

# **LAS CTS Y LA ENSEÑANZA DEL ESPECTRO ELECTROMAGNETICO.**

## **TEACHING THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM SINCE STS PERSPECTIVE**

**L. Morales, JP. Vega.**

*[udfisiktecnologia@yahoo.es](mailto:udfisiktecnologia@yahoo.es), [juanpv\\_7@hotmail.com](mailto:juanpv_7@hotmail.com)*

### **RESUMEN**

Nuestro trabajo es un aporte al diseño de una propuesta que busca una revolución en los estilos de enseñanza actual, frente a los cuales hay conciencia de modificación por parte de los maestros pero no hay suficiente compromiso para el cambio. Consideramos que cada vez es más importante y necesario que los estudiantes se preparen para enfrentarse a una agitada vida en medio de muchos aparatos tecnológicos que no sabemos cómo funcionan exactamente, para lo cual se requiere formar en la capacidad argumentativa, actitud crítica y pensamiento creativo. Para ello se ha implementado el desarrollo de una unidad didáctica partiendo de problemas cotidianos, reconociendo las diversidades de contexto y de personas.

Palabras Clave: Espectro; enseñanza de la física.

### **ABSTRACT**

Our work is a contribution in designing a proposal that seeks a revolution in today's teaching styles, in front of which there is awareness of modification by teachers but there is not enough commitment to change. We believe that it is becoming important and necessary for students to prepare themselves to face a hectic life in the midst of many technological devices that we do not know exactly how they work, for which it is necessary to train in argumentative capacity, critical attitude and creative thinking. To this end, the development of a didactic unit has been implemented starting from daily problems, recognizing the diversity of context and people.

Keywords: Spectrum; physics teaching.

### **INTRODUCCION**

Hoy en día se ha vuelto una necesidad de primera mano el manejo de la tecnología por sus diversas e innumerables aplicaciones, su vertiginoso desarrollo y cobertura global. Por ello se hace necesario que la educación actual de un cambio que ayude a formar ciudadanos que se puedan desenvolver en las sociedades donde el manejo de la tecnología se vuelve cada vez más elemental. Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS), constituyen un campo de

trabajo en los ámbitos de la investigación académica, la educación y la política pública. En este campo se trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico-tecnológico, el siguiente escrito busca desarrollar una aplicación específica en este sentido, en particular en el área de la enseñanza de las ondas electromagnéticas y la posible tecnología en la que estas intervienen, así como sus aplicaciones e importancia en la sociedad científico-tecnológica.

A continuación en el artículo se desarrollan una serie de descripciones acerca de actividades en clase con un cronograma propuesto que puede ser flexible.

## INTRODUCTION

Nowadays he has become a necessity firsthand the handling of the technology for their diverse and countless applications, their vertiginous development and global covering. Hence it becomes necessary that the current education of a change that he/she helps to form citizens that can be unwrapped in the societies where the handling of the technology becomes more and more elementary. The social studies of the science and the technology, or studies have more than enough science, technology and society (CTS), they constitute a work field in the environments of the academic investigation, the education and the public politics. In this field it is about understanding the social aspects of the scientific-technological phenomenon, the following one written it looks for to develop a specific application in this sense, in particular in the area of the teaching of the electromagnetic waves and the possible technology in the one that these they intervene, as well as their applications and importance in the scientific-technological society.

Next in the article they are developed a series of descriptions about activities in class with a proposed chronogram that it can be flexible.

## CRONOGRAMA

### Primeras parte

Aproximación a los preconceptos clase magistral. Los preconceptos a tratar son los siguientes: Campo eléctrico, campo magnético, ondas, propiedades de las ondas, que es una onda electromagnética, relación entre frecuencia, longitud de onda, partes del átomo, fotón y energía. Se les pide como tarea los siguientes materiales: (caja, CD, tijeras, cinta)

Dirigido a estudiantes grado once.

**Segunda parte:** En grupos de tres estudiantes construyen el espectrómetro de acuerdo a las instrucciones que el profesor indique. A continuación con el espectrómetro construido se hace la siguiente actividad:

El estudiante debe variar la fuente de luz que incide sobre el CD, vela, linterna, rayos de sol, bombillo, etc.

Paso seguido describir lo que observa luego comparar con las diferentes fuentes y describir las semejanzas y diferencias, después se invita al estudiante a reflexionar sobre la situación propuesta y que trate de explicar qué, cómo y por qué? sucede esto.

Esto se hace para desarrollar competencias argumentativas y propositivas y es lo que se evaluará en esta clase. El método de evaluación es cualitativo y cuantitativo. En lo cuantitativo se hará un quizz escrito donde se harán preguntas específicas acerca de los preconceptos y sobre la relación entre energía-frecuencia-longitud de onda. y en lo cualitativo se hará una co - evaluación que evaluará el trabajo en grupo.

### **Tercera parte: “Lectura de un día cotidiano”**

#### **LECTURA SOBRE LA NARRACION DE UN DIA COTIDIANO**

*Hoy fue un día difícil. A raíz de un accidente, debí exponerme a los rayos X para obtener una imagen de mi brazo izquierdo. Como no encontraron nada anómalo, creyeron que el problema estaba en mi cerebro y fui víctima de una resonancia nuclear magnética. Me molestó, y más aún cuando me enteré que con una tomografía computada el diagnóstico habría sido exactamente el mismo y hubiera resultado menos costoso. Para pagar, tuve que deslizar mi tarjeta de crédito a través del lector magnético del centro de salud y, afortunadamente, pude regresar a casa. El control de la alarma de mi auto me permitió localizarlo en el estacionamiento y, gracias a Dios, tuve un viaje tranquilo. Llegué a casa, quise calentar un poco de agua en el microondas para disfrutar un café pero el aparato estaba descompuesto. No me preocupó demasiado porque pude calentar el agua en el fuego de una cocinilla. Mientras saboreaba el café, coloqué unas presas de pavo en el brasero ardiente, pensando que disfrutaría de una cena especial... Era la hora indicada: alguien pulsó el botón y el sonido eléctrico del timbre me confirmó que Ella había llegado. La mujer de mis sueños estaba en casa y, para que se sintiera cómoda, decidí encender la estufa. Subí el volumen de la música con el control remoto del equipo de audio y bajé al mínimo el brillo de las lámparas para que apenas parecieran unas simples velas encendidas. Ya tarde en la noche, contemplamos las estrellas y su luz inundó nuestras almas...*

En la lectura el estudiante debe leer y reflexionar acerca de cómo la tecnología afecta su vida:

Primero debe buscar el significado de las palabras que no conoce, analizando individualmente la y luego en grupo, teniendo los significados de las palabras.

#### **EJEMPLOS DE LAS APLICACIONES DE LAS ONDAS ELECTROMAGNETICAS:**

##### **Cuarta parte: “Espectros”**

Una pregunta para iniciar la sección es: Has escuchado que los científicos hablan sobre la composición de los planetas; por ejemplo dicen que Plutón

tiene una composición química en la superficie de metano, nitrógeno y monóxido de carbono congelados? Si los científicos nunca han ido hasta Plutón cómo crees que saben esto?

### **Actividad:**

Imagina que te han encargado la siguiente tarea: determinar la composición de tres estrellas distantes, cómo lo puedes hacer? Después de todo, no puedes viajar miles de millones de kilómetros para obtener una muestra de cada una y, además, solo te han dado unas tiras de papel con unas líneas en ellas, qué vas a hacer? Se puede decir que la primera parte es plantearles esta situación a ver que cosa "loca" se les ocurre y a partir de sus respuestas hacerles caer en cuenta de sus errores si es el caso.

En la segunda parte de esta actividad se les da unas tiritas de papel a escala que llevan el espectro de ciertos elementos puede ser hidrogeno, calcio etc. y en otras tiras se dan los espectros de diferentes estrellas entonces el debe obtener por superposición de espectros los diferentes elementos que hay en cada estrella.

### **Quinta parte: Actividad microondas**

El estudiante debe responder un cuadernillo con diferentes preguntas que buscan llevarlo del particular al concepto general del funcionamiento del microondas, las preguntas tratan sobre las diferentes variables que interfieren en el funcionamiento a un nivel cotidiano.

#### **Microondas**

- 1-¿Qué pasa cuando te expones mucho al sol de un día radiante?
  - 2-¿Qué es lo que provoca que se te caliente o se queme la piel?
  - 3-En qué forma se transporta la energía que llega del sol hasta nuestra piel?
  - 4¿Te has preguntado por qué si el sol esta tan lejos podemos sentir sus efectos?
  - 5- Si las ondas que vienen del sol viajan a través del vacío que tipo de ondas son?
- Con las 5 anteriores se busca que entienda que la onda transporta energía*
- 6-¿Alguna vez has visto un espejo rugoso?
  - 7-¿Crees que es necesario que un espejo sea liso, por qué?
  - 8- Aparte del espejo en que otros materiales puedes ver tu reflejo?

*Con las preguntas anteriores se busca que el estudiante vea una aplicación cotidiana de la propiedad que tiene la luz de reflejarse, para que relacione después esto con las paredes del microondas de metal.*

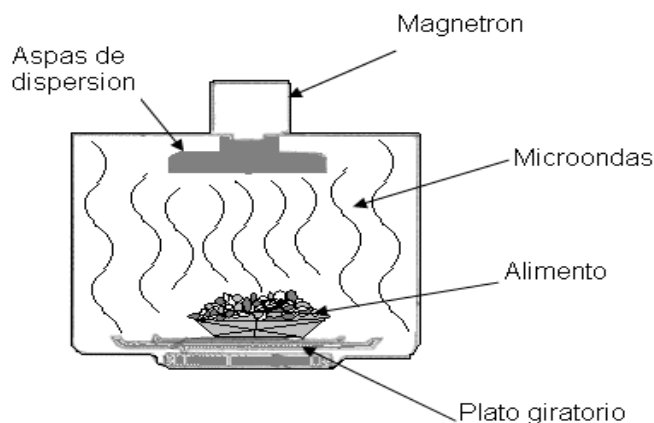
9- ¿Sabías que las moléculas están en constante movimiento?

10- ¿Cuándo se mueven más rápido las moléculas del agua en agua fría o en agua caliente?

El hecho de que no se haya podido llegar al cero absoluto, es decir, temperatura cero se debe a que las partículas nunca están totalmente quietas; siempre se mueven con una determinada frecuencia natural. La resonancia es un fenómeno que se produce cuando un cuerpo capaz de vibrar es sometido a la acción de una fuerza periódica, cuya frecuencia natural coincide con el frecuencia característica de dicho cuerpo. En estas circunstancias el cuerpo vibra, aumentando de forma progresiva la amplitud del movimiento;

11- Si la temperatura del agua aumenta y la microonda no actúa sobre todas las moléculas, que hace que el alimento se caliente?

*Se busca que el estudiante se dé cuenta que la temperatura es proporcional a la velocidad y tenga una idea de cómo ocurre la resonancia.*



12- ¿Para que gira la comida en el microondas?

13- Los metales absorben microondas y pueden absorber de ellas suficiente energía electromagnética como para crear una corriente eléctrica. Por eso nunca se deben usar envases de metal en hornos microondas, entonces ¿como te explicas que las paredes estén hechas de metal?

14- ¿Qué es lo que hace que el microondas caliente los alimentos que hay dentro de él?

15- Observa la figura y trata de describir el funcionamiento de un horno microondas teniendo en cuenta las variables tratadas en las preguntas anteriores como son, onda electromagnética, resonancia, temperatura y reflexión.

*Se busca que el estudiante relacione los conceptos tratados y los aplique en un aparato tecnológico en este caso es el microondas*

## EVALUACION

Se evalúa la capacidad de deducción y de relación de conceptos, primero debe contestar las preguntas individualmente y en orden, luego se forman grupos para discutir y responder nuevamente la última pregunta en consenso.

Se califican las preguntas teniendo en cuenta que:

- Las primeras 5 preguntas tienen como objetivo entender que la onda transporta energía.
- La 6, 7,8 se busca que el estudiante vea una aplicación cotidiana de la propiedad que tiene la luz de reflejarse, y relacione después esto con las paredes del microondas del metal.
- La 9,10 busca que quede claro que la temperatura es proporcional a la velocidad y como ocurre la resonancia.
- Las restantes Se busca que el estudiante relacione conceptos tratados y pueda construir una idea general basado en conceptos físicos y utilizar estos en la interpretación del entorno donde viven.

Se tiene en cuenta la participación en la socialización.

### **Sexta parte: Actividad analogías**

#### **MARCO TEORICO: BIOLUMINISCENCIA Y OTRAS LUMINISCENCIAS.**

La luminiscencia es la radiación luminosa emitida por los átomos cuando sus electrones pasan a un estado fundamental desde un estado excitado; ésta transición se produce con la liberación de energía, correspondiente a la diferencia entre ambos estados, en forma de radiación electromagnética de una longitud de onda visible.

Para conseguir la luminiscencia, previamente deben excitarse los electrones de los átomos, haciéndolos pasar de los estados fundamentales a los estados excitados (inestables). Dependiendo de cual sea el agente excitador se tienen distintos tipos de luminiscencia: fotoluminiscencia, fluorescencia, fosforescencia, radio luminiscencia, quimioluminiscencia, triboluminiscencia y electroluminiscencia.

La luminiscencia puede observarse en todos los estados de la materia sólido, líquido y gaseoso.

#### **¿QUÉ PASA EN LA BIOLUMINISCENCIA?**

La bioluminiscencia es la luminiscencia derivada de una reacción química en un ser vivo, para que esta reacción química ocurra es necesaria la presencia de una proteína denominada luciferina, la enzima catalizadora luciferasa, oxígeno molecular y ATP (Trifosfato de adenosina), sustancia capaz de generar la energía necesaria para que se dé la reacción. El proceso en general es el siguiente: el oxígeno oxida la luciferina, la luciferasa acelera la reacción y el ATP proporciona la energía para que ésta se convierta en una nueva sustancia oxiluciferina (luciferina oxidada). El ATP genera moléculas de oxiluciferina en estado excitado. Posteriormente los átomos de oxiluciferina vuelven a su estado fundamental generando luz visible; la luciferina cambia según el organismo, por eso el color de la luz que se produce en la bioluminiscencia es

diferente según la especie. En la mayoría de los casos el color de esta luz es de verde a azul, y otros más están en el rango del rojo al ámbar.

### ¿QUÉ PASA EN LAS LÁMPARAS FLUORESCENTES?

La pared interior del tubo se encuentra recubierta con una capa de sustancia fosforescente o fluorescente, cuya misión es convertir los rayos de luz ultravioleta (que se generan dentro y que no son visibles para el ojo humano), en radiaciones de luz visible.

La luz en sí misma constituye una forma de energía que puede liberar como fotón el átomo de un determinado elemento químico. El fotón se caracteriza por ser una pequeñísima partícula poseedora de energía, pero carente de masa, a diferencia de los elementos químicos o de cualquier tipo de materia. Para que un átomo libere fotones de luz es necesario excitar alguno de sus electrones, empleando medios físicos o químicos.

Dada la fuerte atracción que ejerce el núcleo de un átomo sobre los electrones que giran a su alrededor en sus correspondientes órbitas, no es normal que estos la abandonen por sí mismos si no son excitados por un agente externo. Sin embargo, cuando eso ocurre el electrón salta a otra órbita superior dentro del mismo átomo, que al encontrarse más alejada del núcleo posee mayor nivel de energía.

Debido a la atracción que continúa ejerciendo siempre el núcleo del átomo sobre sus electrones, aquel que abandona su órbita es obligado a que, en fracciones de segundo, se reincorpore a la suya propia. En ese momento la energía extra que adquirió el electrón en la otra órbita la libera en forma de fotón de luz.

### ANALOGIA

| <b>LUCIERNAGA</b>  | <b>LAMPARA FLUORESCENTE</b>  |
|--|--|
| Se presenta bioluminiscencia.  | Se presenta fluorescencia.   |
| La energía incidente hace que los electrones de los átomos del material absorbente (LUCIFERINA) se exciten y salten de las órbitas internas de los átomos a las órbitas exteriores se convierte en OXILUCIFERINA. Necesita de luciferasa para acelerar la reacción | La energía incidente hace que los electrones de los átomos del material absorbente (FOSFORO) se exciten y salten de las órbitas internas de los átomos a las órbitas exteriores. |
| Cuando los electrones vuelven de nuevo a su estado original, emiten un fotón de luz.   | Cuando los electrones vuelven de nuevo a su estado original, emiten un fotón de luz.   |
| Agente excitador ATP   | Agente excitador rayos UV.   |
| Se deriva de una reacción química.   | Se deriva de la absorción (UV) y posterior emisión de luz (visible).   |

|  |   |
|--|---|
| En los diferentes organismos la luciferina cambia por eso cambia el color.                 | El color depende de la composición química de la capa de fósforo que recubre su interior. |
| Encontramos del verde al azul y menos frecuente del rojo al ámbar.                         | Encontramos tubos de diferentes colores varios tonos blancos, verde, amarillo o rojo.     |
| En las luciérnagas se utiliza para el apareamiento, en otros animales como cebo o defensa. | Se utiliza para iluminar y para decoración y publicidad.                                  |

En la primera parte el profesor se dedica a explicar la analogía entre bioluminiscencia y fosforescencia (anexo I).

### **Plan de Acción**

Se dividen los estudiantes en grupos diferentes conformados por dos o tres personas, que van a trabajar una determinada analogía; las diferentes analogías propuestas son las siguientes:

Bioluminiscencia (Luciérnagas) – Electroluminiscencia.

Bioluminiscencia (Peces) – Quimioluminiscencia.

Bioluminiscencia (Luciérnagas, peces u otro) – Fluorescencia (lámparas fluorescentes).

Bioluminiscencia (Luciérnagas, peces u otro) – Termoluminiscencia.

Bioluminiscencia (Luciérnagas, peces u otro) – Triboluminiscencia.

También se pueden realizar otro tipo de analogías como termoluminiscencia con triboluminiscencia etc.

El trabajo propuesto es investigativo, entonces lo que se hará la primera media hora de clase es recibir un avance del trabajo y escuchar las dudas en colectivo socializándolas con los demás compañeros en esta etapa de la actividad se desarrolla la fase argumentativa especialmente, al igual que en la presentación final de lo que se trabajó.

El papel del maestro es llevar las discusiones por un buen camino sin imponer en ningún momento los conceptos y demás, sino permitiendo mediante preguntas y comentarios la socialización de todos para que el estudiante identifique y estructure sus conceptos, obviamente el maestro estará pendiente que esta concepción y/o estructura no se dé en forma errada.

Después de socializar las diferentes analogías cada uno deberá realizar un mapa conceptual en donde relacione todos los conceptos, el ideal sería que llegaran a un mapa parecido o que de la misma información que el que encontramos al final del anexo I.

### **Evaluación:**

- ❖ La participación en las socializaciones es elemental, y la entrega de los avances.
- ❖ Valorar si el estudiante ha participado en la búsqueda de información
- ❖ En qué medida el estudiante llegó a generalizar el concepto presente de luminiscencia a partir de los casos particulares que trabajó y los que trabajaron sus compañeros con los que estuvo socializando.



- ❖ El grado de apreciación que adquirió el estudiante de las diferentes aplicaciones que tienen las ondas electromagnéticas en cosas que le son familiares.

#### **Relación con otras áreas:**

- ❖ **Biología:** Es evidente cuando hablamos de bioluminiscencia nos referimos a ciertos procesos que ocurren en los seres vivos
- ❖ **Química:** Cuando hablamos de las reacciones, de los átomos y sus propiedades es difícil colocar un límite entre física y química, ya que se encuentran muy interrelacionados.
- ❖ **Informática y tecnología:** En la medida en que sus consultas sean hechas muchas veces por Internet y cuando hablamos de las aplicaciones tecnológicas de la física moderna.

### **CONCLUSIONES**

- El orden de las de las actividades contribuye de manera que el estudiante pueda construir su conocimiento a partir de aplicaciones cotidianas y a la vez que pueda aportar en el manejo adecuado a favor de la sociedad.
- Uno de los problemas de esta propuesta es que demanda mucho tiempo en su realización, para lo cual el maestro debe planear y organizar la duración de acuerdo a sus necesidades de trabajo.
- Esta metodología elaborada para la enseñanza del espectro electromagnético tiene en cuenta diferentes factores para mejorar la comprensión y aplicación a favor de la sociedad, pero es necesario que en la práctica se ajusten ciertos cambios, ya que no ha sido formalmente aplicada.
- Busca que el estudiante tenga una actitud crítica frente al uso de las nuevas tecnologías.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

<http://www.monografias.com/trabajos5/cienteysoc/cienteysoc.shtml>

<http://www.clubse.com.ar/download/pdf/notasrevistas02/notasea.htm>

<http://valetron.eresmas.net/MicrohondasTutorial.htm>

<http://209.85.207.104/search?q=cache:fwzAFtYxpXsJ:www.iesfloridablanc a.com/informacion%2520pagina/Revistasuplemento%2520semana%2520de%2520la%2520ciencia/biolum.doc+bioluminiscencia&hl=es&ct=clnk&cd=4&gl=us>