realiza dicho trabajo ondulatorio del sonido, luego describe a que se refiere la interferencia de onda y los pulsos de la onda.

--	--

10. Ondas Complejas

Las ondas complejas son aquellas que se encuentran habitualmente en el habla, están formadas por la superposición de varias ondas simples donde por medio de la frecuencia de las mismas se forman ondas sonoras complejas periódicas, para comprender más acerca de las mismas lee (Villayandie, 2004) **“Ondas Sonoras Complejas o Compuestas”** (Pág. 1 – 4) y describe las ondas complejas que se tienen.

Ondas sonoras complejas		
Ondas sonoras complejas periódicas		



## Tema 2

### Naturaleza y Propagación de la Luz

*“Vemos la luz del atardecer anaranjada y violeta porque llega demasiado cansada de luchar contra el espacio y el tiempo.”*

**Albert Einstein**

La luz es una parte de la radiación electromagnética que puede ser percibida por el ojo humano, incluyendo el campo de la radiación conocido como espectro electromagnético, además cuando se emite presenta también propiedades de partícula las cuales son emitidas por cargas eléctricas de aceleración, siendo la rapidez de la luz en el vacío una constante física fundamental.

De acuerdo al Programa de Estudio, el desarrollo del presente tema se aborda en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en tercer año en el contenido “Las Ondas en el Cosmos y la Madre Tierra, considerando la naturaleza y la propagación de la luz en diversos medios, como la incidencia de la misma según el comportamiento que llega a tener.

En el desarrollo del contenido las y los maestros de Física - Química, se considerará la irradiación del sol como energía que compone la Madre Tierra, tomando en cuenta el espectro luminoso que se genera, para que se logre interpretar el viento y la velocidad del sonido, además las tecnologías de la comunicación en función a la propagación de la luz en beneficio de la cultura siendo aplicada a diversas tecnologías en la región, identificando de esta manera la forma de difusión y propagación de los rayos luminosos según el tipo de objeto que se tenga.

Las y los estudiantes podrán valorar el sentido de la vista como medio de comunicación del organismo interno con el medio exterior, conocer acerca de los movimientos del sol en los diversos periodos del calendario de la comunidad como la siembra y cosecha, además la interpretación correcta de los conceptos y relaciones físico matemáticas para la comprensión de las leyes de la óptica manipulando eficientemente y con precisión los instrumentos ópticos en las actividades cotidianas describiendo detalladamente los rangos de frecuencia visible al ojo humano.



## Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

### 1. Teoría sobre la propagación de la luz

La teoría de la propagación de la luz se refiere a la forma de distribución que tiene la misma, es decir, la manera en la cual llega a alcanzar diferentes medios, en ese entendido, lee (Young & Hugh, 2009) *“Física Universitaria I”* (Pág. 1121 – 1123) y completa el siguiente cuadro:

Las dos personalidades de la luz	Ondas, frentes de ondas y rayos

Describe como se propaga la luz en función al contenido de la lectura (Serway, Física para Ciencias e Ingeniería I, 2002) *“Física para Ciencias e Ingeniería I”* (Pág. 1107 – 1108), tomando en cuenta el tipo de desplazamiento que lleva el mismo.

### 2. Objetos luminosos e iluminados

Según el tipo de luz que emiten los cuerpos estos pueden clasificarse en luminosos e iluminados considerando características típicas en cada uno según el efecto que se llega a producir los mismos, para conocer acerca de los mismos lee (Ponce, 2012) *“La Luz”* (Pág. 1 – 2) y explica cuáles son los objetos luminosos y no luminosos.

Luminosos			
No luminosos			

### 3. La luz y el espectro electromagnético

Para conocer acerca del contenido observa el video **“Espectro Electromagnético”** (00:01 – 11:46 min.), en función al contenido del mismo realiza una descripción sobre este fenómeno, indicando las características más sobresalientes a su forma de propagación.

El espectro electromagnético se extiende desde la radiación de menor longitud de onda, como los rayos cósmicos, gamma y X, pasando por la radiación ultravioleta siendo visible la luz y la radiación infrarroja constituyéndose de esta manera hasta las ondas electromagnéticas de mayor longitud de onda como son las ondas de radio, en ese entendido lee (Casanova, 2013) **“Rincón Técnico”** (Pág. 2 – 4) y completa el siguiente cuadro:

Banda	Longitud	Frecuencia	Energía

### 4. Propagación

A continuación lee (Tecnun, s.f.) **“Naturaleza y Propagación de la Luz”** (Pág. 14 – 15) donde se indica que la propagación es el conjunto de fenómenos físicos que conducen a las ondas del transmisor al receptor, siguiendo una dirección definida por diversos medios, en ese entendido realiza una sintetización de tal efecto.

## 5. Velocidad de la luz

El estudio de la velocidad de la luz se fundamenta desde distintos tipos de autores, donde cada cual describe este fenómeno apelando a diversas teorías y pruebas científicas, para tal caso lee (Innocentini, 1999) **“La Velocidad de la Luz”** (Pág. 1 – 5) e indica los autores además de su teoría descritas en la lectura mencionada.

--	--	--	--	--

A continuación en función a la lectura (Serway, 2002) **“Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II”** (Pág. 1108 – 1109) completa el siguiente cuadro:

Medición de la rapidez de la luz	
Método de Raemer	
Técnica de Fizeau	

## 6. Receptores de la luz

La luz puede ser recibida o aceptada por diversos instrumentos, los cuales se definen según el medio donde se encuentra la misma, a continuación lee (Edisón, 2011) **“Transmisores y Receptores ópticos”** (Pág. 2 – 15) y (Choque, s.f.) **“Transmisores y Receptores Ópticos”** (Pág. 1 – 24), luego explica los siguientes enunciados tomando en cuenta las características principales de las mismas.

Sistemas ópticos básicos	
Diodo emisor de luz	
Diodo láser	
Modulación óptica	
Detectores de luz	

## 7. Fotometría

La fotometría es parte de la óptica que trata de las leyes relativas a la intensidad de la luz y de los métodos para poder medirla, para profundizar acerca del contenido lee (Zamorano, s.f.) “**Fotometría**” (Pág. 3 – 51) y completa las siguientes consignas, en base al contenido de la misma.

Utilidad			
Escala de magnitudes			
Fotometría de acuerdo al sistema empleado			
Métodos observables			
Fotometría de objetos extensos			



8. Instrumentos ópticos

Para comprender acerca de los instrumentos ópticos realiza la lectura (Vendrell, s.f.) “*Óptica Cristalina*” (Pág. 41 – 81) y describe los siguientes enunciados.

Ojo	Lupa	Microscopio	Microscopio de polarización
Microscopio de luz reflejada	Estereomicroscopio	Observaciones especiales	

9. Eclipses

Los eclipses se dan en función a la posición que se ubica tanto la luna como el sol, produciendo de esta manera diversos fenómenos que producen efectos luminosos, para conocer acerca de los mismos lee (IAC, s.f.) “*Unidad Didáctica*” (Pág. 17 – 64) y describe como se dan los eclipses según las condiciones, cantidades al año, ciclos y los canos de eclipses tanto del sol como la luna.



A continuación en función al contenido de la lectura (Ruíz, 2009) *“Eclipses Lunares y Solares”* (Pág. 2 – 40) realiza la descripción gráfica del eclipse de sol y luna.



## Tema 3

### Reflexión y Refracción – Ondas Planas y Superficies Planas, Esférica

*Uno no alcanza la iluminación fantaseando sobre la luz sino haciendo consciente la oscuridad... lo que no se hace consciente se manifiesta en nuestras vidas como destino..."*

**Carl Gustavo Jung**

En la propagación de la luz se considera el desplazamiento de un rayo en un medio transparente el cual llega a una superficie de separación con otro también transparente, donde una parte del mismo sigue propagándose en el mismo es decir, se refleja, otra parte pasa al otro medio, es decir se refracta, en esa imagen el haz de luz parte del foco abajo a la derecha, donde al llegar a la superficie del líquido, además de continuar su camino hacia arriba por el aire refractándose rebota, es decir, se refleja de nuevo hacia abajo, en este tipo de fenómeno influye la forma de espejos con los cuales se trabaja.

De acuerdo al Programa de Estudio, el desarrollo del presente tema se aborda en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en tercer año en el contenido “Las Ondas en el Cosmos y la Madre Tierra, tomando en cuenta la forma reflectora de los mismos en función al tipo de espejo en el que se forma la imagen.

En el desarrollo del contenido las y los maestros de Física - Química, lograrán la determinación de los elementos de la reflexión y refracción por medio de experiencia de laboratorio, construyendo imágenes en espejos planos, cóncavos y convexos, realizando a la vez análisis y cuantificación de las leyes de reflexión y refracción, enunciando y diferenciando las variaciones experimentadas en la ley de Snell de acuerdo a los diferentes medios, donde además podrán identificar las velocidades del sonido dentro de la comunidad, logrando de esta manera concientización ante los demás respecto a los beneficios y consecuencias del tipo de ondas, donde se hará la aplicación de variables utilizadas como la frecuencia, longitud de ondas, etc.

Las y los estudiantes lograrán la formación de imágenes a partir de los rayos luminosos en espejos esféricos, contrastando relaciones con el globo ocular en la difusión de las mismas, como

por ejemplo en fenómeno óptico del arco iris, donde se hará una clasificación de la formación de colores en la vestimenta, respecto a cuales son absorbentes y repelentes ante la atracción luminosa, explicando a la vez el cambio de densidad que sufre el aire, los cuales permiten el fenómeno de refracción, donde se podrá construir un microscopio en base a fundamentos de óptica para el beneficio de la Unidad Educativa en el proceso formativo.

## Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

### 1. Reflexión y refracción

Para poder introducirte dentro de este contenido es necesario revisar el libro (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”* (Pág. 1123 – 1143), luego completa el siguiente cuadro:

Leyes de reflexión y refracción	
Índice de refracción y aspectos ondulatorios de la luz	
Reflexión interna total	
Aplicaciones de la reflexión interna total	
Polarización	
Dispersión	

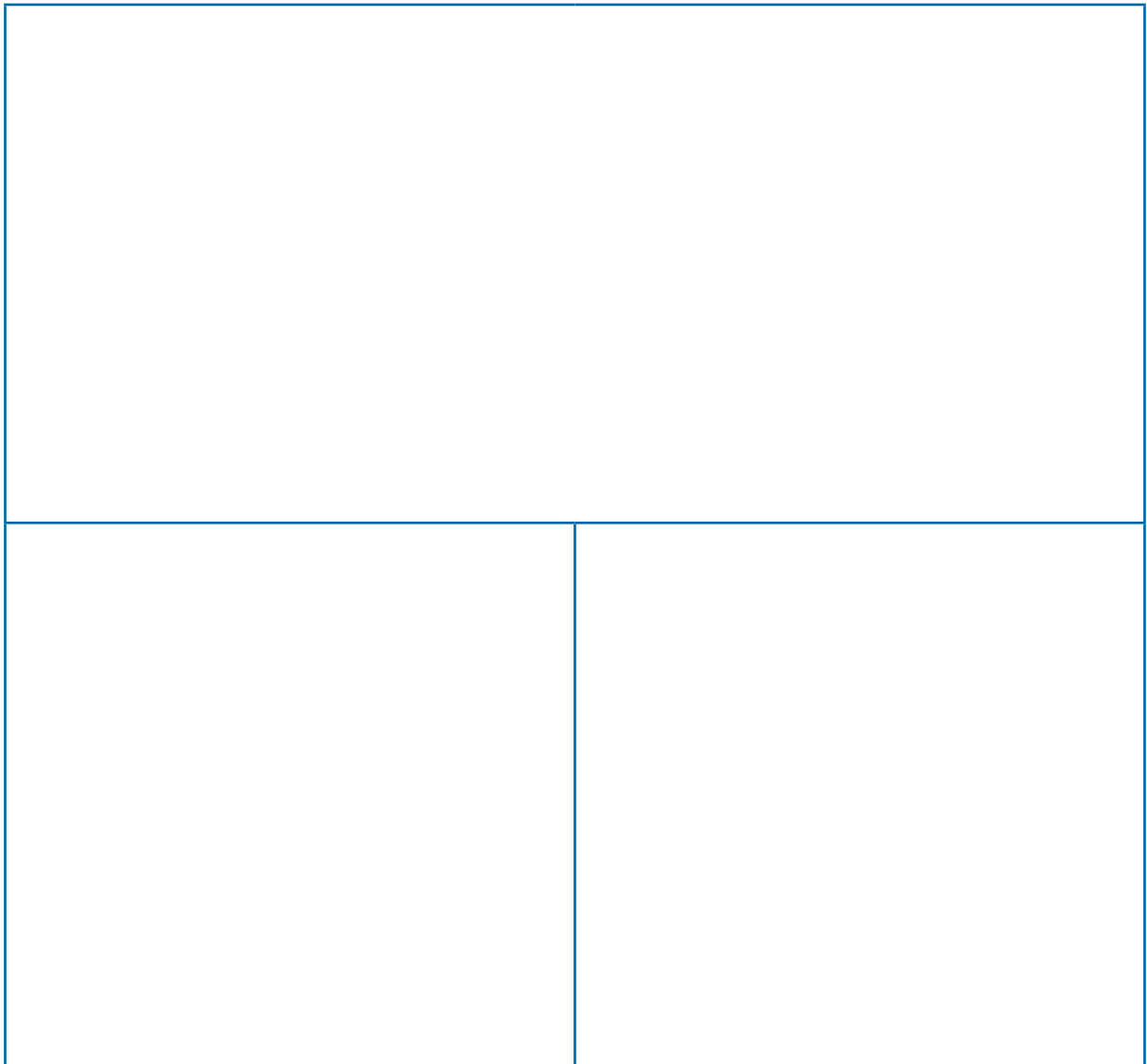
En función al contenido del libro (Serway, 2002) *“Física para Ciencias e Ingeniera tomo II”* (Pág. 1110 – 119) realiza la descripción gráfica de la reflexión y refracción de la luz considerando el índice de refracción como las fórmulas que se emplean en cada caso.

--	--



## 2. Principio de Huygens

El principio de Huygens permite predecir la posición futura de un frente de ondas cuando se conoce su posición anterior, logrando establecer de esta manera los frentes de ondas y su formación frente a otros, es decir, cada punto de frente de onda primario se comporta como un emisor de ondas secundarias, en ese entendido analiza el contenido de (Serway, 2002) *“Física para Ciencias e Ingeniería tomo II”* (Pág. 1120 – 1122) y (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”* (Pág. 1144 – 1146), luego describe como se da el mismo tomando en cuenta las aplicaciones que se dan en la reflexión y refracción.



## 3. Óptica geométrica y óptica ondulatoria

El estudio de la óptica geométrica y ondulatoria se explica a partir del principio de Snell, tomando en cuenta la posición del ángulo de la imagen que se proyectará en una determinada superficie, en ese entendido lee (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”*



(Pág. 1157 - 1173) y en el siguiente cuadro considera en cada una de las consignas la formación de imagen según el tipo de espejo y los métodos gráficos que se utilizan dentro de cada caso.

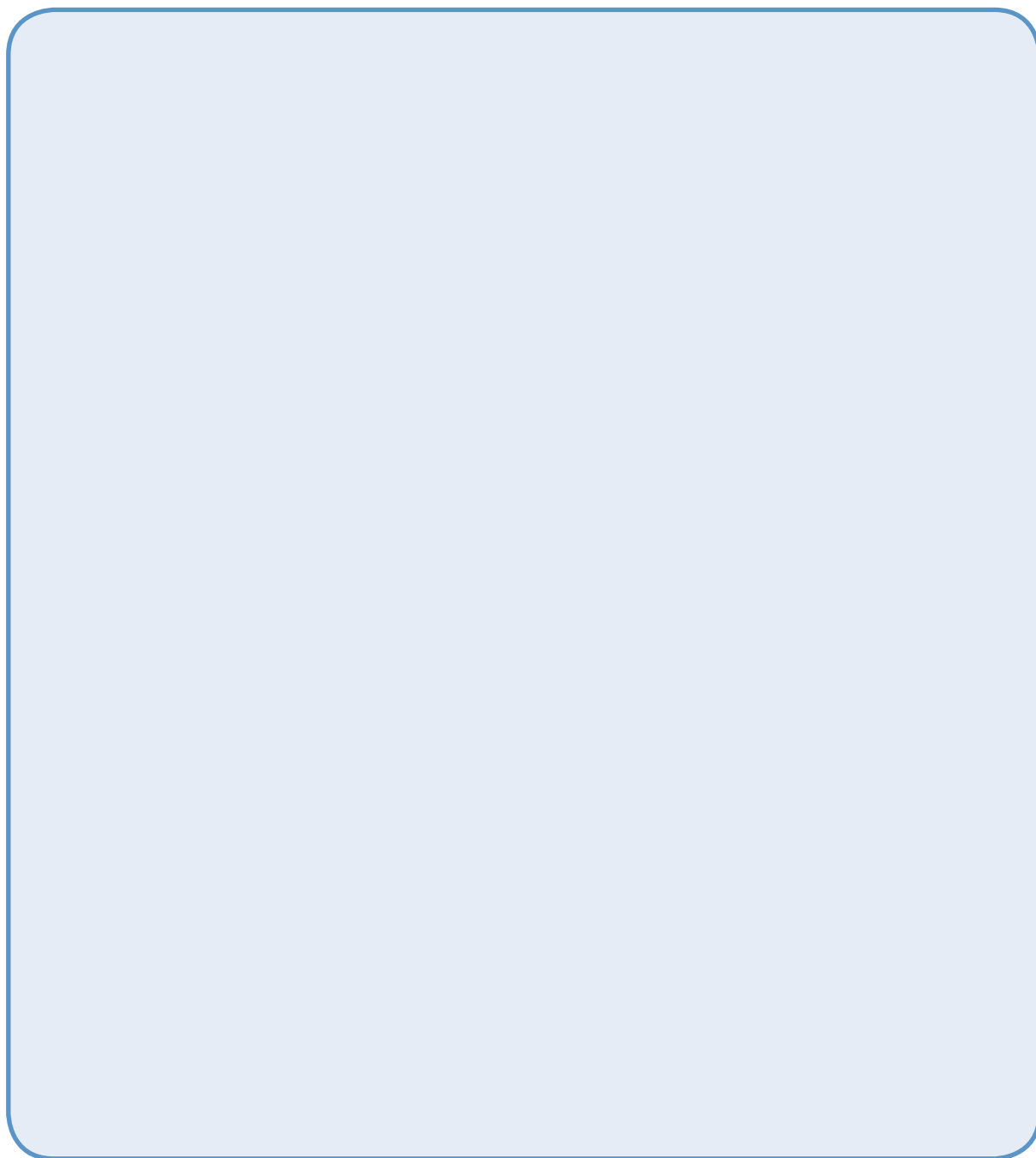
### Reflexión y refracción en una superficie plana

### Reflexión en una superficie esférica

### Refracción en una superficie esférica

#### 4. Lentes delgadas y aplicaciones

Un lente es un sistema óptico formado por dos dioptrios de los cuales uno por lo menos no acostumbra a ser esférico, y dos medios externos que limitan la lente tienen el mismo índice de refracción, se denominan lente delgada según los radios de curvatura de las caras que forman, para conocer más acerca de sus aplicaciones revisa el contenido del libro (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”* (Pág. 1174 - 1195) y realiza una descripción teórica y gráfica de las propiedades de las lentes, formación de imágenes, lentes divergentes y convergentes, métodos gráficos y obtención del índice de refracción, además considera los tipos de lentes que se exponen en el contenido de la lectura.



En función al contenido del libro (Serway, 2002) *“Física para Ciencias e Ingeniería tomo II”* (Pág. 1154 - 1175) y explica el siguiente cuadro:

Ampliación de imagen	
Diagramas de rayos para lentes delgadas	
Imagen por lente convergente	
Un lente bajo el agua	
Combinación de lentes delgados	
Aberración de lentes	
La cámara, el ojo humano	
Amplificadores de imágenes	

## Tema 4

### Interferencia y Difracción

*“La luz del sol se extiende sobre el universo y en la encarnación nos salimos de ella en el crepúsculo del cuerpo, y ver débilmente durante el período de nuestro encarcelamiento, la muerte es el paso de la cárcel, una vez más a la luz del sol, y están más cerca de la realidad.”*

**Annie Besant**

La luz es también un agente que emite calor a los objetos que llega a proyectar, solo que no siempre podemos verla, debido a que hay formas de propagación y difracción casi invisibles a simple observación, pero las mismas permiten poder realizar diversos funcionamientos de equipos, siendo el comportamiento de la luz de manera muy extraña ya que a veces se deja ver en forma de una onda y otras como partícula, pero nunca lo hace al mismo tiempo de ambas formas, donde la misma genera vida ya que está presente en diversos procesos propios de la naturaleza.

De acuerdo al Programa de Estudio, el desarrollo del presente tema se aborda en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en tercer año en el contenido “Las Ondas en el Cosmos y la Madre Tierra”, considerando la forma de interpretación ante la difracción e interferencia de la misma según las disposiciones que tiende a seguir en los diferentes medios.

El desarrollo del presente tema permitirá a las y los maestros de Física Química, realizar la búsqueda de información en diversos medios como en la comunidad respecto a la interferencia y difracción que se presenta, identificando los causantes de los mismos, además de poder conceptualizar las variables utilizadas en el contenido, logrando comparar el campo magnético y el cómo aparece el campo eléctrico, valorando con seguridad las consecuencias del manejo de este campo en los diferentes artefactos que se tienen alrededor, creando simuladores orientados al aprovechamiento sostenible en telecomunicaciones satelitales, además de una gran variedad de instrumentos necesarios en el proceso formativo y como aporte a la comunidad.

Para las y los estudiantes será necesario conocer acerca del diseño y construcción de modelos físicos para interpretar, comprender y explicar la producción de ondas, difracción e interferencia que se produce en los diversos medios, explicando la longitud de ondas y sus respectivas fre-

cuencias, al mismo tiempo logran clasificar los distintos tipos ondulatorios que se producen tomando en cuenta cuales son más útiles en comunicación am, FM, etc., identificando a la vez el precio por concepto de consumo en líneas telefónicas a partir de sus rangos de frecuencias y otras variables físicas.

## Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

### 1. Experimento de Young

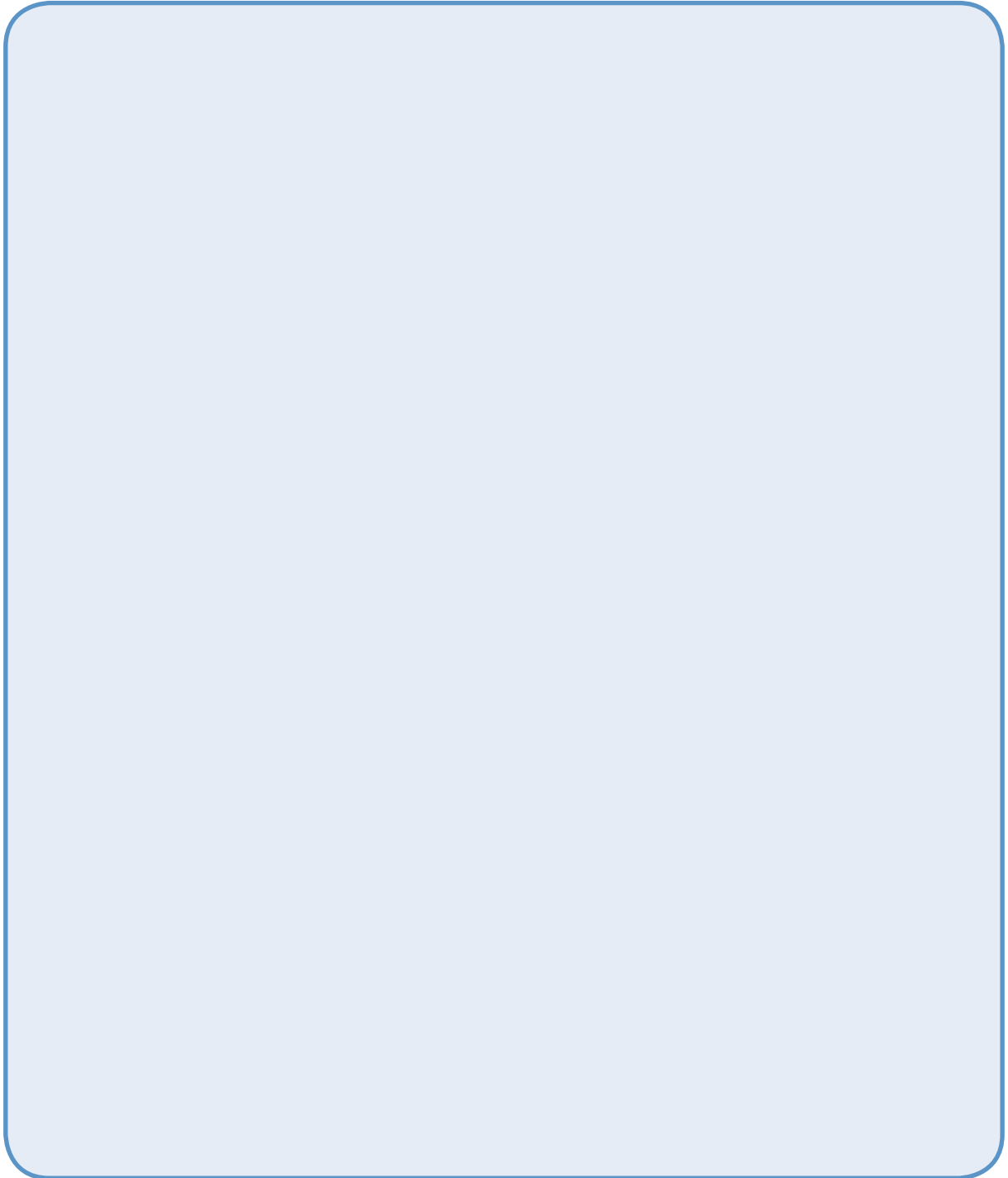
Young en 1801, realizó una experiencia denominada como el experimento de la doble rendija en un intento de discernir la naturaleza corpuscular u ondulatoria de la luz, para conocer acerca del mismo revisa el libro (Serway & Jewett, 2008) *“Física para las Ciencias en Ingeniería I”* (Pág. 1052 – 1064) y explica las siguientes consignas:

Ondas luminosas e interferencia	
Distribución de intensidades en la interferencia de la doble rendija	
Cambio de fase debido a la reflexión	

En función al contenido del libro (Serway, 2002) *“Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II”* (Pág. 1187 – 1192) describe en que consistió el experimento realizado por Young.

## 2. Interferencia y fuentes coherentes

La interferencia se conoce como la alteración o perturbación del desarrollo normal del flujo de los rayos luminosos por medio de algún obstáculo, en ese entendido realiza una sistematización del contenido del libro (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”* (Pág. 1208 – 1224), tomando en cuenta las interferencia que se producen, intensidad según los patrones de interferencia, las películas que se utilizan, fases de la reflexión, recubrimientos y otros.



### 3. Suma de perturbaciones ondulatorias

En función a la lectura del libro (Serway, 2002) “Física para Ciencias e Ingeniería tomo II” (Pág. 1193 – 1196) y describe las siguientes consignas, considerando la forma en la cual se interpretan las mismas.

Suma fasorial de ondas	
Diagrama de fasores para dos fuentes coherentes	
Patrón de interferencia de tres rendijas	

### 4. Interferencia en películas delgadas

La interferencia en las películas delgadas depende de la propagación que se llegue a generar, para comprender acerca del mismo lee (Young & Freedman, 2009) “**Física Universitaria con Física Moderna**” (Pág. 1230 - 1231) y (Serway, 2002) “Física para Ciencias e Ingeniería tomo II” (Pág. 1198 - 1202), luego describe en que consiste dicho trabajo.





## 5. Cambio de fase por reflexión

A continuación lee (Serway, 2002) *“Física para Ciencias e Ingeniería tomo II”* (Pág. 1196 - 1197) y describe en que consiste el cambio de fase por reflexión.

## 6. Difracción

La difracción es un fenómeno por el cual se produce una desviación de los rayos luminosos cuando pasan por un cuerpo opaco o por una abertura de diámetro menor o igual que una longitud de onda, en ese entendido lee (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”* (Pág. 1234 – 1256) y describe como se da la difracción según Fresnel y Fraunhofer, las intensidades de patrón según la ranura, las ranuras múltiples, aberturas circulares y polos de reducción.



## Tema 5

### Ondas Electromagnéticas

*“La ciencia es respecto del alma lo que es la luz respecto de tus ojos, y su las raíces son amargas, los frutos son muy dulces.”*

**Aristóteles**

Las ondas electromagnéticas son aquellas ondas que no necesitan un medio material para propagarse, incluyen entre otras la luz visible y las ondas de radio, como el de la televisión y telefonía, siendo las mismas propagadas en el vacío a una velocidad constante.

De acuerdo al Programa de Estudio, el desarrollo del presente tema se aborda en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en tercer año en el contenido “Las Ondas en el Cosmos y la Madre Tierra” y “La Radiación Electromagnética y su Aplicación en la Naturaleza”, analizando la propagación electromagnética que se emite en los diversos medios para el funcionamiento de distintos dispositivos empleados a diario.

En el desarrollo del contenido las y los maestros de Física - Química, podrán identificar la ubicación de lugares específicos de antenas para captar mejor las ondas de radioemisoras o de televisión, haciendo un análisis al respecto de las características de su propagación, considerando el espectro de las ondas electromagnéticas y los fenómenos que se producen el más mismas, además de poder interpretar las diferentes leyes que se aplican en las mismas, buscando una forma clara de identificación de la emisión de las ondas para tener una mejor cobertura dentro de la comunidad.

Las y los estudiantes lograrán identificar el tipo de emisión electromagnética que reciben por medio de los diferentes dispositivos que utilizan a diario, además podrán identificar los lugares aptos para la recepción de señal en las distintas frecuencias, reconociendo los diversos principios y leyes del flujo ondulatorio por medio de las difusiones que se llegan a desplazar por los diferentes medio, haciendo consideraciones respecto a la región, donde serán capaces de adaptar diversas regiones en función a las necesidades que se presenten buscando alternativas de generación de frecuencias, mejorando de esta manera la calidad de vida en la comunidad.

## Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico

### 1. Propagación de ondas electromagnéticas

La propagación de las ondas electromagnéticas se conoce como propagación de radiofrecuencias realizadas en espacios libres, para conocer más acerca del contenido lee (Serway, 2002) *“Física para Ciencias e Ingeniería tomo II”* (Pág. 1076 – 1085) y completa las siguientes consignas:

Ecuación de Maxwell y Descubrimiento de Hertz	Energía transportadora para ondas electromagnéticas

A continuación en función al contenido del libro (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”* (Pág. 1093 – 1095) describe en que consiste la electricidad, magnetismo, luz y la generación de la radiación electromagnética.

### 2. Espectro de las ondas electromagnéticas

A partir de la lectura del libro (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”* (Pág. 1093 - 1098) y explica en que consiste el espectro de las ondas electromagnéticas de manera teórica y gráfica.

### 3. Fenómenos de las ondas electromagnéticas

Los fenómenos que se producen a consecuencia de las ondas electromagnéticas no necesitan el medio material para poder generarse, es en ese sentido que pueden ser producidas en cualquier espacio libre, teniendo diversas maneras de presentarse, para conocer más acerca de las mismas lee (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”* (Pág. 1096 - 1106) y completa el siguiente cuadro:

Una onda eléctrica plana simple	
Propiedades clave de las ondas electromagnéticas	
Deducción de la ecuación de ondas electromagnéticas	
Ondas eléctricas sinusoidales	
Ondas electromagnéticas en la materia	

En función al contenido del libro (Serway, 2002) *“Física para Ciencias e Ingeniería tomo II”* (Pág. 1090 - 1093) describe en cómo se da la producción de ondas electromagnéticas por medio de una antena.

### 4. Ley de Gauss

La ley de Gauss se define como el flujo eléctrico total fuera de una superficie cerrada es igual a la carga encerrada dividida por la permitividad, siendo el mismo realizado a través de un área definiéndose como el campo eléctrico multiplicado por el área de la superficie proyectada sobre un plano perpendicular al campo, en ese entendido lee (Halliday & Otros, 1999) *“Física volumen 2”* (Pág. 41 – 57) y completa el siguiente cuadro:

Flujo de un campo vectorial y eléctrico	
Ley de Gauss	

Conductor cargado aislado	
Aplicaciones de la ley	
Ensayo experimental de la ley de Gauss y Coulomb	
Modelo nuclear	

En función al contenido del libro (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”* (Pág. 750 - 772) y en función al contenido del mismo realiza una sistematización considerando las ideas principales de la ley de Gauss.

## 5. Ley de Faraday

Según el contenido del libro (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”* (Pág. 996 - 1004) y (Halliday & Otros, 1999) *“Física volumen 2”* (Pág. 211 - 214) se expresa la ley de Faraday haciendo referencia a que cualquier cambio del entorno magnético que se encuentra una bobina de cable originará un voltaje generando una fem inducida la cual se considerará según el número de vueltas de la misma, en ese entendido describe el efecto de la corriente inducida, los generadores y como se dio el experimento de Faraday en función a la inducción.

## 6. Ley de Ampere y Maxwell

En función al contenido del libro (Halliday & Otros, 1999) ***“Física volumen 2”*** (Pág. 195 – 197), describe en que consiste la ley de Ampere, indicando sus características, ecuaciones e influencia en el campo electromagnético.

Para conocer acerca de la ley de Maxwell es necesario dar lectura (Young & Freedman, 2009) ***“Física Universitaria con Física Moderna”*** (Pág. 1013 - 1017) y (Halliday & Otros, 1999) ***“Física volumen 2”*** (Pág. 297 - 305) e indica en que consiste la corriente de desplazamiento y la ecuación de Maxwell considerando las aplicaciones, inducciones, simetría y oscilaciones en cavidades.



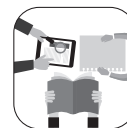
7. El vector Poynting

Se conoce como vector Poynting al vector cuyo módulo representa la intensidad instantánea de energía electromagnética que fluye a través de una unidad de área perpendicular a la dirección de propagación de la onda electromagnética y cuyo sentido es de propagación, es un producto vectorial del campo eléctrico y el campo magnético representado por la intensidad de onda generada, en ese entendido en función al contenido de (Young & Freedman, 2009) *“Física Universitaria con Física Moderna”* (Pág. 1106 - 1111) y (Halliday & Otros, 1999) *“Física volumen 2”* (Pág. 320 – 322) completa el siguiente cuadro:

Energía y cantidad de movimiento de las ondas electromagnéticas	
Flujo de energía y el vector Poynting	
Flujo de cantidad de movimiento electromagnético y presión de radiación	
Transporte de energía y el vector Poynting	



# Orientaciones para la Sesión de Concreción



Al llegar a la culminación del trabajo estructurado en toda la guía, pasaremos a la concretización del involucramiento que se dio por parte de las/los maestros, las/los estudiantes y la comunidad, a partir de este momento la Unidad de Formación “Ondas, Sonido y Luz en el Cosmos”, nos reflejará todos los resultados obtenidos.

Para el desarrollo de la Sesión de Concretización tomaremos los siguientes aspectos:

## 1. Profundización de las lecturas/documentales complementarios.

Es necesario el poder profundizar los conocimientos y poder hacer un proceso reflexivo acerca de los contenidos, considerando la importancia que tiene el cálculo dentro de la historia, para ello, observa los siguientes videos:

- “¿Qué es la luz? Naturaleza de la luz” (00:01 -39:56 min.)

<https://www.youtube.com/watch?v=O1yu-ScC95M>

Analizado el video, realiza una conceptualización del mismo considerando el tema de mayor relevancia y relaciona con el contenido estudiado dentro de la Unidad de Formación.

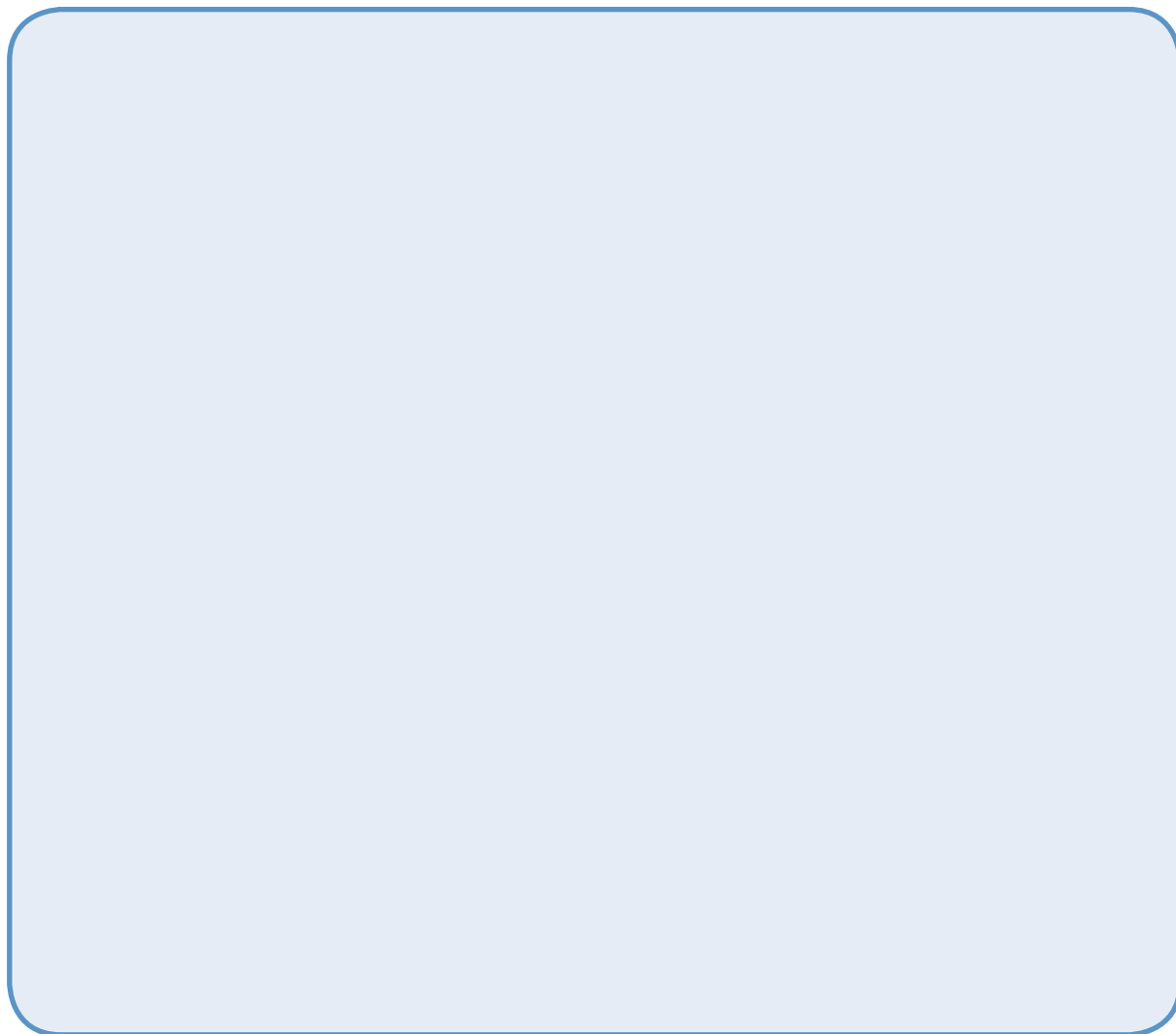


## 2. Trabajo con las y los estudiantes para articular con el desarrollo curricular y relacionarse e involucrarse con el contexto

A partir de la Unidad de Formación abordada, se plantea la elaboración de los diferentes dispositivos descritos dentro de la Guía de Estudio, considerando su funcionamiento, utilidad dentro del desarrollo de los contenidos con las y los estudiantes, tomando en cuenta:

- Se organiza a las y los estudiantes en equipos comunitarios de trabajo.
- Se elige los materiales a ser elaborados.
- Los materiales deben funcionar y en lo posible deben ser trabajados con residuos sólidos de la comunidad.
- Se debe trabajar la propagación del sonido y las ondas generadas en el mismo dentro de la comunidad.

Concluida la actividad, el levantamiento realizado debe constar de su informe en cual debe enfocarse la importancia de la electricidad, del magnetismo dentro de la comunidad, además la representación gráfica y aplicación de los mismos.



### 3. Descripción de la Experiencia Educativa

Durante todo el proceso formativo se busca consolidar nuestras experiencias Educativas Transformadoras, donde partiremos de:

- Análisis de la participación y aceptación de todos los actores involucrados (estudiantes, maestros y comunidad).
- Relación de las actividades con el PSP de la Unidad Educativa.
- Aceptación o rechazo por parte de los actores involucrados.

Este aspecto será esencial, puesto que relatarás el proceso formativo de la actividad de concreción y así poder consolidar nuestras Experiencia Educativa Transformadora, para ello deberás hacerlo de manera crítica y reflexiva, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Análisis de la participación de los actores educativos (estudiantes, maestros y comunidad) durante la Experiencia Educativa Transformadora.
- El impacto que tuvo la actividad de concreción con relación al PSP de la Unidad Educativa.

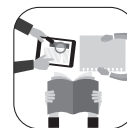
Coloca las evidencias de acuerdos establecidos y propuestas realizadas en función al trabajo realizado.



- Evidencias de trabajos, fotos, etc.



# Orientaciones para la Sesión de Socialización



Al haber concluido y llegar hasta este punto, será de gran importancia el proceso evaluativo en todo el trabajo desarrollado, debido a que permitirá valorar todos los conocimientos prácticos y/o teóricos, mostrando logros dentro del objetivo trazado.

Al concluir la Guía de Estudio “Interacciones Eléctricas y Electromagnéticas”, la o el participante deberá presentar los productos de su proceso formativo.

Para la valoración, la o el facilitador a cargo, tomará lo siguientes criterios:

## **Evidencias:**

- Verificación de las evidencias de la actividad de concreción (fotos, materiales, actas, acuerdos, diario de campo, videos, etc.)
- Valoración de evidencias de producto a partir de la bibliografía propuesta en la Guía de Estudio.

## **Socialización de la sesión de concreción:**

- Se debe socializar de cómo y a partir de qué se desarrolló la articulación de los contenidos con la malla curricular, mostrando el plan de desarrollo curricular elaborado para el contenido, demostrando el relacionamiento con el PSP de la Unidad Educativa.
- Socialización de su Experiencia de Práctica Educativa desarrollada con sus estudiantes.
- Uso y adaptación de los materiales y su adecuación a los contenidos.
- Involucramiento de la comunidad a la actividad desarrollada.
- Valoración de productos tangibles e intangibles que se originaron a partir de la concreción.
- Conclusiones.
- Evaluación individual.

## **Profundización y reflexión de los contenidos temáticos de la Unidad de Formación:**

- Introducción al Estudio de las Ondas. Mecánica de Ondas.
- Naturaleza y Propagación de la Luz.
- Reflexión y Refracción – Ondas Planas y Superficies Planas, Esféricas.
- Interferencia y Difracción.
- Ondas Electromagnéticas.

## Bibliografía

- Bragado, I. (2004). Física General . Perú: Libertad .
- Casanova, V. (2013). Rincón Técnico . Andalucía : TECUN.
- Choque. (s.f.). Transmisores y Receptores Ópticos . Bolivia : UTO .
- Edisón. (2011). Transmisores Y Receptores ópticos. Coimbra.
- Halliday, D., & Otros. (1999). Física volumen 2. México : Printed in México .
- IAC. (s.f.). Unidad Didáctica . España .
- Innocentini, R. (1999). La Velocidad de la Luz . Argentina .
- Ponce, J. (2012). La Luz . Perú .
- Radio\_sonora . (2000). Ondas esféricas . México : UAH.
- Ruíz, R. (2009). Eclipses Lunares y Solares. México : ConFE.
- Serway, R. (2002). Física para Ciencias e Ingeniería I. México: McGRAWW - Hill.
- Serway, R. (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill.
- Serway, R., & Jewett, J. (2008). Física para las Ciencias e Ingeniería I. México: CENGAGE Learning.
- Solano, M. (2000). Ondas Planas Electrodinámica . Perú : A.A. .
- Tecnun. (s.f.). Naturaleza y Propagación de la Luz. México .
- TELECO. (2005). Ondas. México : D.F.A.
- Vendrell, M. (s.f.). Óptica Cristalina . México .
- Villayandie, M. (2004). Ondas Sonoras Complejas o Compuestas. México : UNILEON .
- Young, F., & Hugh, R. (2009). Física Universitaria I . México : Pearson Educación .
- Young, H., & Freedman, R. (2009). Física Universitaria con Física Moderna . México : Pearson Educación .
- Zamorano, J. (s.f.). Fotometría . Madrid : UCM.

# Anexo

## ESPECIALIDAD: CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA UNIDAD DE FORMACIÓN: ONDAS, SONIDO Y LUZ EN EL COSMOS

Temas	Utilidad para la o el maestro	Aplicabilidad en la vida	Contenidos	Bibliografía de profundización
Introducción al Estudio de las Ondas. Mecánica de Ondas	De acuerdo al Programa de Estudio, el desarrollo del presente tema se aborda en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en tercer año en el contenido "Las Ondas en el Cosmos y la Madre Tierra", tomando en cuenta el flujo de las ondas generadas por el comportamiento de las partículas. Las y los maestros de Física – Química, podrán enfocar a partir del desarrollo de los contenidos de óptica, considerando la irradiación del Sol como fuente de energía en la Madre Tierra, describiendo la Wiphala como espectro luminoso dentro de nuestra identidad cultural, logrando interpretar el lenguaje del viento, la velocidad del viento, sonido, por medio de la búsqueda bibliográfica sobre los conceptos del movimiento ondulatorio, comprobando las teorías cuantitativa y cualitativa del mismo, interpretando correctamente los conceptos y relaciones físico matemáticas para la comprensión de las leyes de la óptica y acústica.	Para las y los estudiantes, conocer acerca de la mecánica de las ondas servirá para poder valorar las ondas de radio, televisión, medios de comunicación satelital, la red de internet bajo los principios de las leyes físicas, logrando determinar las variables físicas, sus unidades y ecuaciones, además podrán hacer una interpretación de la propagación de las ondas en las diferentes actividades que se realizan a diario, analizando las ondas emitidas por los instrumentos musicales, debido a que este fenómeno se refleja en diversos sucesos.	<p><b>Ondas y tipos de ondas</b> Bragado, I., (2004). Física General. Perú: Libertad. (Pág. 83 - 84).</p> <p><b>Velocidad de ondas sonoras</b> Young, F., &amp; Hugh, R., (2009). Física Universitaria I. México: Pearson Educación. (Pág. 532 - 536).</p> <p><b>Intensidad de ondas sonoras</b> Young, F., &amp; Hugh, R., (2009). Física Universitaria I. México: Pearson Educación. (Pág. 537 - 541).</p> <p><b>Ondas esféricas y planas</b> Radio_sonora., (2000). Ondas esféricas. México: UAH. (Pág. 2 - 11).</p> <p>Solano, M. (2000). Ondas Planas Electrodinámica. Perú: A.A. (Pág. 2 - 36).</p> <p><b>Efecto Doppler</b> Young, F., &amp; Hugh, R., (2009). Física Universitaria I. México: Pearson Educación. (Pág. 537 - 541).</p> <p><b>Superposición e Interferencia de ondas senoidales</b> Young, F., &amp; Hugh, R., (2009). Física Universitaria I. México: Pearson Educación. (Pág. 492 - 497).</p> <p><b>Ondas estacionarias</b> Serway, R., &amp; Jewett, J., (2008). Física para las Ciencias e Ingeniería I. México: CENGAGE Learning. (Pág. 525 - 527).</p> <p><b>Ondas viajeras en medios heterogéneos</b> TELECO. (2005). Ondas. México: D.F.A. (Pág. 94 - 98).</p> <p><b>Pulsaciones: Interferencia en el tiempo</b> Serway, R., &amp; Jewett, J., (2008). Física para las Ciencias e Ingeniería I. México: CENGAGE Learning. (Pág. 516 - 519).</p> <p><b>Ondas Complejas</b> Villayandie, M. (2004). Ondas Sonoras Complejas o Compuestas. México: UNILEON. (Pág. 1 - 4).</p>	Video: "¿Qué es la luz? Naturaleza de la luz" (00:01 -39:56 min.). Extraído de: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=O-1yu-ScC95M">https://www.youtube.com/watch?v=O-1yu-ScC95M</a>



Naturaleza y Propagación de la Luz	<p>De acuerdo al Programa de Estudio, el desarrollo del presente tema se aborda en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en tercer año en el contenido “Las Ondas en el Cosmos y la Madre Tierra, considerando la naturaleza y la propagación de la luz en diversos medios, como la incidencia de la misma según el comportamiento que llega a tener.</p> <p>En el desarrollo del contenido las y los maestros de Física - Química, se considerará la irradiación del sol como energía que compone la Madre Tierra, tomando en cuenta el espectro luminoso que se genera, para que se logre interpretar el viento y la velocidad del sonido, además las tecnologías de la comunicación en función a la propagación de la luz en beneficio de la cultura siendo aplicada a diversas tecnologías en la región, identificando de esta manera la forma de difusión y propagación de los rayos luminosos según el tipo de objeto que se tenga.</p>	<p>Las y los estudiantes podrán valorar el sentido de la vista como medio de comunicación del organismo interno con el medio exterior, conocer acerca de los movimientos del sol en los diversos periodos del calendario de la comunidad como la siembra y cosecha, además la interpretación correcta de los conceptos y relaciones físico matemáticas para la comprensión de las leyes de la óptica manipulando eficientemente y con precisión los instrumentos ópticos en las actividades cotidianas describiendo detalladamente los rangos de frecuencia visible al ojo humano.</p>	<p><b>Teoría sobre la propagación de la luz</b> Young, F., &amp; Hugh, R., (2009). Física Universitaria I. México: Pearson Educación. (Pág. 1121 - 1123). Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1107 – 1108). <b>Objetos luminosos e iluminados</b> Ponce, J., (2012). La Luz. Perú. (Pág. 1 - 2). <b>La luz y el espectro electromagnética</b> Casanova, V., (2013). Rincón Técnico. Andalucía: TECUN. (Pág. 2 – 4). Video: “Espectro electromagnético” (00:01- 11:06 min.). Extraído de: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=PitZQPOByKc">https://www.youtube.com/watch?v=PitZQPOByKc</a> <b>Propagación</b> Tecnun., (s.f.). Naturaleza y Propagación de la Luz. México. (Pág. 14 - 15). <b>Velocidad de la luz</b> Innocentini, R., (1999). La Velocidad de la Luz. Argentina. (Pág. 1 - 5). Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1108 - 1109). <b>Receptores de la luz</b> Choque., (s.f.). Transmisores y Receptores Ópticos. Bolivia: UTO. (Pág. 1 – 24). Edisón., (2011). Transmisores Y Receptores ópticos. Coimbra. (Pág. 2 - 15). <b>Fotometría</b> Zamorano, J., (s.f.). Fotometría. Madrid: UCM. (Pág. 3 - 51). <b>Instrumentos ópticos</b> Vendrell, M., (s.f.). Óptica Cristalina. México. (Pág.41 - 81). <b>Eclipses</b> IAC., (s.f.). Unidad Didáctica. España. (Pág. 17 – 64). Ruiz, R., (2009). Eclipses Lunares y Solares. México: ConFE. (Pág. 2 - 40).</p>
------------------------------------	---	--	--





Reflexión y Refracción – Ondas Planas y Superficies Planas y Esféricas	De acuerdo al Programa de Estudio, el desarrollo del presente tema se aborda en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en tercer año en el contenido “Las Ondas en el Cosmos y la Madre Tierra, tomando en cuenta la forma reflectora de los mismos en función al tipo de espejo en el que se forma la imagen.  En el desarrollo del contenido las y los maestros de Física - Química, lograrán la determinación de los elementos de la reflexión y refracción por medio de experiencia de laboratorio, construyendo imágenes en espejos planos, cóncavos y convexos, realizando a la vez análisis y cuantificación de las leyes de reflexión y refracción, enunciando y diferenciando las variaciones experimentadas en la ley de Snell de acuerdo a los diferentes medios, donde además podrán identificar las velocidades del sonido dentro de la comunidad, logrando de esta manera concientización ante los demás respecto a los beneficios y consecuencias del tipo de ondas, donde se hará la aplicación de variables utilizadas como la frecuencia, longitud de ondas, etc.	Las y los estudiantes lograrán la formación de imágenes a partir de los rayos luminosos en espejos esféricos, contrastando relaciones con el globo ocular en la difusión de las mismas, como por ejemplo en fenómeno óptico del arco iris, donde se hará una clasificación de la formación de colores en la vestimenta, respecto a cuales son absorbentes y repelentes ante la atracción luminosa, explicando a la vez el cambio de densidad que sufre el aire, los cuales permiten el fenómeno de refracción, donde se podrá construir un microscopio en base a fundamentos de óptica para el beneficio de la Unidad Educativa en el proceso formativo.	<p><b>Reflexión y refracción</b> Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1125 - 1127). Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1123 - 1143).</p> <p><b>Principio de Huygens</b> Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1120 - 1122). Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1144 - 1146).</p> <p><b>Óptica geométrica y óptica ondulatoria</b> Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1157 - 1173).</p> <p><b>Lentes delgadas y aplicaciones</b> Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1154 - 1183). Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1174 - 1195).</p>	<p>Vídeo: “Beakman luz refracción I” (00:01 – 10:00 min.) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Z-BUDPTddkGE">https://www.youtube.com/watch?v=Z-BUDPTddkGE</a></p> <p>Vídeo: “Beakman luz refracción II” (00:01 – 09:59 min.) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=u-qU1w1mT26Y">https://www.youtube.com/watch?v=u-qU1w1mT26Y</a></p> <p>Vídeo: “Reflexión de la luz” (00:01 – 06:39 min.) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6THGpyuhFK4">https://www.youtube.com/watch?v=6THGpyuhFK4</a></p> <p>Vídeo: “Espejos Planos” (00:01 – 21:02 min.) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7mUTVrm1du0">https://www.youtube.com/watch?v=7mUTVrm1du0</a></p> <p>Vídeo: “Formación de imágenes en espejos esféricos” (00:01 – 16:39 min.) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xiluPZq1QUu">https://www.youtube.com/watch?v=xiluPZq1QUu</a></p>
--	--	--	---	---





Interferencia y Difracción	<p>De acuerdo al Programa de Estudio, el desarrollo del presente tema se aborda en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en tercer año en el contenido “Las Ondas en el Cosmos y la Madre Tierra”, considerando la forma de interpretación ante la difracción e interferencia de la misma según las disposiciones que tiende a seguir en los diferentes medios.</p> <p>El desarrollo del presente tema permitirá a las y los maestros de Física Química, realizar la búsqueda de información en diversos medios como en la comunidad respecto a la interferencia y difracción que se presenta, identificando los causantes de los mismos, además de poder conceptualizar las variables utilizadas en con contenido, logrando comparar el campo magnético y el cómo aparece el campo eléctrico, valorando con seguridad las consecuencias del manejo de este campo en los diferentes artefactos que se tienen alrededor, creando simuladores orientados al aprovechamiento sostenible en telecomunicaciones satelitales, además de una gran variedad de instrumentos necesarios en el proceso formativo y como aporte a la comunidad.</p>	<p>Para las y los estudiantes será necesario conocer acerca del diseño y construcción de modelos físicos para interpretar, comprender y explicar la producción de ondas, difracción e interferencia que se produce en los diversos medios, explicando la longitud de ondas y sus respectivas frecuencias, al mismo tiempo lograrán clasificar los distintos tipos ondulatorios que se producen tomando en cuenta cuales son más útiles en comunicación am, FM, etc., identificando a la vez el precio por concepto de consumo en líneas telefónicas a partir de sus rangos de frecuencias y otras variables físicas.</p>	<p><b>Experimento de Young</b> Serway, R., &amp; Jewett, J., (2008). Física para las Ciencias e Ingeniería I. México: CENGAGE Learning. (Pág. 1052 - 1064). Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1187 - 1192). <b>Interferencia y fuentes coherentes</b> Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1208 - 1224). <b>Suma de perturbaciones ondulatorias</b> Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1193 - 1196). <b>Interferencia en películas delgadas</b> Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1198 - 1202). Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1230 - 1231). <b>Cambio de fase de reflexión</b> Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1196 - 1197). <b>Difracción</b> Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1214 - 1228). Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1234 - 1245).</p>
----------------------------	--	--	---

<p>Ondas Electromagnéticas</p>	<p>De acuerdo al Programa de Estudio, el desarrollo del presente tema se aborda en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva en tercer año en el contenido “Las Ondas en el Cosmos y la Madre Tierra” y “La Radiación Electromagnética y su Aplicación en la Naturaleza”, analizando la propagación electromagnética que se emite en los diversos medios para el funcionamiento de distintos dispositivos empleados a diario.</p> <p>En el desarrollo del contenido las y los maestros de Física - Química, podrán identificar la ubicación de lugares específicos de antenas para captar mejor las ondas de radioemisoras o de televisión, haciendo un análisis al respecto de las características de su propagación, considerando el espectro de las ondas electromagnéticas y los fenómenos que se producen en las mismas, además de poder interpretar las diferentes leyes que se aplican en las mismas, buscando una forma clara de identificación de la emisión de las ondas para tener una mejor cobertura dentro de la comunidad.</p>	<p>Las y los estudiantes lograrán identificar el tipo de emisión electromagnética que reciben por medio de los diferentes dispositivos que utilizan a diario, además podrán identificar los lugares aptos para la recepción de señal en las distintas frecuencias, reconociendo los diversos principios y leyes del flujo ondulatorio por medio de las difusiones que se llegan a desplazar por los diferentes medio, haciendo consideraciones respecto a la región, donde serán capaces de adaptar diversas regiones en función a las necesidades que se presenten buscando alternativas de generación de frecuencias, mejorando de esta manera la calidad de vida en la comunidad.</p>	<p><b>Propagación de ondas electromagnéticas</b>  Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1076 - 1085).  Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1093 - 1095).  <b>Espectro de las ondas electromagnéticas</b>  Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1095 - 1096).  <b>Fenómenos de las ondas electromagnéticas</b>  Serway, R., (2002). Física para las Ciencias e Ingeniería tomo II. México: McGraw - Hill. (Pág. 1090 - 1093).  Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1093 - 1095).  <b>Ley de Gauss</b>  Halliday, D., &amp; Otros., (1999). Física. México: Printed in México. (Pág. 41 - 57).  Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 750 - 772).  <b>Ley de Faraday</b>  Halliday, D., &amp; Otros., (1999). Física. México: Printed in México. (Pág. 211 - 214).  Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 996 - 1004).  <b>Ley de Ampere y Maxwell</b>  Halliday, D., &amp; Otros., (1999). Física. México: Printed in México. (Pág. 195 - 197; 297 - 305).  Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1013 - 1017).  <b>El vector Poynting</b>  Halliday, D., &amp; Otros., (1999). Física. México: Printed in México. (Pág. 320 - 322).  Young, H., &amp; Freedman, R., (2009). Física Universitaria con Física Moderna. México: Pearson Educación. (Pág. 1106 - 1111).</p>
--------------------------------	---	--	--







**Revolución Educativa  
con Revolución Docente  
para Vivir Bien**