

[FÍSICA]

Radiación solar

Marisa Rosana Santo
Soledad Andrea Pomilio
Lelis Hemilce Meichtri
Ivana Mariela Pochettino
Silvia Alejandra Orlando
Graciela Rosa Lecumberry



Construyendo puentes
de conocimiento

e-book ISBN: 978-987-688-303-0

UniRío
editora

Física : radiación solar / Marisa Santo ... [et al.]. - 1a ed. - Río Cuarto : UniRío Editora, 2018.
Libro digital, PDF - (Construyendo puentes de conocimiento)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-688-303-0

1. Física. 2. Radiación Solar. I. Santo, Marisa
CDD 536.3

2018 © Marisa Rosana Santo, Soledad Andrea Pomilio, Lelis Hemilce Meichtri,
Ivana Mariela Pochettino, Silvia Alejandra Orlando y Graciela Rosa Lecumberry

2018 © UniRío editora. Universidad Nacional de Río Cuarto
Ruta Nacional 36 km 601 – (X5804) Río Cuarto – Argentina
Tel.: 54 (358) 467 6309 / editorial@rec.unrc.edu.ar / www.unirioeditora.com.ar

ISBN 978-987-688-303-0 / Primera Edición: octubre de 2018

La presente publicación fue editada en el marco del **Programa Nexos: Línea 3. Producción de material educativo / Secuencias didácticas / Estrategias de evaluación y formación docente.**

Dirección: Ana Vogliotti.

Coordinadoras de la Línea 3: Carolina Isabel Roldán y Marcela Alejandra Rapetti.

Área de Tecnología Educativa: Lorena Alejandra Montbrun, Daniela Beatriz Solivellas, Mauricio Nazareno Boarini, Sandra Edith Angeli, Adriana Marisel Moyetta y Ernesto Pedro Cerdá.

UniRío editora: Maximiliano Brito, José Luis Ammann y Daniel Ferniot.



Este obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina.

http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/deed.es_AR



Consejo Editorial

Facultad de Agronomía y Veterinaria
Prof. Laura Ugnia y Prof. Mercedes Ibañez

Facultad de Ciencias Económicas
Prof. Nancy Scattolini y Prof. Silvia Cabrera

Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas
y Naturales
Prof. Sandra Miskoski

Facultad de Ciencias Humanas
Prof. Gabriel Carini

Facultad de Ingeniería
Prof. Marcelo Alcoba

Biblioteca Central Juan Filloy
Bibl. Claudia Rodríguez y Prof. Mónica Torreta

Secretaría Académica
Prof. Ana Vogliotti y Prof. José Di Marco

Equipo Editorial

Secretaria Académica: *Ana Vogliotti*

Director: *José Di Marco*

Equipo: *José Luis Ammann, Daila Prado, Maximiliano Brito, Ana Carolina Savino, Soledad Zanatta, Lara Oviedo, Roberto Guardia y Daniel Ferniot*

Secuencias didácticas como puentes de conocimientos entre la escuela secundaria y la universidad

Presentación

Este trabajo fue realizado en el marco del Programa Nexos: articulación entre escuelas secundarias y la universidad, convocado por el área de los Centros Regionales de Planificación de la Educación Superior (CPRES) de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de la Nación; extendido desde Octubre de 2017 a Octubre de 2018. Implicó la participación conjunta del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba y la Universidad Nacional de Río Cuarto, ambas instituciones a través de los profesores de escuelas de nivel secundario de Río Cuarto y su región y profesores de diferentes carreras de grado de esta universidad.

El eje del Programa se centró en la articulación entendida como una tarea compartida entre los profesores de nivel secundario y de nivel universitario en torno a tres líneas de acción: a- Reconocimiento de las diferentes opciones institucionales y propuestas de formación de educación universitaria y estrategias de aproximación a la vida universitaria; b- Formación de vocaciones tempranas y c- Producción de material educativo/secuencias didácticas/estrategias de evaluación. El trabajo colaborativo e interdisciplinario de los grupos mixtos constituidos por profesores de ambos niveles y la formación, tanto de estudiantes como de docentes, constituyeron las constantes que acompañaron el desarrollo del Programa de manera sostenida.

Lo que aquí se publica da cuenta de esta modalidad de integración interniveles y se ubica en la referida línea 'c': se trata de secuencias didácticas sobre conceptos claves de disciplinas básicas ubicadas en los últimos años del currículo de la escuela secundaria y que se continúan en los primeros años de las carreras universitarias con nombre homónimos o similares pero que implican una continuidad de lo conceptual y metodológico.

Estas secuencias cuya intención se sustenta en promover y alentar profundos y significativos aprendizajes, tal como fueron diseñadas y probadas por los docentes, integran diferentes dimensiones: didáctica, ya que están pensadas como dispositivos para una buena enseñanza; epistemológica; en tanto implican el fortalecimiento de procesos alfabetizadores de lectura y escritura, de construcción de habilidades discursivas propias de cada campo disciplinar a través de las cuales, los estudiantes pueden apropiarse de conocimientos básicos y específicos que movilicen su motivación y la continuidad de sus estudios; metodológica, en lo referente al modo en como los aprendizajes se construyen en la intersubjetividad al interior de los grupos, la interacción con los materiales virtuales e impresos y la inclusión de lo tecnológico como soporte de los procesos cognitivos compartidos provocadores de una participación a través de debates y discusiones que confronten ideas y perspectivas y que pueden dar lugar a disensos y consensos necesarios para revisar y validar el conocimiento. Y finalmente,

una dimensión vincular, en tanto estas secuencias fueron producidas en un clima amigable y colaborativo que permitió compartir responsabilidades y saberes, estrechar relaciones personales y afectivas entre sus autores. En correlación a las otras dimensiones, esto mismo, lo vincular, se pretende que pueda recrearse en las diferentes situaciones generadas en los diversos contextos de enseñanzas en las que sean utilizadas con los estudiantes. Habida cuenta que la dimensión afectiva-vincular constituye fundamento central de los aprendizajes.

Las secuencias están elaboradas con una serie de actividades relacionadas según las lógicas conceptuales propias de las disciplinas; ellas, desde una corriente reticular van y vienen, recuperando, integrando saberes disponibles con otros nuevos que aparecen más accesibles, por su atractivo y creatividad, pero que a la vez se intensifican logrando una mayor complejidad y ampliación conceptual. Todo lo cual, aporta a los estudiantes la posibilidad de configuraciones de categorías que potencian una interpretación crítica y abarcadora, no sólo de nuevos conocimientos en las asignaturas, sino en su relación con la realidad concreta y sus problemáticas, logrando así la necesaria contextualización y concientización de la situacionalidad real en la que viven los protagonistas de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En definitiva, aportan al sentido mismo de la educación.

Los/las autores/as de estas secuencias, profesores/as de nivel secundario y de la universidad, son especialistas en sus áreas de conocimiento y desde sus experticias como docentes críticos/as e innovadores se han dejado llevar por su creatividad y entusiasmo, generando estas herramientas significativas sobre contenidos relevantes de las disciplinas; trabajaron constante y comprometidamente, dando cuenta de su preocupación por su tarea de educadores. Fueron acompañados/as a través de un proceso ajustado y situado de formación a cargo de otros/as especialistas: en pedagogía, desde dónde enfatizaron la conceptualización de los alcances y utilización de las secuencias didácticas; en tecnología, en tanto brindaron los aportes para la confección de estos materiales en un formato digital y también impreso y en comunicación, quienes acercaron las pautas y normativas propias para la publicación y difusión de las producciones. La orientación de esta experiencia estuvo a cargo de coordinadoras, que como los grupos docentes, también pertenecen a cada uno de los niveles educativos: integrantes de la Secretaría Académica de la UNRC y Supervisoras o Asesoras de las escuelas secundarias; ello favoreció la gestión, la participación y la implementación de la propuesta. La participación de la Subdirectora de Planeamiento, Información y Evaluación Educativa de la Provincia de Córdoba, no fue menor: se responsabilizó de tramitar el reconocimiento académico y la asignación de puntaje, lo cual otorga una mayor legitimidad institucional a la experiencia. En tanto, la responsabilidad del Programa en su conjunto fue compartido por la Secretaria Académica de la UNRC y las/o Secretarías/o Académicas/o de las cinco Facultades participantes.

De esta forma quedan imbricadas la gestión educativa, la innovación pedagógico-disciplinar-tecnológica y la formación docente, acentuando la integración de la pretendida articulación entre los niveles secundario y universitario, tal como sostienen las intenciones de este Programa. Se trata de construir dispositivos y estrategias didácticas para una buena enseñanza de las disciplinas con la expectativa que ellas puedan conformar contextos que aporten a los aprendizajes de los estudiantes, más inclusivos y de calidad, por eso mayores y mejores. Si así fuere, entonces estos NEXOS constituirán los PUENTES de CONOCIMIENTO que integran curricularmente a la escuela secundaria con la universidad y el pasaje de uno a otro lugar irá superando obstáculos y potenciando la continuidad y la mejora de la formación en ambos niveles.

Prof. Ana María Tabasso
Subdirectora de Planeamiento
Información y Evaluación Educativa
Ministerio de Educación - Provincia de Córdoba

Prof. Ana Vogliotti
Secretaria Académica
Universidad Nacional de Río Cuarto

Río Cuarto, 11 de Septiembre de 2018
* Día del/a Maestro/a



Índice

Radiación Solar	7
Secuencia didáctica N° 1: Aprovechamiento de la energía solar en el hogar: uso de secador solar.....	13
Secuencia didáctica N° 2: El código oculto en la luz.....	25
Secuencia didáctica N°3: ¿Hacia dónde va la luz?	39
Secuencia didáctica N° 4: ¿Cómo y por qué debemos protegernos del Sol?	58

Radiación Solar

Presentación

Las radiaciones están presentes en la vida cotidiana y forma parte de la cultura, al estar relacionadas con muchas tradiciones y diversos estilos de vida, es decir, están socializadas. La radiación solar y en particular la luz son protagonistas indiscutibles en el quehacer diario del ser humano. Su importancia es tal, que la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró al año 2015 como Año Internacional de la Luz, para generar conciencia sobre el impacto de la luz y las tecnologías ópticas en la vida cotidiana y la cultura.



Estos aspectos distintivos, sociales, culturales y vivenciales, que rodean a las radiaciones y en particular a la luz, hacen que su enseñanza se caracterice por ser compleja. Siendo necesario entonces, que las propuestas educativas sean pensadas a partir de la vinculación de las ideas que poseen los estudiantes sobre estas temáticas (como consecuencia de sus aprendizajes cotidianos y escolares), con las particularidades de los conceptos (objeto de enseñanza), de las implicancias de los docentes y de los rasgos característicos del ámbito institucional y social.

Considerando que diversos tópicos asociados a esta temática están presentes como contenido escolar en diferentes propuestas de formación, es que analizamos como se expresan en los Diseños Curriculares de la Educación Secundaria de la Provincia de Córdoba (Argentina) y en los currículos de Física para algunas carreras de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Córdoba, Argentina). Teniendo en cuenta que los contenidos en dichos diseños se presentan con diferente organización (por ejemplo: por ejes estructurantes o por área de estudio disciplinar), se agruparon los conceptos y nociones que nos interesan remarcar, indicando en que espacio curricular son abordados. Este análisis se esquematiza en la Tabla 1.

Nociones vinculadas a radiaciones	Espacios Curriculares de la Enseñanza secundaria. Ciclo Básico.				Espacios Curriculares de la Enseñanza secundaria. Ciclo Orientado – Formación General.			Enseñanza universitaria. Física en distintas carreras.			
	Ed. tecnológica		Ciencias Naturales		Ambiente, Desarrollo y Soledad	Física		Física y astronomía	Cs Biológicas	1 ^o Microbiología y tec de lab.	Cs Químicas
	2 ^o	3 ^o	2 ^o (qca)	3 ^o (fca)	6 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	1 ^o	1 ^o	2 ^o
Conservación, transferencia y transformación de energía.	■			■		■			■	■	■
Radiación solar en distintos procesos			■								
Ondas y radiaciones electromagnéticas.				■				■	■	■	■
Óptica geométrica y física.				■				■	■	■	■
El ojo humano e instrumentos ópticos.				■				■	■	■	■
Radiaciones y prácticas sociales-ambientes.	■	■			■		■		■	■	■

Tabla 1: Esquema de contenidos curriculares según los espacios curriculares analizados.

En los primeros cursos de la Educación Secundaria, en los bloques de Ciencias Naturales y Educación Tecnológica, se priorizan aspectos ligados con energía y su relación con la materia a partir de analizar procesos de transferencias de energías y sus vinculaciones con las prácticas socio-ambientales. Mientras que en el Ciclo Orientado, específicamente en sexto año, y en la formación universitaria el abordaje se vincula con modelos y leyes experimentales sobre luz. Este análisis nos permite visualizar como la temática central seleccionada para estas secuencias didácticas se reflejan en los diseños curriculares de las diferentes etapas de formación de adolescentes y jóvenes. Es decir, es una temática común a ambos niveles educativos, presentando particularidades en cuanto a la orientación, profundización y organización de los conceptos.

Nos proponemos compartir este material didáctico, teniendo presente que todos los diseños están fuertemente condicionados por las concepciones de los docentes sobre como conciben, entre otros aspectos:

-a la ciencia que enseñan (superando el pensar al conocimiento científico como neutro y estanco, comprendiendo al conocimiento como una elaboración histórica-social a partir de la actividad científica, de carácter provisorio y constructivo).

-al proceso de enseñanza y de aprendizaje (superando prácticas educativas donde se supone que el conocimiento escolar se transfiere para asumir que los conocimientos se construyen).

-a los estudiantes (reconociéndolos como sujetos sociales con derechos, sujetos diversos e incluidos).

-a los materiales educativos (resaltando que no operan como reglas a seguir sin cuestionamientos sino como lineamientos que dan pautas, que pueden ser adaptados y reformulados. Siendo enriquecedor diversificar los materiales, además de los libros convencionales, incorporar textos de divulgación científica, ebook, publicaciones científicas, páginas web, simuladores, videos, foros, etc.).

-al contexto educativo (reconociéndolo como determinante de las potencialidades de las acciones educativas, distanciándonos de posicionamientos que lo desconocen como condicionante).

Los docentes que integramos este equipo de trabajo compartimos estos posicionamientos educativos, lo que nos movilizó a comunicar y repensar las secuencias didácticas que socializamos. Las cuales agrupan prácticas educativas fundamentadas, pensadas, innovadas, implementadas, evaluadas y nuevamente replanteadas en el marco de este proceso de articulación educativa (escuela secundaria y universidad). Es decir, cada una de las propuestas ha sido trabajada en las aulas (de la educación secundario o/y de la universidad) dinamizando aprendizajes sobre saberes vinculados con lo conceptual, lo procedimental y lo social.

En este material se presentan cuatro secuencias que abordan diferentes tópicos de la temática propuesta, las cuales hemos denominado:

1. Aprovechamiento de la energía solar en el hogar: uso de secador solar.
2. El código oculto en la luz.
3. ¿Hacia dónde va la luz?
4. ¿Cómo y por qué debemos protegernos del Sol?.

En ellas, las nociones están planteadas para desarrollarse de modo interdisciplinario vinculando diferentes espacios curriculares o articulando nociones de otros campos disciplinares (Biología, Química, etc.), aunque fuertemente estructurada en la Física. El orden en que se presentan las secuencias guarda relación con dos aspectos, uno, con el grado de complejidad de los análisis y el otro refiere a la estructura de los conocimientos físicos y las características de los estudiantes a los que se dirige la enseñanza.

La primera secuencia centrada en la modalidad de taller aborda la radiación solar como estrategia para desarrollar un producto tecnológico utilizado en el hogar. La cual lleva por título “Aprovechamiento de la energía solar en el hogar: uso de secador solar”. La misma se estructura a partir de un análisis histórico sobre el uso de la energía solar en la humanidad, para avanzar posteriormente en la construcción de un secador solar para uso doméstico.

En la segunda secuencia, denominada “El código oculto en la luz”, se proponen actividades que analizan la historia y epistemología de las ciencias naturales con el propósito de estudiar cómo se generó el conocimiento que hoy se maneja sobre la luz. Además se problematizan prácticas experimentales, desarrolladas hace tiempo, con el propósito de identificar distintos conceptos y procedimientos que fueron claves en la construcción estos conocimientos.

La tercer secuencia, “¿Hacia dónde va la luz?”, analiza las particularidades de fenómeno de reflexión y refracción de la luz, articulando nociones del modelo ondulatorio y la visión, es una propuesta para estudiantes de los últimos años de la educación secundaria o primero de la universidad, con variadas actividades educativas.

En la cuarta secuencia, denominada “¿Cómo y por qué debemos protegernos del Sol?” se proponen diversas actividades áulicas para discutir sobre los aspectos positivos y negativos de la radiación solar. Se articulan prácticas experimentales para determinar la radiación que nos llega del Sol, con acciones de divulgación de saberes basadas en la realización de charlas y folletos informativos sobre ventajas y beneficios de exponernos a la radiación solar.

Autores

Lecumberry, Graciela Rosa: Profesora en Química y Física. Especialista en Docencia Universitaria. Departamento de Física. Facultad de Ciencias Exactas Físico Química y Naturales – UNRC.

Santo, Marisa Rosana: Profesora en Química y Física. Licenciada en Química. Dra. en Ciencias Químicas. Departamento de Física. Facultad de Ciencias Exactas Físico Química y Naturales - UNRC.

Orlando, Silvia Alejandra: Profesora de Física y Química, Magister en Educación y Universidad. Facultad de Ciencias Exactas Físico Química y Naturales – UNRC. Instituto Nuestra Señora del Carmen.

Meichtri, Lelis Hemilce: Microbióloga. Instituto Nuestra Señora del Carmen.

Pochettino, Ivana Mariela: Técnico en Laboratorio. IPEM 95, IPET 314, Instituto Nuestra Señora del Carmen.

Soledad Andrea Pomilio: Profesora en Química. Técnica de laboratorio. Especialización docente de Nivel Superior en la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Secundaria. Colegio Concordia e IPET 79 “Ing. Renato De Marco”.



SECUENCIA DIDÁCTICA n.º 1

**Aprovechamiento de la energía solar en el
hogar: uso de secador solar**



Secuencia didáctica N° 1: Aprovechamiento de la energía solar en el hogar: uso de secador solar

Presentación

Esta secuencia propone una reflexión sobre los principales desafíos de la investigación de la Física en la actualidad y a lo largo de la historia, la reflexión sobre la ciencia, su metodología, sus alcances y las repercusiones para la vida social.

Se plantea una alternativa para la enseñanza del tema Calor y Temperatura, en particular Radiación y su interacción con la materia abordando dos aspectos principales. En primer lugar, la indagación sobre los inicios del uso del sol con fines provechosos para las personas ya que mediante un texto o anécdota podemos situar a los alumnos en la problemática, descubriendo características de la época, el contexto social, económico y científico. Por otro lado, se plantea la realización de una actividad experimental con la intervención activa de los alumnos propiciando el aprendizaje de este tema.

El uso de la energía solar con la finalidad de cocción de alimentos es un tema que se ha tratado desde fines del siglo XVII, por consiguiente, la actividad práctica usando cocinas o secadores solares en el patio de la escuela puede ser tomada como una propuesta que reproduzca su uso en algún momento histórico, que simule el aspecto práctico y por lo tanto genere el interés en nuestros alumnos. Este tema es trabajado integrando los conceptos energía, tipos de energía, formas de propagación, eficiencia de las transformaciones energéticas, caracterización del espectro de radiación luz visible, rayos ultravioleta, rayos X. Se espera que puedan aplicarlos en un fin particular como el secado de alimentos con la energía solar, es decir que por medio de esta secuencia didáctica los estudiantes pueden identificar la presencia de los procesos energéticos en la vida cotidiana y su importancia en la conservación del ambiente. Como docentes de ciencias naturales esperamos, que las actividades propuestas sean una oportunidad, que tienen los alumnos para compartir, comparar ideas y construir conocimiento sobre la temática abordada.



Propósitos

- Estimular el aprendizaje de los temas propuestos por medio de un proyecto con diferentes herramientas didácticas.
- Promover en el alumnado un cambio de actitud, que les ayude a desarrollar su capacidad para actuar utilizando los conocimientos adquiridos en pos de la búsqueda de soluciones a los problemas medioambientales.



Objetivos

- Relacionar diferentes conceptos teóricos con hechos y actividades de la vida cotidiana.
- Conocer la problemática energética global y sus relaciones con la actividad humana, desarrollando la capacidad de analizar conflictos socio-ambientales.
- Fomentar en los alumnos el desarrollo de competencias en el uso de las nuevas tecnologías de la información, con la búsqueda, organización de datos y presentación de los mismos.



Contenidos

Energía, tipos y fuentes de la energía, interacción de la energía por radiación, ondas: características, clasificación, espectro electromagnético, luz y calor del sol, la radiación solar a escalas hogareñas, propiedades de la materia, transformaciones de la materia. Energías alternativas: energía solar (aplicación en alimentos).



Actividades

El siguiente trabajo se realizará bajo el formato taller sobre el uso de secadores solares y su uso en los hogares. Esta propuesta promueve el trabajo colectivo y colaborativo, la vivencia, la reflexión, el intercambio, la toma de decisiones y la elaboración de propuestas en equipos de trabajo, supone un hacer creativo y también reflexivo, pues pone en juego marcos conceptuales desde los cuales se llevan a cabo las actividades o se van construyendo otros nuevos que son necesarios para afrontar los desafíos que plantea la producción.

LECTURA

El punto de partida para esta primera secuencia es la lectura y la comprensión lectora de un texto sobre la historia del uso de la energía solar en la humanidad. Para ello leeremos [“La historia de la energía solar”](#)

El propósito de la lectura debe ser un proceso de interacción entre el texto y lector donde es imprescindible enseñar a identificar, relacionar y resumir.

A partir de este documento se plantean las siguientes actividades:

Antes de la lectura: Se presenta el texto para que los alumnos conozcan el tipo de texto sobre el cual se realizará el análisis e interpretación. Sabiendo que es un

texto informativo y a partir del mismo se plantean consignas de trabajo (Ver apartado de Consignas).

Durante la lectura: El docente actúa como moderador, se propone lectura individual y luego colectiva, detectando obstáculos ya sea expresiones, vocabulario o preconcepciones sobre el tema. Al mismo tiempo se pide que registren las dudas presentadas para ser trabajadas durante la lectura colectiva. Se promoverá a que los propios alumnos logren resolver estas incógnitas.

Post-lectura: Por medio de esta actividad se indaga sobre las concepciones por parte del grupo de alumnos, con el fin de poder trabajar sobre ellas; se tratará identificar los obstáculos y se hará un seguimiento para ayudar a resolver el mismo, haciendo que se encuentren en una situación de conflicto y contrastando respuestas con sus pares esperando que se pueda construir una respuesta común ya que están obligados a considerar las ideas de su compañero tanto como las suyas propias, para lograr una estructuración que conjugue las divergencias, estimulando el conflicto cognitivo para cada uno (o para algunos) los alumnos y poner en marcha la resolución. Se espera lograr la autonomía del estudiante estimulando la autoconfianza para movilizar la energía cognitiva.

EXPERIMENTACIÓN

Planificar actividades prácticas o experimentales es una tarea que debe ser analizada con detenimiento ya que puede dar lugar a múltiples resultados e interpretaciones por parte de los estudiantes. Es por eso que se plantea la actividad en dos momentos:

- a) Construcción de secador solar directo y Detección de variables: En esta parte se presenta una alternativa de construcción sencilla de un secador solar para uso doméstico. Para ello se sugiere visitar el apartado de extensión del Grupo GES de la UNRC donde se presentan los [pasos para la elaboración del secador solar directo](#).

El secador solar obtenido se visualiza en la Foto 1:



Foto 1: Vista superior del secador solar directo con secado de tomates.

Una vez finalizada esta etapa se plantean actividades destinadas al análisis del instrumento construido (Ver apartado de consignas):

b) Puesta en marcha del equipo:

- Se realizan pruebas para comprobar el funcionamiento del secador solar directo mediante el registro de temperatura en el interior del secador en diferentes momentos del día, tomando nota de los datos en el cuaderno de campo.

- Comprobamos el funcionamiento del secador con un alimento en particular; se tiene en cuenta que lo que se espera es la deshidratación del alimento, por lo que se registra la masa inicial y al final de la exposición. El tiempo total para el secado será determinado cuando el alimento no presente una variación significativa de su masa. Así mismo se registra la temperatura inicial del equipo y en diferentes momentos de la exposición en forma diaria hasta finalizar el secado. En todo el proceso es importante el registro de los datos y observaciones en el cuaderno de campo. En toda ocasión que se realiza el uso del secador se determinan los siguientes parámetros a partir del servicio meteorológico nacional: temperatura, velocidad del viento, humedad, registrando los valores en forma simultánea con las observaciones y registros del secador.

Para esta segunda etapa se provee al alumno la información y las instrucciones para cada una de las tres etapas del ciclo de indagación, se proporciona,

por lo tanto, una explicación del marco conceptual, se presenta la pregunta y la lógica que la sustenta, se explica la metodología, dónde y cómo tomar los datos (y cómo presentarlos), planteando los elementos de la reflexión y la propuesta es que esto se haga de manera grupal para discutir las posibles respuestas, comparar puntos de vista, realizando dibujos bosquejos, planos, usando escalas para tratar de explicar.

Análisis y discusión de resultados. Exposición oral

Una vez finalizada la etapa de experimentación se propone la etapa de análisis y discusión de resultados. Se espera que el estudiante se involucre en el proceso del aprendizaje analizando los resultados obtenidos por medio de la lectura de tablas, gráficos o imágenes y realizando una conclusión sobre los interrogantes planteados.

La elaboración de otro tipo de lenguaje es de suma importancia en la enseñanza de las ciencias naturales, ya que observar tablas, gráficos o imágenes permiten complementar la información teórica, ya que su lectura (a pesar de consistir en otro tipo de texto) tiene información valiosa; simplemente es cuestión que el docente oriente a su descubrimiento.

En esta última etapa se realizará un informe en forma grupal ya que con esta actividad se intenta recuperar por medio del lenguaje escrito la comprensión del tema trabajado a través de las diferentes actividades propuestas; es decir que los estudiantes que planifican un experimento y lo interpretaron pueden “entender el relato” en el cual están inmersos. Los estudiantes saben a partir de su experiencia que la función del lenguaje es la persuasión y que aprenden mejor reexpresando las ideas en sus propias palabras e intentando dar sentido a lo que escriben en lugar de hacerlo de un modo regurgitativo (Sutton y Caamaño, 1997).

Para finalizar los alumnos construirán de manera colectiva un todo significativo a partir de datos o producciones parciales. Para ello se presentará en forma grupal el trabajo por medio de una infografía y se socializará las síntesis de las ideas y conclusiones más importantes a través de una muestra escolar. La importancia de esta puesta en común es que los alumnos se centren en la interacción, la argumentación, la discusión de puntos de vista y propuestas.



Recursos

- Revista digital-Capacitación sobre energía solar: Taller de construcción y uso del secadero solar de bajo costo en escuelas de nivel medio.

- Se usarán el programa Word para la presentación de trabajos. Los gráficos serán realizados con Excel.
- Material bibliográfico: Física y Química (Ed. SM), Ciencias Naturales Activa (Ed Puerto de Palos).
- Cuaderno de campo
- Material de laboratorio.
- Pizarrón.
- Instrumentos de medición.
- Presentaciones.
- Internet: páginas interactivas.



Consignas

“Aprovechamiento de la energía solar en el hogar: uso de secador solar”

Apertura

El siguiente trabajo se realizará bajo el formato taller sobre el uso de secadores solares y su uso en los hogares. Para ello leeremos en forma individual [“La historia de la energía solar”](#). Lee el título y escribe de qué crees que trata el texto presentado. ¿Está relacionado con los contenidos desarrollados en clase?

Una vez finalizado la lectura analizamos en forma oral el artículo sobre la importancia del sol en la actividad humana a lo largo de la historia, por medio de preguntas:

- a) ¿Cuál fue la época en donde tuvo mayor relevancia el uso de la radiación?
- b) ¿Cuáles fueron los beneficios de uso?
- c) ¿Cuando apareció la primera cocina solar y en qué fenómenos se basó su inventor para el diseño?
- d) ¿Cuáles son los diferentes usos de la radiación solar que aparecen en el texto?

Reunidos los integrantes de cada grupo confeccionen un cuadro comparativo sobre objetivos y características acerca del uso de la energía solar desde los comienzos de la historia hasta la actualidad. Realizar una puesta en común sobre la información obtenida.

Desarrollo

Experimentación

- a) Construir un secador solar directo
- b) Detección de variables

Reunidos en grupos de cuatro integrantes observen el secador solar construido de tipo directo. Reflexionen con las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué se utilizaron estos materiales para construir el secador solar?
2. ¿Por qué se denomina secador solar directo?
3. ¿De qué manera se aprovecha la radiación del sol en el secador solar?
4. ¿Cómo varía la radiación solar sobre los objetos en la superficie terrestre?
5. ¿Qué cambios ocurren en los alimentos al aplicar este proceso?
6. ¿Cómo creen que es el funcionamiento para lograr el secado de alimentos?
7. ¿Cómo varía la radiación en un día de verano respecto a uno de invierno?
8. ¿De qué manera influyen las condiciones climáticas en la eficiencia del aparato?
9. ¿Cuáles son las mejores condiciones para lograr el funcionamiento óptimo del secador? ¿De qué manera afecta la velocidad del aire y la temperatura?

- c) Puesta en marcha del equipo:

-Realizar pruebas para comprobar el funcionamiento del secador solar directo mediante el registro de temperatura en el interior del secador en diferentes momentos del día, tomando nota de los datos en el cuaderno de campo.

-Comprobamos el funcionamiento del secador con un alimento en particular; se tiene en cuenta que lo que se espera es la deshidratación del alimento, por lo que se registra la masa inicial y al final de la exposición. El tiempo total para el secado será determinado cuando el alimento no presente una variación significativa de su masa.

Así mismo se registra la temperatura inicial del equipo y en diferentes momentos de la exposición en forma diaria hasta finalizar el secado. En todo el proceso es importante el registro de los datos y observaciones en el cuaderno de campo. En toda ocasión que se realiza el uso del secador se determinan los siguientes parámetros a partir del servicio meteorológico nacional: temperatura, velocidad del viento, humedad, registrando los valores en forma simultánea con las observaciones y registros del secador.

Análisis y discusión de resultados. Exposición oral **¿Qué resultados obtuvieron?**

A partir de los datos registrados en el cuaderno de campo:

- a) Elaboren una tabla de donde se exprese el tiempo y los valores de temperatura en el interior del secador, así como las variables ambientales determinadas.
- b) Realicen un gráfico de líneas para poder visualizar el cambio de temperatura en función del tiempo.
- c) Realicen un gráfico con la relación de la temperatura y la humedad relativa
- d) Utilicen el programa Excel para una mejor organización de todos datos.



Evaluación

¿Cómo finalizamos este trabajo?

Confeccionen un informe del trabajo realizado integrando los conceptos empleados desde el comienzo del taller (lecturas realizadas, preguntas planteadas, resultados y conclusiones obtenidas).

Como manera de socializar este trabajo de forma masiva, elaboren una infografía digital que podrá ser realizada con la herramienta "[Genially](#)".

La misma será compartida en el sitio web de la institución. y a su vez impresa para su exposición en la muestra de los trabajos a los diferentes cursos de la institución.



Foto 2: Captura pantalla inicio Genially



Evaluación

El trabajo realizado en el formato Taller ofrece la posibilidad de construir, de manera colectiva, un todo significativo a partir de datos o producciones parciales. Ya que es éste un formato curricular centrado en aprender haciendo, en el que se propicia la integración de los saberes y el trabajo colaborativo y cooperativo, por lo que podemos considerar una evaluación como proceso continuo que permite reconocer las dificultades de los alumnos y también sus logros.

Para este proceso evaluativo se considerarán los siguientes criterios:

- ✓ Predisposición a la lectura, análisis y puesta en común de artículo sugerido para iniciar el taller.
- ✓ Interés en la construcción del secador solar y su funcionamiento
- ✓ Análisis de resultados y su asociación a los aspectos teóricos brindados.
- ✓ Creatividad en el diseño para la presentación de la infografía.
- ✓ Socialización de los resultados y contenidos adquiridos con espíritu crítico sobre la importancia del cuidado del ambiente y el uso de recursos renovables.
- ✓ Argumentación, discusión de puntos de vista y propuestas.



Referencias bibliográficas

- Diseño curricular de la educación secundaria encuadre general – TOMO I (2011-2015). ANEXO I (Págs. 28-42): Opciones de formatos curriculares y pedagógicos. [archivo PDF]. Recuperado de [http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/EducacionSecundaria/Formatos%20Curriculares%20\(15-03-11\).pdf](http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/EducacionSecundaria/Formatos%20Curriculares%20(15-03-11).pdf)
- García, M.C. (2001). Ciencias Naturales Activa. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Editorial Puerto de Palos.
- Sutton, C.; Caamaño, A. (1997). “Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje”. Alambique, 12.
- Schneider, F. H. (Ed). (2014). Física y Química Nodos. Átomos y uniones químicas. Reacciones químicas y nucleares. Intercambio de energía. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Editorial S M.



Sitios web sugeridos

- Energía solar, disponible en: <https://solar-energia.net/historia>
- Construcción de secador solar directo <http://www.ing.unrc.edu.ar/grupos/ges/>
- Infografía digital genially disponible en <https://genial.ly/>

Autores

Meichtri, Lelis Hemilce: Microbióloga, Instituto Nuestra Señora del Carmen. Río Cuarto.

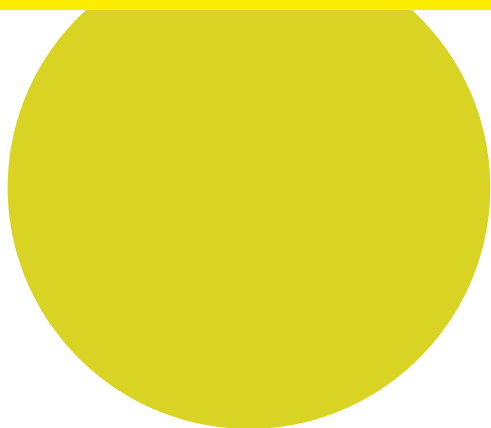
Pochettino, Ivana Mariela: Técnico en Laboratorio, IPEM 95, IPET 314, Instituto Nuestra Señora del Carmen. Río Cuarto.

Orlando, Silvia Alejandra: Profesora en Química y Física. Facultad de Ciencias. Magister en Educación y Universidad. Exactas Físico Química y Naturales-UNRC, Instituto Nuestra Señora del Carmen. Río Cuarto.



SECUENCIA DIDÁCTICA n.º 2

El código oculto de la luz

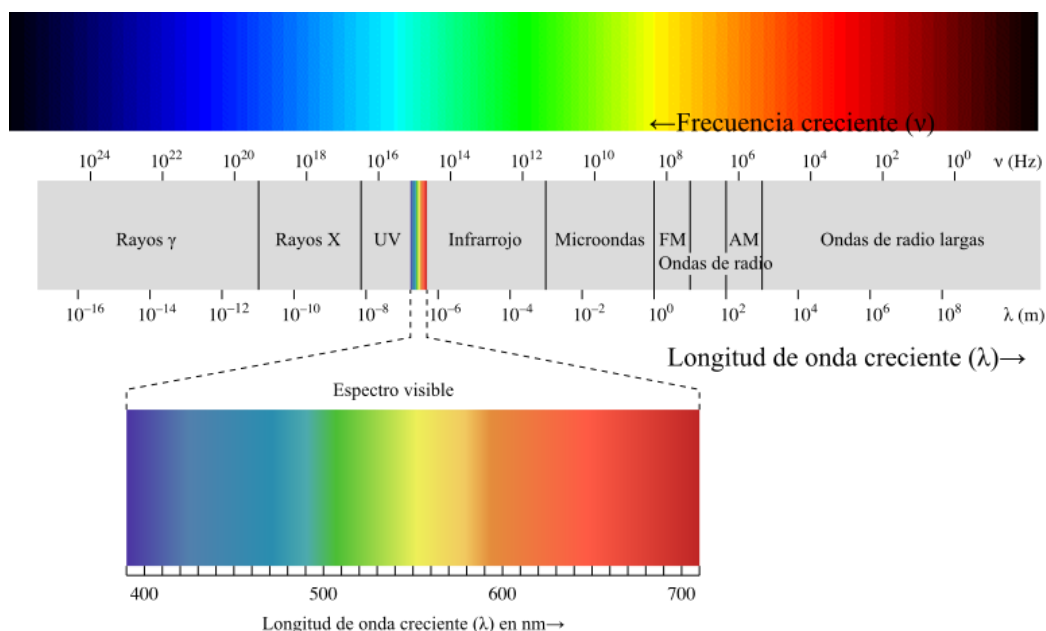


Secuencia didáctica N° 2: El código oculto en la luz

Presentación

La luz desde años remotos ha sido fuente de curiosidad del hombre y de distintos filósofos. Todo lo que se sabe actualmente sobre esta temática le llevó a la humanidad muchos años. Uno de los precursores fue el filósofo chino Mo Tze (460 a. C) quien sentó las bases científicas sobre la luz y realizó incipientes experiencias con ella. En el año 1012 el filósofo islámico Ibn Al-Hazen, conocido como hombre luz, escribe el libro de Óptica con importante aportes al estudio de espejos curvos y lentes. El interés sobre la naturaleza de la luz y su comportamiento atrapó la atención de importantes científicos, como: Bacon, Da Vinci, Galileo Galilei, Huygens, Descarte, Kepler, Newton, entre otros; quienes relevaron los secretos ocultos de la luz. Uno de esos secretos es que el espectro visible es solo una porción del espectro electromagnético.

Ilustración 1: Espectro electromagnético [de Crates, CC](#)



La luz visible está formada por vibraciones electromagnéticas con longitudes de onda que abarcan aproximadamente desde los 350 (azul) a los 750 (rojo) nanómetros. Siendo la luz blanca la suma de todas las ondas comprendidas entre esas longitudes de ondas. La luz se forma por saltos de los electrones en los orbitales (niveles de energía) de los átomos. Dado que los electrones se mueven en los orbitales o niveles permitidos, sin gasto de energía, pero cuando estos son excitados y decaen a niveles de inferior energía, emiten energía en forma de radiación, algunos de estos casos producen la suficiente energía que son visibles, radiación que es vista por nuestros ojos en manifestación de colores. Si hablamos por ejemplo del Sodio (Na) un mol de este elemento posee $6,023 \times 10^{23}$ átomos de Sodio, con muchos electrones moviéndose en orbitales permitidos, si estos electrones son excitados de alguna manera, cuando decaen a su nivel energético menor, emitirán radiación suficiente para ser vista. Cada

elemento químico emite luz de determinados colores, que se denomina espectro de emisión, porque todos los electrones del sodio saltan entre los mismos niveles energéticos permitidos. Esto es lo que lo hace al espectro de emisión del Sodio “único”.

Este conocimiento es el que le permitió a los astrofísicos saber la composición de los planetas, estrellas y galaxias, ya que cada elemento tiene un espectro de emisión propio y característico.

El abordaje de esta temática presenta cierta complejidad porque relaciona variados conceptos, que abarcan desde la estructura de la materia, pasando por la composición y características de las ondas, específicamente las ondas electromagnéticas, para profundizar el análisis sobre la luz como radiación electromagnética. Siendo todos estos conceptos fundamental para introducirse en la análisis de la composición de los planetas, estrellas y galaxias.

En sexto año en la orientación Ciencias Naturales de la escuela media, se dicta la asignatura Física y Astronomía, la cual incluye contenidos que van desde luz a composición de los planetas. La diversidad de contenidos y la complejidad de los mismos, hace que estas temáticas se torne incomprensible para algunos estudiantes y difícil de ser abordada por los docentes. Por todo lo mencionado, es que se presenta una secuencia didáctica que aborda a través de interrogantes sobre la luz y los espectros de emisión. La secuencia está organizada en tres partes principales, una de presentación e indagación de los conocimientos previos, la segunda introducida a través de un video, con actividades relacionadas con el mismo y la tercera destaca el aspecto experimental de análisis e interpretación de la información con actividades de observación, análisis de tablas y gráficos.



Propósitos

Se propone como propósitos de esta secuencia

- Articular una mirada histórica epistemológica de los contenidos luz, espectros de emisión y colores, a través de un formato taller.
- Aportar prácticas con un diseño de indagación, implementando video, diferentes páginas webs sobre las temáticas, estrategias de búsqueda, con la posibilidad de generar trabajo colaborativo entre pares potenciando aprendizajes significativos en los estudiantes.



Objetivos

Esta secuencia está diseñada para que los estudiantes:

- Reconozcan las potencialidades que proporciona la historia y la epistemología de las ciencias naturales en la generación de conocimiento sobre la temática luz y espectros de emisión.
- Comprendan los fenómenos de descomposición de la luz y su relación con los espectros de emisión y los colores.
- Identifiquen y reconozcan las condiciones para que ocurra la emisión de espectros electromagnéticos y su relación con los elementos que componen a los planetas y estrellas.
- Fomenten el desarrollo de competencias en el uso de las nuevas tecnologías de la información, con la búsqueda, organización de datos y presentación de los mismos, potenciando las capacidades de oralidad, lectura y escritura.



Contenidos

Ondas electromagnéticas: características, frecuencia, longitud de onda, período, clasificación, espectro electromagnético, luz, la radiación solar, colores, espectros de emisión de los elementos de la tabla periódica.



Actividades

Como apertura de la secuencia se realiza una indagación sobre nociones e ideas ya construidas por los alumnos sobre la temática. La misma se puede iniciar con **interrogantes sobre la temática** con preguntas de los conceptos:

¿A qué temática refiere la palabra espectro electromagnético? ¿Qué sabemos sobre la luz? ¿Cómo creen que se propaga la luz?

También se puede utilizar **el título de las actividades a modo la anticipación** de lo que sugiere el mismo:

En la luz existe un código oculto ¿Cuál es el código oculto en la luz? El descubrimiento de ese código ¿Qué conocimiento aportó a la humanidad?

Utilizando como estrategia de trabajo grupal una **lluvia de ideas** para explorar las potencialidades de los alumnos.

Esta actividad nos permite generar estrategias de identificación de las demandas de conocimientos. Por un lado, anticipar todos los posibles conceptos que los alumnos saben que van a ser revisados y por otro, para el docente, reconocer los conceptos que los alumnos no saben que están relacionados en estos interrogantes. Se sugiere que la instancia de socialización y comunicación de las respuestas a esta actividad sea registrada por los alumnos y por el docente utilizando diferentes recursos con el propósito de ir generando por un lado, el hábito de toma de registro y por otro lado, de comparación y auto evaluación de los aprendizajes. Para el registro de la resolución de la actividad se puede utilizar la fotografía (a la pizarra) o la toma de apuntes, si se emplea el pizarrón como medio registro o se comunican las elaboraciones de cada grupo en afiches. Los cuales se guardan para ser retomados, más adelante, al cierre de las demás actividades.

Las actividades centrales de esta secuencia, se realizarán bajo el formato taller, dado que esta modalidad está centrada en el hacer, posibilita integrar saberes y las experiencias personales y sus particularidades como personas. Además de potenciar la producción, promueve el trabajo colaborativo y reflexivo, generando criterio y toma de decisiones en equipo. Este formato es muy pertinente para generar confrontación y articulación entre la teoría y la práctica, ya que supone un hacer creativo y a la vez reflexivo. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2007).

Este formato es muy apropiado para trabajarlo con interrogantes que motiven a los alumnos a la búsqueda, al trabajo cooperativo y reflexivo, las preguntas disparadoras son:

En la luz existe un código oculto. ¿Cuál es el código oculto en la luz?

El descubrimiento de ese código ¿Qué conocimiento aportó a la humanidad?

Para trabajar los interrogantes: Se propone en un primer momento la proyección de **un video** de la serie COSMO que aborda la temática. ([Una odisea espacio – temporal S1:E5 escondido en la luz](#)). (A spacetime odyssey S1:E5 Hiding in the light)

El video tiene una duración de 43,08 minutos, el mismo presenta una narración histórica de la generación del conocimiento sobre la luz, con descripciones de conceptos necesarios para comprender los descubrimientos que se dieron en el tiempo. También muestran cómo se relacionan los conceptos para armar teorías más complejas hasta finalizar con una narración sobre los interrogantes planteados.

Es importante que los alumnos mientras vean el video tomen nota de lo que les parece más relevante, curioso, misterioso etc.

Como actividad inmediata a esta proyección, se sugiere la implementación de la [técnica Philips 66](#) la misma es muy pertinente para indagar el nivel de comprensión del grupo de estudiante sobre los temas observados, ya que facilita la confrontación de ideas o puntos de vista, además del esclarecimiento o enriquecimiento mutuo. Esta técnica se aplica subdividiendo un grupo grande en grupos de cuatro a cinco personas, las que tratan en diez minutos, la cuestión propuesta. Después se realiza una puesta en común. El grupo puede lanzar todas las ideas que se le ocurran en relación al tema expuesto. A partir de las diversas opiniones se decide qué se plasma en la propuesta que presentará el grupo. Luego se realiza una puesta en común de lo realizado por cada grupo. En esta actividad se debe recordar a los alumnos de registrar toda la información, ya que se implementará más adelante en las siguientes actividades.

En esta instancia se puede hacer un cierre parcial retomando los registros de la lluvia de ideas, lo generado en lo trabajado con el video a través de la implementación de la técnica Philips 66 y compararla las producciones, remarcando los conceptos que no aparecieron en la primera instancia. Se sugiere agregarlos con un color que los puedan diferenciar.

Con el listado de conceptos, se propone, ordenar y agrupar dichos contenidos en distintos temas, para poder visualizar cómo estos aparecen y se relacionan e integran entre sí, a la hora de armar una temática específica. En esta actividad el docente actúa como moderador, ayudando con preguntas orientadoras, ellas pueden ser: Aclarando los conceptos mencionados, preguntando por posibles relaciones entre los conceptos, etc.

Este trabajo dinámico, debe cerrar con la generación por grupo de **una red conceptual**, dado que este tipo de actividades permite a los alumnos organizar la información y generar estrategias de cognición, metacognición y socio afectivo, contribuyendo al proceso de autoformación de los sujetos que aprenden. Además esta actividad tiene como propósito situar a los alumnos sobre los distintos conceptos que aparecen en el video, anticipando temáticas, que luego serán abordadas con mayor profundidad. Promoviendo a que los propios alumnos logren resolver incógnitas.

Para trabajar con el video de la serie COSMO se proponen otras dos actividades:

* La primera está relacionada con la historia y epistemología de las ciencias naturales, es decir en cómo se generó el conocimiento que hoy se maneja sobre la luz, como los distintos pensadores fueron aportando y generando conocimiento, también se puede trabajar la concepción de una ciencia dinámica, cambiante y derrocar la noción de ciencia a histórica, descontextualizada y acabada que con mucha frecuencia se concibe. Para ello se propone **construir una línea de tiempo**, el armado puede ampliarse con información adicional, la construcción de la línea de tiempo puede

hacerse con la información recabada del video COSMO, pero además puede ampliarse con las siguientes aportaciones: Historia y actividades del filósofo Mo tze, la cual se puede consultar en la página [Filósofo chino Mo tze.](#)

Para indagar sobre la historia y actividades del filósofo IbnAl- Hazen se puede consultar en la página [Filósofo islámico Ibn Al- Hazen.](#)

Información relacionada con la historia y las actividades de Issac Newton se puede consultar en la página [Issac Newton conocimiento sobre la luz](#)

Si se desea información sobre William Herschel, en relación a su historia y sus actividades científicas, como así también, sobre sus descubrimientos se puede consultar en la página [William Herschel y la luz](#)

Para indagar sobre historia y las actividades del científico Joseph Fraunhofer se puede consultar en la página [Joseph Fraunhofer y las lentes](#)

Esta actividad puede ser guiada por un cuestionario de preguntas que se anexan en el apartado **Consignas** bajo el nombre “Interrogantes para armar una línea de tiempo”. El armado y presentación de la línea de tiempo se puede solicitar usando algún formato específico, como powerpoint, prezzi, o en afiche o lámina, etc. Es importante tener en cuenta que lo que se seleccione sea adecuado para que le sirva a los alumnos en su exposición o socialización del trabajo, que se implementara a modo de cierre de la actividad.

*La segunda actividad que se propone tiene que ver con el carácter experimental de la ciencia física, está relacionada con cómo se genera el conocimiento de las ciencias experimentales, la cual abarca desde el hacer hasta, la interpretación, la formulación de hipótesis, comprensión de gráficas, tablas etc. Esta segunda actividad se plantea a su vez, en dos situaciones una que tiene que ver con la experimentación y la otra con la interpretación de tablas y gráficas.

En el video COSMO se cuenta la experiencia que realizó William Herschel, quien quería demostrar que el color emite en distintas frecuencias y tiene asociada temperaturas diferentes, esta experiencia le permitió al científico descubrir la zona de emisión del infrarrojo. Se puede abordar esa experiencia específica, como un trabajo experimental para ser reproducido o a través de la observación del video plantear en forma de interrogantes.

Los trabajos experimentales permiten a los estudiantes, realizar acciones psicomotoras y sociales a través del trabajo en equipo, participativo y colaborativo, establecer comunicación entre las diversas fuente de información, interactuar con el material de laboratorio e instrumentos para dar una solución o comprender un problema desde un enfoque interdisciplinario. Esta actividad puede ser guiada a través de

interrogantes los cuales se presentan en el apartado **Consignas** con el nombre “Actividades de experimentación”

En esta actividad de **Análisis de Tablas y gráficas** se propone la lectura, comparación y análisis de la información generada por el espectro de emisión electromagnético, espectro de emisión de la luz visible, espectro de emisión del átomo de Hidrógeno, Helio, Sodio, etc.

Las siguientes páginas web permitirán que el estudiante amplíe sus conocimientos sobre las temáticas abordadas en esta actividad. Información sobre el espectro de emisión electromagnético con su descripción, valores y comentarios se pueden encontrar en [Espectro de emisión electromagnético](#)

O en [Espectro de emisión de la luz visible](#)

Si se desea información sobre los espectro de emisión de distintos elementos de la tabla periódica los puede encontrar en [Espectro de emisión del átomo de hidrógeno](#)

Otra página a consultar puede ser, [Espectro de emisión del átomo de helio](#)

[Espectro de emisión del átomo de sodio](#)

Es importante que en esta tarea el docente genere preguntas para corroborar que los alumnos comprenden la información que brinda las tablas, algunos ejemplos se pueden encontrar en el apartado **Consignas** con el nombre de actividades de análisis de tablas y gráficos.

A modo de cierre de las actividades se propone una instancia de análisis y discusión de resultados.

Una vez finalizada la etapa de experimentación se propone la etapa de análisis y discusión de resultados, en donde se espera que el estudiante se involucre en el proceso de aprendizaje, analizando los resultados obtenidos, reflexionando sobre los datos y generando discusión argumentada sobre preguntas como ¿Qué resultados se obtuvieron? ¿Cómo interpretan los resultados obtenidos en dicha experiencia? ¿Por qué vemos los colores? ¿Qué relación hay entre los colores y la longitud de onda? ¿Qué mensaje o información hay en las líneas negras o sombras del espectro de luz descubiertas por Joseph Fraunhofer? ¿Qué relación existe entre los niveles de energía de un electrón y los colores de un espectro de luz?

La incorporación de diferentes lenguajes (símbolos, expresiones matemáticas de magnitudes físicas, escritura de dichas relaciones) en ciencias naturales es muy importante ya que nos permite interpretar tablas, gráficos o imágenes y poder complementar la información teórica y generar inferencias o explicaciones.

Con todo lo trabajado podemos cerrar la actividad construyendo respuestas argumentadas. En esta instancia se puede retomar la red conceptual realizada y proponer una reconstrucción o modificación de la misma, justificando su ampliación en una posterior presentación.



Recursos

- Se usarán el programa Word para la presentación de trabajos.
- Los gráficos serán realizados con Excel.
- En las presentaciones se usaran Powerpoint, prezzi.
- Cuaderno de campo.
- Material de laboratorio (prisma, termómetro.
- Pizarrón.
- Instrumentos de medición (cronómetro)
- Internet: páginas interactivas.



Consignas

Interrogantes posibles para la lluvia de ideas.

Discutir en grupo las siguientes preguntas: ¿A qué temática refiere la palabra espectro electromagnético?, ¿Qué sabemos sobre la luz? ¿Cómo creen que se propaga la luz?.

Si se emplea el título del video.

En la luz existe un código oculto. ¿Cuál es el código oculto en la luz?

El descubrimiento de ese código ¿Qué conocimiento aportó a la humanidad?

Con lo producido con una **lluvia de ideas** registrar por grupo las producciones en un afiche o en la pizarra y sacar una foto

Comparar con la producción de la técnica Philips 66 y armar en un afiche (por grupo) una **red conceptual** identificando los conceptos que se repiten, agregar los que no se repiten, tratando de jerarquizar los mimos.

Interrogantes para armar una línea de tiempo.

Se presentan a continuación posibles interrogante que se pueden implementar para trabajar con el análisis del video COSMO.

1 ¿Cuáles fueron las aportaciones del filósofo chino Mo Tze? ¿Por qué se sostiene que Mo Tze fue el primer precursor del enfoque científico? Mo tze produjo muchos escritos por que sostenía que el conocimiento era de todos. Pero hay muy poco de esos escritos ¿Por qué?

2 El emperador Qin se lo conoce como el emperador que impulso la estandarización. ¿Por qué? en qué aspecto se visualiza y como afectó a la física. Qin mandó a quemar libros, de qué filósofos eran esos libros y como afectó esto a la humanidad.

3 ¿Qué aportaciones al conocimiento de la luz otorgó el filósofo islámico Ibn Al-Hazen? ¿Qué experimento ingenió el filósofo islámico Ibn Al-Hazen y que conocimiento apporto con dicha experimentación? ¿Por qué se sostiene que el filósofo islámico Ibn Al-Hazen fue la primera persona en establecer las reglas de la ciencia?

4 ¿Quién fue el primero en construir un telescopio y para que lo usó?

5 ¿Qué aportaciones otorgó Isaac Newton sobre la luz?

6 ¿Qué aportaciones otorgó al conocimiento de la luz William Herschel?

7 ¿Cuáles fueron las aportaciones a la naturaleza de la luz hechas por Joseph Fraunhofer? ¿Qué mensaje o información hay en las líneas negras o sombras del espectro de luz descubiertas por Joseph Fraunhofer?

Actividad de Experimentación.

Se presentan a continuación preguntas para realizar la observación de la experiencia realizada por William Herschel.

¿Qué quería comprobar William Herschel?

¿Cómo arma la experiencia?

¿Qué hace incidir en los termómetros?

¿Qué datos registró?

¿Los datos registrados era lo esperado?

Si se desea reproducir la experiencia se debe analizar los materiales que se necesitan, tratar de utilizar un prisma para lograr un espectro de luz, se recomienda hacer la experiencia al aire libre un día soleado.

Los termómetros a utilizar deberían ser todos del mismo grosor, iniciar el registro de la temperatura una vez que los termómetros se equilibren o dar una secuencia de tiempo de cada 15 o 20 minutos.

Análisis de tablas y gráficos.

Para trabajar con los gráficos y las tablas el alumno puede orientarse con las siguientes preguntas:

¿Qué parámetros y con qué unidades se usa en las gráficas en cada eje?

¿Qué longitudes de onda abarca el espectro de emisión del visible?

¿En qué unidades se miden?

¿Es lo mismo medirlo en frecuencia, para esta nueva magnitud cambian las unidades?

¿Cómo se relaciona el espectro de emisión del Sodio con los colores que se observa?

¿Qué información brinda esta última observación?

Para generar cierre de actividades.

Para trabajar con los cierre de las actividades el alumno puede preguntarse:
¿Qué resultados se obtuvieron en la determinación de las temperaturas?

¿Cómo podríamos explicar los cambios de temperatura?

¿Por qué vemos los colores?

¿Cómo funciona un prisma?

¿Qué sucede cuando los electrones decaen a un nivel más bajo de energía?

¿Por qué cada elemento tiene un espectro de emisión propio y característico?

¿Cómo se relacionan los espectros de emisión de los distintos elementos con la composición de los planetas y estrellas?



Evaluación

El formato Taller que se sugiere para desarrollar la secuencia didáctica permite ir generando cierres parciales a las diferentes actividades desarrolladas, e ir potenciando diferentes capacidades como son: oralidad, lectura y escritura, cuando solicitamos el trabajo de generación de una red conceptual y le pedimos que lo sociabilice. El trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar, lo potenciamos con los trabajos en grupo, a través de la organización, diseño y ejecución de las tareas. Pensamiento crítico y creativo, lo potenciamos cuando solicitamos la presentación de los trabajos usando algún recurso tecnológico y que el mismo tenga argumento teórico que lo justifiquen. La resolución de situaciones problemáticas, esta capacidad se desarrolla a lo largo de toda la secuencia, como así también, la organización y el trabajo cooperativo, selección e identificación de hechos relevantes, cognición y metacognición. El formato taller permite una evaluación de proceso, potenciando y fortaleciendo las debilidades detectadas a lo largo de la secuencia.



Referencias bibliográficas

- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Diseño curricular de Educación Secundaria orientación Ciencias Naturales Tomo 4 (2013)
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba (2007) Formatos curriculares del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba, Argentina



Sitios web sugeridos

- Página donde se puede consultar la serie COSMO
<http://www.dailymotion.com/video/x2ade6a>
- Página donde se puede consultar sobre la historia Historia y actividades del filósofo Mo tze, <https://es.wikipedia.org/wiki/Mozi>
- Página Para indagar sobre la historia y actividades del filósofo IbnAl- Hazen
https://es.wikipedia.org/wiki/Joseph_von_Fraunhofer
- Página con Información relacionada con la historia y las actividades de Issac Newton <http://museovirtual.csic.es/salas/luz/luz26.htm>
- Página donde se puede encontrar información sobre William Herschel, en relación a su historia y sus actividades científicas
http://legacy.spitzer.caltech.edu/espanol/edu/herschel/herschel_bio.shtml

- Página donde se puede indagar sobre historia y las actividades del científico Joseph Fraunhofer https://es.wikipedia.org/wiki/Joseph_von_Fraunhofer
- Página sobre Información del espectro de emisión electromagnético con su descripción, valores
https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_electromagn%C3%A9tico
- https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_visible
- Páginas con información sobre los espectros de emisión de distintos elementos de la tabla periódica
https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_del_hidr%C3%B3geno
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Helio>
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/quantum/sodium.html>
- Página sobre la técnica Philips 66 https://es.wikipedia.org/wiki/Phillips_66

Autores

Orlando, Silvia Alejandra: Profesora de Física y Química, Magister en Educación y Universidad. Facultad de Ciencias Exactas Físico Química y Naturales – UNRC. Instituto Nuestra Señora del Carmen. Río Cuarto.

Lecumberry, Graciela Rosa: Profesora en Química y Física. Especialista en Docencia Universitaria. Departamento de Física. Facultad de Ciencias Exactas Físico Química y Naturales – UNRC.

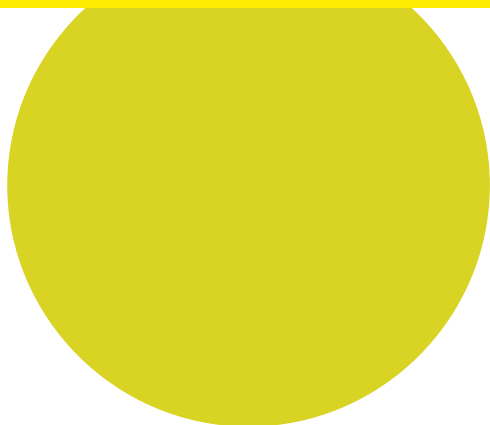
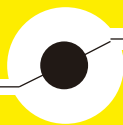
Meichtri, Lelis Hemilce: Microbióloga. Instituto Nuestra Señora del Carmen. Río Cuarto.

Pochettino, Ivana Mariela: Técnico en Laboratorio. IPEM 95, IPET 314, Instituto Nuestra Señora del Carmen. Río Cuarto.



**SECUENCIA
DIDÁCTICA n.º 3**

¿Hacia dónde va la luz?



Secuencia didáctica N°3: ¿Hacia dónde va la luz?

Presentación

Reconociendo que en la educación formal se enseña y aprende a través de un conjunto de actividades que se le presenta a los estudiantes y que son las que posibilitan que estos accedan al conocimiento, en particular a la ciencia escolar. Proponemos desarrollar varias y variadas actividades que problematicen los fenómenos en los cuales la luz pueda ser considerada como un conjunto de rayos que viajan por distintos medios, pero además, centradas en movilizar la participación de los estudiantes.

Esta secuencia aborda la luz desde el modelo ondulatorio analizando particularidades cuando se refleja y se refracta, a partir de articular la teoría y la práctica a través de diversificar, enriquecer y ampliar las experiencias educativas que se le ofrece a los estudiantes, con el propósito de que estos recorridos formativos los impliquen subjetivamente en sus aprendizajes, logrando progresivamente un análisis introspectivo metacognitivo, que les posibiliten la apropiación y construcción de nociones científicas. Asimismo, el diseño contempla el abordaje de las capacidades fundamentales, como la lectura y la escritura, la resolución de situaciones problemáticas, el trabajo colaborativo y la integración de las TIC, lo que permite que esta secuencia se adapte a las necesidades educativas actuales. Además de prevé formas organizativas que posibiliten dar respuesta a las necesidades de la diversidad del estudiantado.

Otro elemento fundamental en el diseño de esta secuencia son las problemáticas que tiene el aprendizaje de los contenidos para los estudiantes. Problemáticas que reconocemos en nuestras prácticas y coinciden con las señaladas por los investigadores Perales y Nievas (1991), Saura Llamas y Pro Bueno (2000) como por ejemplo: asumen que sólo los espejos son capaces de reflejar la luz, que una imagen es lo que se refleja en un espejo, creen que la velocidad de propagación de la luz es infinita, tienen modelos alternativos de visión, no le dan importancia a que los rayos (en la reflexión y refracción) estén en el mismo plano, tienen dificultades para determinar los ángulos, no relacionan el cambio de dirección y la velocidad en la refracción.



Propósitos

Esta secuencia tiene como propósito:

- Implicar activamente a los estudiantes en la conceptualización de reflexión y refracción de la luz a partir de interpretar, argumentar y abordar situaciones problemáticas.

- Brindar una propuesta educativa que incorporen prácticas de diseño y realización de experiencias o experimentos que permita vincular y articular estrechamente los contenidos teóricos y metodológicos sobre los fenómenos de reflexión y refracción de la luz, favoreciendo una mirada crítica a cerca de la ciencia y la actividad científica.
- Generar un espacio propicio para el desarrollo y fortalecimiento de capacidades cognitivas e interpersonales, a partir de potenciar el trabajo colaborativo, para mejorar los aprendizajes de las ciencias naturales.
- Promover la capacidad de usar significativamente los conocimientos, guiando a los estudiantes a la construcción de modelos científicos escolares sobre fenómenos ondulatorios.



Objetivos

Esta secuencia está diseñada para que los estudiantes:

- Reconozcan la dependencia de la velocidad de la luz con el material del medio en que se propaga.
- Comprendan los fenómenos de reflexión y de refracción de la luz así como las leyes que explican dichos fenómenos.
- Interpreten el comportamiento de la luz frente a diferentes materiales translucidos.
- Identifiquen y reconozcan las condiciones para que ocurra la reflexión total de la luz.
- Realicen mediciones de los ángulos de reflexión y refracción de la luz, interpreten los datos experimentales, elaboren conclusiones y produzcan informes científicos.
- Desarrollen habilidades para comunicar en forma oral y escrita los distintos análisis realizados y resultados obtenidos en las diferentes actividades.



Contenidos

Propagación de la luz. Modelo de rayo. Reflexión de la luz. Leyes de la reflexión. Refracción de la luz. Leyes de la refracción. Velocidad de la luz. Índice de refracción. Reflexión total.



Actividades

Esta secuencia se estructura en tres instancias completamente vinculadas, donde cada una, tiende a complejizar los análisis a realizar y los procedimientos utilizados. La primera instancia tiene la finalidad de favorecer que los estudiantes reconozcan la temática a estudiar y que expliciten sus representaciones e ideas sobre el comportamiento de la luz y los fenómenos analizados, haciéndolos conscientes de ellas. La segunda instancia, se centra en la construcción y problematización de los aprendizajes a partir de varias y variadas acciones que están dirigidas a: movilizar contenidos a partir de diversas fuentes de información (libros de textos, documentos, profesor, etc.), establecer relaciones entre los conceptos, desarrollar prácticas experimentales, construir datos y elaborar resultados, organizar y presentar información. Mientras que la tercera instancia, tiene el propósito de revisión, recapitulación y aplicación de los nuevos puntos de vista sobre la temática en otras situaciones (reales, concretas, simples o complejas).

La instancia inicial, la constituyen tres tareas diferentes. Una de carácter lúdico, con la que se podría iniciar la clase, que denominamos “escribiendo para leer en el espejo” donde se plantea a cada estudiante que mirando a un espejo (que forma un ángulo menor a 90° con la mesa) escriba su nombre de modo que se lea en él (imagen 1).



Imagen 1: equipo utilizado para la actividad “escribiendo para leer en el espejo”

Se busca, a partir de este juego, que los estudiantes analicen las dificultades que les plantea la tarea y expliciten posible estrategias para lograr la meta. Cerrando esta tarea

con un análisis en conjunto, alumnos y docente, sobre ¿qué vemos en el espejo?, ¿ Al observar las palabras en el espejo, todas las letras se invierten?.

La segunda tarea basada en prácticas experimentales demostrativas que refieren a ilusiones ópticas, donde desaparece una moneda al agregar agua en un recipiente o se observa un objeto que parece doblarse (ver imagen 2), se plantean interrogantes que permita problematizar lo observado.

Imagen 2: Lápiz en un vaso de agua [de Velual](#), CCO 1.0



La propuesta consiste en realizar con el grupo de estudiantes, estas sencillas experiencias (o presentarles imágenes o proyectar videos de los casos considerados), solicitándoles que expresen por escrito las observaciones e inferencias realizadas sobre cada situación analizada. De este modo, los docentes pueden reconocer si los estudiantes relacionan a la luz y a la visión con estas situaciones.

Para cerrar esta instancia inicial, se propone entregar a los estudiantes un cuestionario de autorregistro KPSI (Gelli, 2000; Arellano, y otros, 2008), que denominamos: ¿Qué sabemos sobre la reflexión y la refracción de la luz?, para que expliciten su percepción acerca del nivel de conocimiento y de comprensión sobre la temática que van a estudiar. El mismo cuestionario lo volverán a completar en el momento de cierre de la temática.

En la segunda instancia de esta secuencia, se proponen una serie de actividades que incluye diversas tareas en un ciclo de problematización de situaciones prácticas y elaboración de modelos explicativos. Teniendo en cuenta algunas cuestiones claves a desarrollar como: ¿Cómo se propaga la luz? ¿Qué le ocurre a la luz cuando choca con una superficie? ¿Qué ocurre con la luz si cambia de medio de propagación? ¿Qué modelo interpreta los fenómenos de reflexión y refracción? ¿Cómo se produce la visión?

En principio, se sugiere plantearles a los estudiantes realizar una tarea donde se ponga de manifiesto la reflexión de la luz, a partir de concretar una práctica experimental (reflexión de la luz en un espejo). Introduciendo, luego, cuestiones teóricas relacionadas con este fenómeno (leyes de la reflexión, la interpretación del fenómeno desde la perspectiva ondulatoria), utilizando como estrategia la lectura de materiales escritos, con el propósito de potenciar procesos sobre la comprensión lectora. Se continúa el

proceso educativo, estudiando la refracción de la luz a partir de tareas centradas en analizar e interpretar imágenes y textos para construir los modelos escolares que expliquen este fenómeno. Otra de las actividades contempla el uso del simulador “Bending light” (de la Universidad de Colorado, EEUU) con la intención de analizar el cambio de dirección de la luz frente a diferentes medios, registrando los valores de los ángulos involucrados en los casos abordados. En esta tarea los estudiantes analizan las condiciones para que ocurra la reflexión total de la luz. Otra de la tarea que busca potenciar el trabajo autónomo y colaborativo entre los estudiantes, se basa en el diseño y concreción de una práctica experimental que involucre la determinación del índice de refracción de un medio transparente o las condiciones para la reflexión total.

Tres actividades conforman la etapa de cierre de la secuencia centradas en el análisis y síntesis de la temática. En la primera actividad se les propone a los estudiantes que presenten, organizados por grupos de trabajo, los datos obtenidos y los análisis realizados en las diferentes prácticas desarrolladas. El docente selecciona el tipo de presentación (oral, escrita, tipo informe científico u organizado en un afiche o poster, etc.) que solicitará a los estudiantes, y dinamizará durante la misma, momentos de reflexión y confrontación de ideas sobre las nociones implicadas.

La segunda actividades de cierre, que denominamos “casos para corregir”, consiste en presentarles a los estudiantes dos situaciones que describen resoluciones planteadas por otros estudiantes a ejercicios sencillos sobre reflexión y refracción de la luz. Se pretende, con este tipo de tareas, que los alumnos reflexionen sobre los aprendizajes que han construidos a partir de corregir y reelaborar interpretaciones realizadas por otros compañeros, que incluyen diferentes tipos de errores (por ej. conceptuales, procedimentales). De este modo, los estudiantes utilizarían los saberes aprendidos en situaciones diferentes a las planteadas en las instancias anteriores de la secuencia. Es importante señalar, que en este tipo de tarea la mayoría de los alumnos que no han desarrollado un nivel alto de comprensión, reconocen las falencias en las resoluciones, aunque cuando elaboran sus análisis o reescriben los textos incluyen errores nuevamente (Lecumberry, Orlando y Ortiz, 2007).

La última actividad, consiste en la revisión de las respuestas iniciales elaboradas sobre el cuestionario, ¿Qué sabemos sobre la reflexión y la refracción de la luz? con el propósito de valorar lo aprendido, poniendo de manifiesto lo cambios producidos respecto al inicio. También, con el propósito de profundizar sobre la temática, se sugiere como opcional, relacionar el análisis de los fenómenos estudiados con problemáticas socio-ambientales referidos a la atmósfera terrestre y el efecto invernadero o como el planteado en la secuencia cuatro de este material.



Recursos

- Libros de texto.

- Material de divulgación.
- Instrumental de medición.
- Materiales específicos de laboratorio.
- Simulador interactivo.
- Sitios web.



Consignas

Secuencia Didáctica Física

Tema: Reflexión y refracción de la luz

¿Hacia dónde va la luz?

Actividades de apertura:

Tarea inicial- lúdica: “escribiendo para leer en el espejo”

Se organiza el aula para que cada grupo de estudiantes dispongan de un espejo, que forma un ángulo menor a 90° con la mesa (ver imagen 1). Se propone realizar las siguientes consignas:

- a) Mirando al espejo escribir su nombre de modo que se lea en él.
- b) Cada grupo debe registrar las dificultades que plantea este desafío e identificar la estrategia (o estrategias) para lograr la meta.

Experiencias demostrativas: las problematizamos

Se presentan las experiencias, con la modalidad de prácticas demostrativas y se plantea: ¿Se dobla el lápiz al sumergirlos en el agua? ¿Cómo cambia la ubicación de la moneda en el recipiente con agua en comparación al momento que no contenía agua?

- a) Observar y analizar cada situación planteada, representar a partir de un dibujo o esquema la situación de interés.
- b) Redactar una posible explicación para cada situación.

Cuestionario: ¿Qué sabemos sobre la reflexión y la refracción de la luz?

Para cada uno de los interrogantes incluidos en la siguiente tabla, indicar el grado de conocimiento que tienes utilizando una cruz (X) en la categoría correspondiente:

	Conozco sobre el tema.	No estoy seguro de saberlo.	No lo entiendo.	No conozco sobre el tema.	No podría explicárselo a otra persona.	Podría explicárselo a otra persona.
¿Cómo se propaga la luz?						
¿A qué velocidad se propaga la luz?						
¿La luz viaja a la misma velocidad en cualquier medio?						
¿La luz de una vela viaja a mayor velocidad que la luz del Sol?						
¿Qué ocurre con la luz cuando se encuentra con un espejo?						
¿Qué ocurre con la luz cuando se encuentra con algún medio translúcido?						
¿Qué ocurre con la luz cuando se encuentra con algún medio opaco?						

Tabla 1. Cuestionario: ¿Qué sabemos sobre la reflexión y la refracción de la luz?

Actividades de desarrollo:

Reflexión de la Luz en un espejo - Práctica experimental y análisis bibliográfico

a) Se organizan grupo de dos (o cuatro) estudiantes que dispongan de los siguientes materiales: Espejo plano, un láser, una hoja blanca lisa tamaño A4, regla, lápiz y transportador. Para poner de manifiesto el fenómeno de reflexión proponemos:

-Doblen una hoja blanca lisa de tamaño A4 por la mitad. Tracen una línea sobre el doblez de la hoja.

-Coloquen y sujeten un espejo plano de forma perpendicular a la hoja tal como muestra en la ilustración 1.

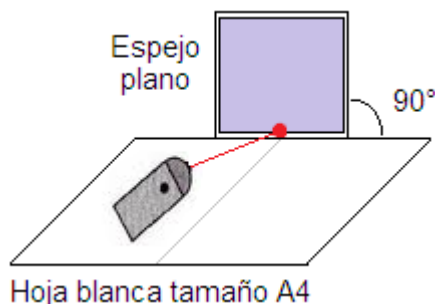


Ilustración 2: esquema de disposición de los materiales para realizar la práctica

-Coloquen un puntero láser de forma paralela a la superficie de la hoja blanca, hacer incidir la luz en el punto definido por la intercepción del espejo y línea trazada sobre la hoja (ver ilustración 1). ¿Qué ocurre con la luz del láser? Utilizando un lápiz dibujen la trayectoria de la luz (sugerencia: fotografiar la situación como medio de registro).

-Cambien el ángulo de incidencia del láser sobre el espejo realizando el procedimiento anterior. Repitan este paso como mínimo tres veces.

-Utilizando un transportador midan el ángulo que formaba la luz del láser con la línea trazada inicialmente sobre la hoja, a la cual llamaremos NORMAL. Registrando todos los datos y observaciones en tu carpeta.

-Analicen los datos obtenidos a partir de los siguientes interrogantes: ¿Cómo se propaga la luz? ¿Qué ocurrió con el rayo de luz al chocar con el espejo plano? ¿Podrían predecir el comportamiento de la luz si hicieran incidir el láser desde otro ángulo? ¿Ocurre lo mismo si la posición del láser no es paralela a la superficie de la hoja?

Aspectos de seguridad a considerar: Recordar que los punteros láser pueden resultar peligroso para el ojo, por lo tanto bajo ninguna circunstancia hay que mirar de frente un haz láser.

b) Indaguen sobre el fenómeno de reflexión de la luz en diferentes fuentes bibliográficas, identificando las leyes de la reflexión. Confeccionen una síntesis.

c) Elaboren un breve texto que argumente sobre ¿Se cumplen las leyes de la reflexión según los datos obtenidos en la práctica experimental?

Refracción de la Luz

a) En la ilustración 2, se representan tres casos donde se muestran la trayectoria de un rayo de luz en distintos medios.

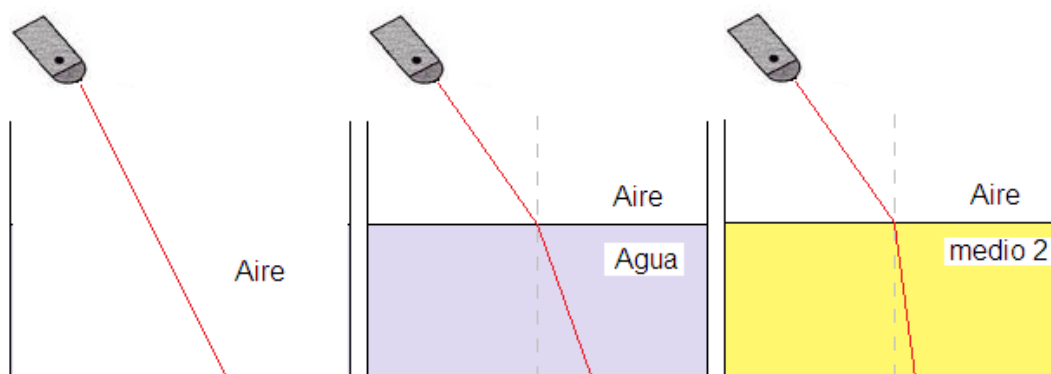


Ilustración 3: esquemas de trayectoria de propagación de un rayo de luz.

¿Qué diferencias observan en la trayectoria del rayo de luz en cada caso? ¿Qué discrepancias encuentran entre estos casos y el fenómeno de reflexión?

b) Leer el texto [La refracción de la luz](#) (p 201), en forma individual y silenciosa, realizando una segunda lectura para reconocer las ideas principales del escrito.

c) analizar nuevamente los casos representados en la ilustración 2:

- señalando el ángulo de incidencia (i) y el de refracción (r) en cada esquema.
- ¿cómo será el índice de refracción de la sustancia denominada medio 2 en el tercer caso representado? ¿Por qué?

Síntesis conceptual

Se propone realizar una síntesis conceptual sobre los fenómenos analizados desde la perspectiva ondulatoria y las condiciones necesarias para la visión, considerando los siguientes aspectos: ¿Cómo se propaga la luz? ¿Qué le ocurre a la luz cuando choca con una superficie? ¿Qué ocurre con la luz si cambia de medio de propagación? ¿Qué modelo interpreta los fenómenos de reflexión y refracción? ¿Cómo se produce la visión?

Se sugiere consultar:

- *Física Conceptual*. 10 edición. Ed. Addison-Wesley Longman.. Hewitt, P. (2008).
- "Desfile de modelos: la mirada de la Física", cap 2 del *Luz verde: Miradas y enfoques sobre la luz*. 1 edición. Ed. Instituto de Física La Plata. Bergero, P. (2015)

- “La luz: Una onda transversal”, cap 4 de *Las Ondas*. Muñoz Calle, J. et.al.; (2010) Página web disponible <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/impresos/quincena11.pdf>)

Experimentando la reflexión y la refracción de la luz con un simulador.

Con la intención de realizar medidas de los ángulos en la reflexión y refracción de la luz y analizar: ¿Qué ocurre con el haz de luz cuando incide en la superficie de separación de dos medios? ¿En todos los casos analizados se observan los mismos fenómenos? ¿Por qué? ¿Qué condiciones deben darse para observar reflexión total de la luz? ¿Qué particularidades presenta la velocidad de propagación de la luz en función del medio en los fenómenos analizados? Se propone desarrollar esta tarea en grupos de estudiantes, utilizando el simulador “Bending light” (de la Universidad de Colorado, EEUU).

Recordar tener actualizada la versión de Java del navegador a utilizar para el funcionamiento correcto del simulador.

a) En el simulador interactivo seleccionar los materiales (1 y 2) según lo indicado en la tabla 2 y modificar la posición del láser de modo que el ángulo de incidencia sea el indicado. Completar la tabla con las mediciones realizadas para cada caso propuesto.

casos	material 1	n_1	material 2	n_2	Ángulo incidente	Ángulo reflejado	Ángulo refractado
A	aire		Agua		30°		
B	agua		Aire		30°		
C	aire		Vidrio		30°		
D	vidrio		Aire		30°		
E	vidrio		Aire		45°		
F	agua		Aire		55°		
G	agua		Vidrio		30°		

H	Vidrio		Agua		70°		
I	vidrio		Agua		50°		

Tabla 2

Se sugiere, además de completar la tabla que realicen captura de pantalla para cada caso, como alternativa de registro.

b) Producir un texto escrito que vincule los resultados obtenidos en la Tabla 2 y los interrogantes iniciales.

Diseñando una práctica experimental

Organizado a los alumnos en grupos de trabajos, se les proponen que: Diseñen una práctica experimental con el propósito de determinar el índice de refracción de un medio transparente o el ángulo límite en la reflexión total.

Seleccionado la finalidad de la práctica y planificado el diseño de la misma, buscar los materiales necesarios, armar el equipo a utilizar y realizar las mediciones para disponer de los datos a analizar. Registrando en forma escrita y a través de fotografía los resultados. Redactar un informe de laboratorio según las pautas acordadas.

Actividades de cierre:

Presentamos lo realizado

Teniendo en cuenta los equipos de trabajo de los estudiantes conformados previamente. Cada grupo realizará una presentación (acordando la modalidad de la misma y el formato) sobre:

- Las prácticas desarrolladas, puntualizando los datos obtenidos y los análisis concretados.
- La revisión y reelaboración de las explicaciones iniciales que realizaron sobre las dos situaciones presentadas a partir de las experiencias demostrativas.

Se sugiere considerar los siguientes aspectos:

a) Particularidades de los fenómenos de reflexión y refracción de la luz, el modelo explicativo sobre los comportamientos de la luz al propagarse por diferentes medios.

- b) Describir los procesos realizados en cada actividad desarrollada.
- c) Analizar los resultados obtenidos a partir del modelo ondulatorio de la luz y la visión.

Dos casos para corregir

1) En el recuadro, se detalla el enunciado de un ejercicio, sobre reflexión y refracción de la luz, incluido en un examen de física y dos resoluciones realizadas por los estudiantes Ana y José.

- a) Examinar las respuestas elaboradas por Ana y José, identificando:
- Las equivocaciones cometidas en cada resolución.
 - Los procedimientos realizados correctamente.
- b) Resolver el ejercicio, es decir ¿Cómo plantearías su resolución?

Enunciado

Un rayo de luz que se propaga en el agua incide sobre el aire ($n_{\text{agua}}=1,33$, $n_{\text{aire}}=1$) con un ángulo:

Caso 1) de incidencia de 20° en la superficie agua-aire. ¿Cuánto vale el ángulo de refracción? ¿Cuánto vale el ángulo de reflexión?

Caso 2) de incidencia de 53° en la superficie agua-aire ¿El rayo de luz se refracta? ¿Cuál es el ángulo crítico para que ocurra reflexión total entre el agua y el aire?

Realizar, para cada caso, un esquema que represente los fenómenos analizados precisando los rayos y ángulos correspondientes.

Caso 1

$$n \cdot \sin \theta_i = n' \cdot \sin \theta_r$$

$$1,40 \cdot \sin 30 = 1 \cdot \sin \theta_r$$

$$0,7 = \sin \theta_r$$

44°

Caso 2

$$n \cdot \sin \theta_i = n' \cdot \sin \theta_r$$

$$1,40 \cdot \sin 60 = 1 \cdot \sin \theta_r$$

$$1,21 = \sin \theta_r$$

no hay

Rayo refractado ↓

Imagen 3: respuesta elaborada por José

a), b)

Caso 1

$$n_1 \cdot \sin \theta_i = n_2 \cdot \sin \theta_r$$

$$1 \cdot \sin 30 = 1,40 \cdot \sin \theta_r$$

Imagen 4: resolución realizada por Ana

Caso 1

$$n_1 \cdot \sin \theta_i = n_2 \cdot \sin \theta_r$$

$$1 \cdot \sin 30 = 1,40 \cdot \sin \theta_r$$

$$0,357 = \sin \theta_r$$

$$20^\circ = \theta_r$$

Caso 2

$$n_1 \cdot \sin \theta_i = n_2 \cdot \sin \theta_r$$

$$1 \cdot \sin 60 = 1,40 \cdot \sin \theta_r$$

$$\frac{0,866}{1,40} = \sin \theta_r$$

$$0,618 = \sin \theta_r$$

$$38^\circ = \theta_r$$

2) Analizar la situación presentada en el recuadro y,

a) Reconocer las falencias en las opiniones de los tres estudiantes, detallando por qué son incorrectas.

b) Elegir entre las afirmaciones realizadas por tres estudiantes, una de ellas y redactarla en forma correcta.

Un grupo de estudiantes (Carla, Juan y Paola) lee un fragmento sobre refracción extraído del libro de texto Física Conceptual (Hewitt, 2007).

“...el promedio de la rapidez de la luz es menor en el vidrio y en otros materiales, que en el espacio vacío. La luz viaja a distintas rapidezces en diferentes materiales. Se propaga a 300000 kilómetros por segundo en el vacío; a una rapidez un poco menor por el aire, y a unas tres cuartas partes de ese valor en el agua. En un diamante se propaga a más o menos el 40% de su rapidez en el vacío., cuando la luz se desvía oblicuamente al pasar de uno a otro medios, a tal desviación se llama **refracción**.”*

*La cantidad en que difiere la rapidez de la luz en distintos medios y en el vacío se expresa por el índice de refracción, n , del material:

$$n = \frac{\text{rapidez de la luz en el vacío}}{\text{rapidez de la luz en el material}}$$

(Hewitt, 2007, p. 535)

Luego de la lectura, los estudiantes conversaban sobre la misma, según su entender, afirmando:

Carla – entonces, todas los materiales transparentes tienen un índice de refracción que los caracteriza, y el valor que toma es menor a uno.

Paola – la rapidez de propagación de la luz en un diamante es de 150000 km/s.

Agustín – el índice de refracción del vacío tiene un valor de 0.1, siendo el valor más chico para esta magnitud.

Questionario: ¿Qué sabemos sobre la reflexión y la refracción de la luz?

Completar nuevamente el cuestionario y comparar las nuevas respuestas con las iniciales. ¿Qué puedes decir? (Elaborar un texto corto donde expliciten los cambios identificados).



Evaluación

El diseño de esta secuencia asume a la evaluación como un proceso continuo, que brinda información al inicio, durante y al final del proceso de enseñanza (San Martí y Alimenti, 2004). El análisis de las producciones realizadas por los estudiantes en el contexto de las actividades iniciales, permitiría reconocer sus obstáculos conceptuales. Como así también la inclusión del cuestionario de autorregistro ¿Qué sabemos sobre la reflexión y la refracción de la luz? favorece la evaluación metacognitiva.

El seguimiento de los procesos desarrollados por los estudiantes en las diferentes tareas se proponen registrarlo teniendo en cuenta aspectos conceptuales (reconocen que la luz puede sufrir reflexión y refracción, que se propaga en un medio que condiciona la velocidad, la vinculación entre luz y visión, etc.), procedimentales (miden ángulos, relacionan variables, establecen conclusiones, etc.) y actitudinales (predisposición del estudiante, participación activa, etc.). Mientras que la evaluación final del proceso puede pensar en una instancia de resolución de actividades de modo individual o concretarse en la instancia de cierre de las secuencias, de modo de integrarla en el proceso de aplicación y de revisión del conocimiento. En esta etapa, el conjunto de tareas que realizar los estudiantes permite reconocer los niveles de comprensión que desarrollan.



Referencias bibliográficas

- Arellano, y otros, (2008). Estudio comparativo de dos instrumentos de evaluación diagnóstica aplicados a profesores de Química en formación: un estudio piloto. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°1
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART1_Vol7_N1.pdf
- Bergero, P. (2015) Luz verde: Miradas y enfoques sobre la luz. 1 edición. Ed. Instituto de Física La Plata.
- Geli, A.; (2000). La evaluación de los procesos y de los resultados en la enseñanza de Las Ciencias. en Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias. Perales Palacios, F y Cañal, P. (Marfil. Alicante-España).
- Hewitt, P.; (2008). Física Conceptual. 10ma. Ed. Addison-Wesley Longman
- Lecumberry, G.; Orlando, S.; Ortiz, F. (2007). "Investigación sobre metacognición y niveles de comprensión acerca de las Leyes de Newton en alumnos universitarios". Memorias del "4° Congreso Nacional y 2° Internacional de Investigación Educativa: sociedad, cultura y educación. Una mirada desde la desigualdad educativa".
- Muñoz Calle, J. et.al.; (2010) "La luz: Una onda transversal", cap 4 de Las Ondas. Página web disponible
<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/impresos/quincena11.pdf>
- Saura Llamas, O. y Pro Bueno, A.; (2000). La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento Físico. en Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias. Perales Palacios, F y Cañal, P. (Marfil. Alicante-España).
- Perales Palacios, F. J. y Nievas, F.; (1991). Ideas previas en óptica geométrica: un estudio descriptivo. Investigación en la Escuela. N° 13.
http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/13/R13_6.pdf.
- Sanmarti N. y Alimenti G.; (2004). La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química. Disponible en:
http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/linea_investigacion/Evaluacion_IEV/IEV_002.pdf



Sitios web sugeridos

Simulador interactivo “Bending light” de la Universidad de Colorado (EEUU).
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/bending-light>

Se sugiere consultar material educativo sobre Las ondas producido por el Centro para la Innovación y desarrollo de la educación a distancia Cidead.
<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/impresos/quincena11.pdf>

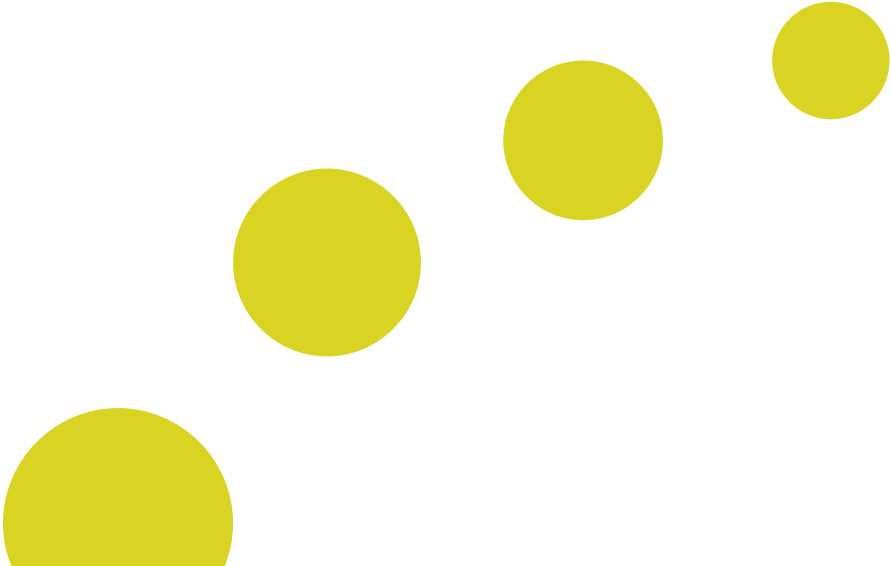
Se sugiere consultar la publicación de un artículo que presenta una propuesta educativa centrada en utilizar el programa GeoGebra para simular la refracción y reflexión de la luz.
[https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/22988/17170.](https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/22988/17170)

Autores

Graciela Rosa Lecumberry: Profesora en Química y Física. Especialista en Docencia Universitaria. Departamento de Física. Facultad de Ciencias Exactas Físico Química y Naturales. – UNRC.


Soledad Andrea Pomilio: Profesora en Química. Técnica de laboratorio. Especialización docente de Nivel Superior en la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Secundaria. Colegio Concordia e IPET 79 “Ing. Renato De Marco”.

Silvia Alejandra Orlando: Profesora en Química y Física. Departamento de Física. Facultad de Ciencias Exactas Físico Química y Naturales – UNRC. Instituto Nuestra Señora del Carmen. Río Cuarto.



SECUENCIA DIDÁCTICA n.º 4

¿Cómo y por qué debemos protegernos
de la radiación solar?



Secuencia didáctica N° 4: ¿Cómo y por qué debemos protegernos del Sol?

Presentación

El mundo actual plantea nuevos y complejos desafíos para formar a los ciudadanos, nos exhorta a replantear la enseñanza en vista a los nuevos escenarios que se dan en el mundo productivo, en el campo tecnológico, en la cultura de las organizaciones sociales y en los valores y actitudes de las personas. Las nuevas demandas de la sociedad en que vivimos tienen implicancias para la docencia. Preparar al estudiante para ocupar un puesto de trabajo, implica una formación para insertarse en la sociedad actual en la que deberá desempeñarse en forma idónea. Esto incluye un conjunto conocimientos, capacidades tecnológicas, habilidades intelectuales que requiere la producción moderna, hábitos de cumplimiento y desempeño en la realización de una tarea, competencias para trabajar en grupos de carácter interdisciplinario, la capacidad para ser reflexivo y crítico frente a la práctica, de modo de aprender constantemente de la experiencia. El profesor debe por lo tanto orientar al estudiante para que desarrolle un conjunto de capacidades que le permitan aprender a trabajar con otros, pensar críticamente, resolver problemas, buscar la información necesaria, comprender la realidad y tomar decisiones informadas y reflexionadas (Crispín Bernardo y otros, 2011). Por tal razón los docentes necesitamos implementar nuevas estrategias de trabajo que ayuden a los estudiantes a involucrarse de manera activa en el aprendizaje, para que organicen y elaboren nuevos conocimientos y los integren a las experiencias previas, regulen sus motivaciones, encuentren sentido a lo que hacen y lo utilicen en nuevas situaciones.

Esta secuencia didáctica se basa en una propuesta de trabajo colaborativo y pretende consolidar acciones de innovación, que propicien el aprendizaje autónomo y significativo de conceptos básicos de física y su aplicación en la vida cotidiana. La actividad se propone bajo la modalidad de taller con una metodología que procura articular la acción y la reflexión a partir de diversas actividades áulicas que nos permitan aprender haciendo. Se inicia con la participación en un seminario de discusión sobre los aspectos positivos y negativos de la radiación solar, luego se proponen actividades de análisis y discusión de conceptos, actividades experimentales para determinar la radiación que nos llega del sol y actividades de divulgación de saberes, basadas en la realización de charlas y el diseño y producción de folletos informativos sobre ventajas y beneficios de exponernos a la radiación solar.



Propósitos

La secuencia se propone:

- Consolidar actividades que propicien el fortalecimiento de: prácticas colaborativas, análisis interdisciplinarios, críticos y reflexivos entre estudiantes y docentes.
- Diseñar estrategias didácticas que potencien en los estudiantes el desarrollo de conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) a partir de problematizar prácticas de la vida cotidiana y su implicancia en la salud de la población, reconociendo como los conocimientos de la física aportan nociones y técnicas para su análisis.
- Generar actividades que aborden la dimensión socio-ambiental del conocimiento físico y desarrollar prácticas propiciando en los estudiantes aprendizajes autónomos y significativos sobre física.



Objetivos

Esta secuencia pretende que los estudiantes:

- Conceptualicen modelos explicativos simples de los temas abordados para explicar procesos físicos y su aplicación a situaciones de la vida cotidiana.
- Tomen conciencia sobre algunos problemas sociales y ambientales que existen en la actualidad y propongan soluciones en un marco de trabajo colaborativo.
- Desarrollen competencias relacionadas con la comunicación saberes científicos en forma oral y mediante el uso de diferentes recursos.
- Utilicen de técnicas de organización de la información que le permitan afianzar conocimientos abordados durante el tratamiento del tema.
- Desarrollen habilidades para diseñar procesos de trabajo experimental, identificar y controlar variables, analizar y comunicar los resultados obtenidos.
- Participen en instancias de análisis, reflexión y debate sobre las diversas dimensiones implicadas en las problemáticas que se abordan.



Contenidos

Ondas electromagnéticas. Parámetros característicos. Energía transportada por ondas electromagnéticas. Espectro de ondas electromagnéticas. Radiación solar. Reflexión, refracción, dispersión, absorción. Aspectos positivos y negativos de exponernos a la radiación solar. Efectos sobre la vida cotidiana y sobre la salud. Bloqueadores solares, filtros físicos y químicos.



Actividades

Las actividades propuestas pretenden generar acciones tendientes a incorporar prácticas que posibiliten el aprendizaje de física en nuevos contextos para que los estudiantes vivencien experiencias que le permitan tomar conciencia de algunos problemas socialmente relevantes y se comprometan a proponer soluciones viables. La selección de temas efectuada para desarrollar estas prácticas se realizó tratando de articular necesidades que pueden ser relevantes para la comunidad con necesidades formativas de los estudiantes. Se abordaran temáticas que contribuyan a la comprensión y resolución de problemas cotidianos relacionados con la radiación solar.

La secuencia propuesta se inicia con la participación en un Seminario titulado ¿Cómo y por qué debemos protegernos del Sol? En donde se realizará una presentación de las características de la radiación electromagnética, en particular la radiación solar, los procesos de interacción de la radiación solar con la materia y los efectos sobre nuestra vida cotidiana y nuestra salud. Durante esta presentación se abordarán los conceptos físicos relacionados con la temática propuesta que se completará con una instancia de análisis y discusión de los mismos a partir de consultar diferentes fuentes de información bibliográfica.

Durante el desarrollo del taller se implementaran actividades de análisis y discusión de conceptos relacionados con la radiación que nos llega del sol, actividades de divulgación de saberes y actividades experimentales. Se sugiere conformar grupos de trabajo de 3 o 4 alumnos para realizar en primera instancia la actividad de análisis y discusión de los conceptos abordados en el seminario. Posteriormente, en el marco que las actividades relacionadas con la divulgación de saberes se propone que cada grupo de trabajo diseñe actividades de divulgación que permitan concienciar a la sociedad de la importancia de conocer los riesgos de exponerse a la radiación solar.

Las actividades de divulgación de saberes se inician solicitando al grupo de alumnos el diseño y elaboración de una charla informativa-formativa en la que se describan los beneficios y riesgos de exponerse a la radiación solar. En la misma, los alumnos deben considerar: ¿Qué es la radiación solar? ¿Qué parte del espectro

electromagnético emite el sol? ¿Qué parte de esas ondas llega al nivel del mar? ¿Cuáles son los aspectos positivos y negativos de la radiación que nos llega del sol? etc. Además, el equipo de trabajo debe elegir el grupo social al que va a destinar la charla (vecinos, estudiantes secundarios, niños de edad escolar, estudiantes universitarios, deportistas, etc.) y en función de eso definir las características, particularidades y nivel de complejidad de la presentación propuesta. Este tipo de actividad contribuye al desarrollo de competencias relacionadas con la comunicación oral de saberes, aspecto que surge como una problemática recurrente en la mayoría de los cursos universitarios de los primeros años de la formación de grado.

Posteriormente se solicita a cada grupo de alumnos la confección de un cartel que contenga título y una imagen, para invitar al grupo elegido a participar de la charla que se diagrama. Además, se requiere que en el cartel se incluya un breve resumen del contenido de la presentación para utilizar cuando se da difusión a la charla propuesta. Esta actividad fue pensada para favorecer el desarrollo de técnicas de síntesis que se utilizan con la finalidad de extraer los contenidos más importantes y esenciales de un tema y afianzar los conocimientos abordados durante el tratamiento del mismo. Esta actividad pretende potenciar la capacidad de los estudiantes para desarrollar técnicas de organización de la información que le permitan afianzar conocimientos abordados durante el tratamiento del tema, comprender las ideas básicas del mismo, discernir lo primordial de lo accesorio y hacer correctamente su síntesis.

Para completar esta instancia de trabajo se solicita a los diferentes grupos de estudiantes que diseñen un folleto de divulgación (en soporte papel o digital) en el que se puntualicen los aspectos positivos y negativos de exponernos al sol y como debemos proceder para que esa exposición no resulte nociva. Esta actividad pretende favorecer el desarrollo de competencias en la comunicación de saberes mediante el uso de la imagen. En la actualidad se canaliza una parte significativa del conocimiento en un formato visual, por lo tanto consideramos importante valorar la influencia y las posibilidades didácticas de la imagen en sus distintos formatos sobre la educación científica formal o informal (Perales Palacios, 2006). Esto se propone como una actividad complementaria a la implementación de charlas, como una forma alternativa de comunicación social de un problema ambiental.

Para continuar con el desarrollo de la secuencia de trabajo se proponen actividades experimentales. Este tipo de actividades nos permiten simular realidades que podemos controlar y analizar fenómenos para estudiar conceptos específicos. Estos espacios favorecen el trabajo colaborativo donde cada estudiante desempeña en el grupo una función específica para concretar el experimento e informar los resultados obtenidos (Aduriz Bravo, 2008). Permite al alumno identificar y controlar variables, diseñar procesos de trabajo, concretar mediciones, anticipar resultados y realizar inferencias. Contribuye con el desarrollo de competencias de comunicación de la información utilizando la palabra, la imagen, la escritura. En este espacio áulico

pretendemos promover la adquisición de contenidos y competencias, integrando el pensar y el hacer en torno a las prácticas experimentales.

Como actividad de cierre se plantea generar un espacio en el que todos los estudiantes presenten los resultados experimentales obtenidos y las producciones realizadas justificando los criterios utilizados en el diseño e implementación de las mismas. Se propone acompañar el desarrollo de esas prácticas con instancias de reflexión, análisis y debate sobre las diversas dimensiones implicadas en las problemáticas que se abordan y, especialmente, el papel de la propia profesión en estudio y superación de esos problemas.

Las actividades propuestas en esta secuencia ya se desarrollaron en varios cursos y se observó que actúan como estrategia cognitiva y motivadora (Santo y otros, 2011), permitiendo integrar el aprendizaje de actitudes solidarias junto con el aprendizaje de competencias propias de sus respectivas prácticas profesionales que faciliten a los futuros egresados su futura inserción laboral.



Recursos

- Libros de texto.
- Material de divulgación.
- Instrumental específico de medición.
- Sitios web.



Consignas

Secuencia Didáctica Física

Tema: Radiación Solar

¿Cómo y por qué debemos protegernos del Sol?

Actividades de apertura:

Participación en el Seminario ¿Cómo y por qué debemos protegernos del Sol? En esta instancia se realizará una breve presentación de las características de la radiación electromagnética, en particular la radiación solar, los procesos físicos involucrados cuando esta radiación ingresa a la atmósfera y los efectos que provoca en nuestra vida cotidiana y nuestra salud. Durante esta presentación se abordaran los conceptos físicos relacionados con la temática propuesta que se completará con una instancia de análisis y discusión de los mismos.

Lectura complementaria para consultar:

- Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna Volumen 2. Séptima edición. Raymond A. Serway y John W. Jewett, Jr. (2009)
- Índice UV solar mundial: guía práctica. Recomendación conjunta de: Organización Mundial de la Salud, Organización Meteorológica Mundial, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante. (2003).
- HyperPhysics Pagina web disponible en <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/hframe.html>

Actividades de desarrollo:

Actividades de Análisis y discusión

Conformar grupos de trabajo de 3 ó 4 alumnos y realizar el análisis y discusión de los conceptos abordados en el seminario. Se sugiere considerar los siguientes aspectos:

a) Analizar ¿Qué es la radiación solar? ¿Qué parte del espectro electromagnético emite el sol? ¿Qué parte de esas ondas llega al nivel del mar?

b) Describir en forma precisa los procesos físicos involucrados cuando la radiación solar ingresa a la atmósfera y llega a la tierra, y resumirlos en un cuadro.

c) Identificar aspectos positivos y negativos de la radiación que nos llega del sol.

Actividades de divulgación de saberes

- a) Diseñe y elabore una disertación sobre el tema: ¿Cómo y por qué debemos protegernos del sol?
- b) Confeccione un cartel que contenga: título, un breve resumen y una imagen, para invitar a la comunidad a participar en una charla sobre el tema: ¿Cómo y por qué debemos protegernos del sol?
- c) Diseñe un folleto de divulgación en el que se puntualicen los aspectos positivos y negativos de exponernos al sol y como debemos proceder para que esa exposición no resulte nociva.

Actividades experimentales

- a) Determine experimentalmente la radiación que nos llega del sol.
- b) Cuantifique y analice como varía la radiación recibida si:
 - nos ubicamos a la sombra
 - utilizamos lentes protectores
 - empleamos filtro o bloqueador solar
 - nos protegemos con sombreros o ropa.
- c) Realice un informe escrito resumiendo los resultados obtenidos

Actividades de Cierre y evaluación:

- a) Realice una presentación en formato poster en la que se describa la actividad experimental realizada, se comuniquen los resultados obtenidos durante su desarrollo y las conclusiones derivadas del análisis de los mismos.
- b) Presentación de la charla formativa-informativa elaborada por cada grupo.
- c) Presentación de folletos y justificación de los criterios utilizados en el diseño de los mismos.



Evaluación

Se propone concretar la evaluación de las actividades propuesta durante la instancia de cierre, ya que durante el desarrollo de este espacio áulico, tanto docentes como estudiantes pueden indagar sobre los diversos aspectos considerados en la planificación, diseño e implementación de las actividades propuestas, revisar conceptos, reflexionar sobre las propuestas realizadas y los resultados obtenidos.



Referencias bibliográficas

- ADURIZ BRAVO, A. (2008). Un nuevo lugar para la «intervención experimental» en la ciencia escolar en *12(ntes) papel y tinta para el día a día en la escuela*. 12(ntes) S.A.
- CRISPÍN BERNARDO M. L., ESQUIVEL PEÑA M., LOYOLA HERMOSILLA M., FREGOSO INFANTE A. (2011). Aprendizaje autónomo: orientaciones para la docencia ISBN: 978-607-417-137-2 Dirección de Publicaciones de la Universidad Iberoamericana, AC. México.
- PERALES PALACIOS, J. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Investigación didáctica, 24(1), 13–30.
- SANTO M, LECUMBERRY G., ORLANDO S., SIGAL E. (2011). *El desafío de orientar la enseñanza de Física para carreras de Química: en busca de saberes con significados*. XII Reunión de la SUF y 96° Reunión Nacional de la AFA. Montevideo-Uruguay.



Sitios web sugeridos

- HyperPhysics. Universidad del Estado de Georgia (EE.UU.) Departamento de Física y Astronomía. Entorno de exploración de conceptos en física que emplea mapas conceptuales y otras estrategias de enlace para facilitar una navegación fluida. Disponible en <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/hframe.html>

Autores

Santo, Marisa Rosana: Profesora en Química y Física. Licenciada en Química. Dra. en Ciencias Químicas. Departamento de Física. Facultad de Ciencias Exactas Físico Química y Naturales - UNRC.

Lecumberry, Graciela Rosa: Profesora en Química y Física. Especialista en Docencia Universitaria. Departamento de Física. Facultad de Ciencias Exactas Físico Química y Naturales. - UNRC.

[FÍSICA]

Radiación solar

Marisa Rosana Santo
Soledad Andrea Pomilio
Lelis Hemilce Meichtri
Ivana Mariela Pochettino
Silvia Alejandra Orlando
Graciela Rosa Lecumberry

Construyendo puentes de conocimiento...

Una secuencia se define por varias cuestiones: por una *serie de elementos que se suceden* unos a otros; la sucesión implica una relación entre los mismos; lo cual significa que hay un *nexo* entre las partes. Por una disposición que guarda un cierto orden, una *lógica que articula* sus constitutivos para que haya un sentido; por lo cual se establece un *nexo* entre los mismos. Por una *sucesión* de situaciones, planos, objetos, escenas que se continúan unos a otros formando una unidad espacial, temporal o argumental. Y todo ello gracias a los nexos, que como verdaderas conjunciones van ligando los elementos para que pueda comprenderse, interpretarse en el conjunto.

Y *nexo*, es el elemento que sirve de *unión* o de *relación* entre las partes de una secuencia. Y una *secuencia* es *didáctica* cuando viabiliza una intención pedagógica a través del despliegue de un *método de enseñanza* que aporta *contenido* para construir conocimiento a través de un aprendizaje con significado y sentido que recupera a la disciplina y a la interdisciplina desde una íntima

relación entre la teoría y la práctica, la motivación, la creatividad y el compromiso, con una auténtica intención de mejora y en un proceso de profunda *intersubjetividad*, con el otro, en colectivo.

Y *puente*, es una construcción que se establece entre dos planos, que pueden tener diferentes niveles, para comunicarlos a la vez que los sostiene. Los puentes se cruzan, se atraviesan de un lugar a otro y recíprocamente, son una ida y vuelta, cuya celeridad y factibilidad dependen de múltiples condicionantes que pueden agilizar u obstaculizar el ritmo o la marcha de todos y de cada uno. Pero el puente, siempre facilita el paso, por eso es puente; permite la extensión de un lado sobre el otro; potencia el fluir de los vínculos.

Por eso una secuencia didáctica se sustenta en la enseñanza de *objetos disciplinares* a través de una *sucesión* con una lógica coherente que da *sentido* y *significado* a lo que se aprende gracias a los nexos que articulan sus partes unidas por los *puentes de conocimiento*. De eso se trata: *construir puentes curriculares entre el secundario y la universidad*, sin los cuales no podría cruzarse de un nivel a otro. Y la intención es cruzar. Y avanzar. Y hacer camino: sólido, amplio y seguro, con muchas señales, aunque abierto e interminable.

Ana Vogliotti

UniRío
editora

Construyendo puentes
de conocimiento

ISBN 978-987-688-303-0



9 789876 883030



Universidad
Nacional
de Río Cuarto

Ministerio de
EDUCACIÓN

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE
CORDOBA

ENTRE
TODOS



Ministerio de Educación
Presidencia de la Nación