



TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

**¿QUÉ ES LA
RADIACIÓN
ELECTROMAGNÉTICA?
USOS BENEFICIOSOS Y
EFECTOS
PERJUDICIALES**

AUTORA: JEANNETTE ALBA RONCEL

TUTORA: MARGARITA VEGA HOLM

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA Y
FARMACÉUTICA**

UNIVERSIDAD DE SEVILLA, 2018



RESUMEN

En el presente Trabajo Fin de Grado (TFG) se lleva a cabo una investigación encuadrada en un marco teórico sobre la Radiación Electromagnética, en el cual se recoge información sobre qué es y los tipos de radiaciones que existen además de qué beneficios y efectos perjudiciales tiene cada una de ellas en las vidas diarias y en la salud de los/as niños/as de segundo ciclo de Educación Primaria, teniendo en cuenta las utilidades que le dan en sus vidas a cada uno de estos tipos de radiación.

Por otra parte también se recoge una programación didáctica, como propuesta de intervención, en la cual podemos encontrar una justificación y unos objetivos centrados en el aprendizaje de contenidos relacionados con el tema trabajado para hacérselos llegar a los/as niños/as. Para ello se ha realizado una serie de sesiones y actividades originales, dinámicas y motivadoras (recogidas en el trabajo).



ÍNDICE

Contenido

INTRODUCCIÓN	5
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS	8
MARCO TEÓRICO	9
1. NATURALEZA DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA:	9
• HISTORIA DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA:	10
2. ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO:	11
3. TIPOS DE RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS	14
3.1. RADIACIONES IONIZANTES	14
3.2. RADIACIONES NO IONIZANTES	20
4. APLICACIONES RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS	24
METODOLOGÍA: PROPUESTA DDE INTERVENCIÓN EDUCATIVA	26
1. JUSTIFICACIÓN	27
2. COMPETENCIAS	28
3. OBJETIVOS	30
4. CONTENIDOS	32
5. METODOLOGÍA	35
6. ACTIVIDADES	37
7. RECURSOS MATERIALES	38
8. TEMPORALIZACIÓN	47
9. EVALUACIÓN	48
CONCLUSIONES	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	53
➤ ANEXO 1: ACTIVIDAD 1	53
➤ ANEXO 2: ACTIVIDAD 2	55
➤ ANEXO 3: ACTIVIDAD 3	57
➤ ANEXO 4: ACTIVIDAD 4	¡Error! Marcador no definido.
➤ ANEXO 5: CUESTIONARIO DE IDEAS PREVIAS	61
➤ ANEXO 6: LISTA DE CONTROL	62

INTRODUCCIÓN

En el presente Trabajo de Fin de Grado se lleva a cabo una investigación sobre la “Radiación Electromagnética” para poder realizar posteriormente una programación didáctica para el segundo ciclo de educación primaria, concretamente para cuarto curso.

El presente trabajo consta de una justificación, en la que la autora del trabajo expresa por qué la importancia del mismo y qué le ha conllevado a la realización de dicho trabajo y de unos objetivos marcados para la realización de este.

Por otra parte el trabajo consta de un marco teórico, en el cuál nos encontramos una pequeña investigación sobre qué es la radiación electromagnética, qué es el espectro electromagnético, qué tipos de radiaciones electromagnéticas nos podemos encontrar y qué beneficios y efectos perjudiciales nos aportan dichos tipos de radiación en nuestras vidas y en nuestra salud, además de qué utilidades tienen cada uno de ellas en nuestras vidas cotidianas.

A continuación tiene una Programación Didáctica para el segundo ciclo de Educación Primaria (para cuarto curso concretamente), la cual recoge su justificación, competencias, objetivos, contenidos recogidos según la ley de educación, unas actividades propuesta por la autora de este trabajo y una evaluación.

Finalmente recoge unas conclusiones en la que la autora refleja los resultados obtenidos que el trabajo planteado.

PALABRAS CLAVES: Radiación Electromagnética, Espectro Electromagnético, Radiación ionizante y no ionizante, Programación didáctica, Enseñanza constructivista y Descubrimiento guiado.

JUSTIFICACIÓN

Hoy día, nos encontramos en constante relación con las radiaciones electromagnéticas en nuestras vidas diarias, como puede ser entre otros el uso de dispositivos inalámbricos (los cuales forman parte de nuestra cotidianidad y con los que cada vez más los/as niños/as se encuentran en constante relación).

En el pasado mes de mayo del 2018, treinta y nueve países del llamado “Internacional Científico” sobre Campos Electromagnéticos, dedicados al estudio de los efectos biológico sobre la salud han emitido una carta a las Naciones Unidas (ONU) solicitando la toma de nuevas medidas y la regulación de las actuales debido a la creciente exposición a los campos electromagnéticos, lo cual ocasionan grandes daños a la salud del ser humano.

Según la doctora Zulema Higuera, es frecuente ver síntomas de irritabilidad, ansiedad, alteraciones en el sueño y estrés, además de cefaleas, jaquecas palpitaciones, cansancio, problemas de concentración, pérdida de memoria, reducción del libido... provocando enfermedades graves como depresiones, tumores cerebrales, cáncer, epilepsia, alteraciones hormonales, Alzheimer y Párkinson; las cuales son efectos provocados por la excesiva exposición a las ondas electromagnéticas.

Es por todos estos motivos por los cuales es recomendable que desde pequeños/as nuestros/as niños/as conozcan qué es, de dónde proviene, dónde nos la encontramos, para qué es útil y lo más importante, cómo podemos hacer un uso correcto de la radiación electromagnética permitiendo así crear conciencia y prevenir enfermedades futuras. Por ello mismo se toma la decisión de realizar este Trabajo Fin de Grado (TFG), para buscar la forma, dinámica y motivadora de hacer llegar a los/as niños/as los usos, beneficios y los efectos perjudiciales de la radiación electromagnética y crear una conciencia la cual les permita hacer un buen uso de las mismas.

Por otro lado, cabe destacar la importancia del Trabajo de Fin de Grado para el/la autor/a del mismo, ya que con él se han puesto en práctica gran parte de las competencias básicas que se debe haber adquirido al finalizar el grado como:

- Analizar y sintetizar la información: Con este trabajo de investigación se ha tenido que realizar una búsqueda de información en distintas fuentes bibliográficas, las cuales han tenido que ser analizadas con un pensamiento crítico y sintetizada para extraer la información relevante para nuestra investigación.
- Organizar y planificar el trabajo: para la realización adecuada del trabajo ha sido necesaria una organización previa a la realización del trabajo, desde el contenido, la información y los tiempos de realización del mismo.
- Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos avanzados: como bien se ha dejado constancia anteriormente para realizar este trabajo se ha realizado una búsqueda precisa de información, la cual tras ser analizada y sintetizada ha tenido que ser presentada adecuadamente al formato requerido.
- Investigar y seguir aprendiendo con autonomía: es una forma de aumentar tus conocimientos tras tu propia búsqueda, seleccionando la información con un pensamiento crítico, lo cual te provoca un aprendizaje autónomo.
- Innovar con creatividad: la base de este trabajo es la elaboración de un material didáctico y creativo que permita al alumnado a aprender a través de la diversión.
- Diseñar, planificar y evaluar procesos educativos individuales y en equipo: tras la búsqueda, análisis y síntesis de la información se ha llevado a cabo el diseño y la planificación de una programación didáctica, para la cual se ha propuesto una evaluación.
- Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación educativa y ser capaz de diseñar proyectos de innovación identificando indicadores de evaluación
- Conocer el currículo escolar de las ciencias sociales: para poder realizar la unidad didáctica ha sido imprescindible conocer de primera mano y de forma precisa el currículo de las ciencias sociales, para elaborar un material acorde con la ley.
- Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover la adquisición de competencias básicas en los estudiantes:

OBJETIVOS

Para mencionar los objetivos de este Trabajo Fin de Grado (TFG), he decidido dividirlos en dos tipos: en primer lugar, en objetivos generales; y en segundo lugar, relacionado con el tipo anterior, objetivos específicos:

- **OBJETIVO GENERAL:**

Acercar la Radiación Electromagnética, sus tipos, utilidades, beneficios y efectos perjudiciales a la vida diaria de un/a niño/a de segundo ciclo de Educación especial, para lo cual se ha diseñado un propuesta de intervención, concretamente una programación didáctica.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Investigar sobre los usos, beneficios y efectos perjudiciales de la Radiación Electromagnética
- Analizar la información relevante sobre la Radiación Electromagnética para los/as alumnos/as de segundo ciclo de Educación Primaria.
- Diseñar una propuesta didáctica relacionada con la Radiación Electromagnética para el segundo ciclo de Educación Primaria.
- Elaborar el material didáctico original necesario para apoyar las sesiones de actividades de la programación didáctica.

MARCO TEÓRICO

1. NATURALEZA DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA:

La definición de la palabra radiación es lo que llamamos un concepto de aprendizaje por intuición, esto quiere decir que nos hacemos una idea, normalmente difusa o equívoca, que nos infiere a la hora de sustituir dicha idea preconcebida y errónea por la correcta. Todas aquellas palabras que aprendemos a través de la intuición suele tener una carga emocional negativa, lo cual nos infiere en la rectificación de la definición de la misma. Dicho componente emocional que encontramos en nuestra sociedad sobre la radiación es negativo, no encontrándose ligado a la palabra luz, calor o fuego, sino que lo unimos a desastres sociales.

Según la RAE (Real Academia Española) podemos encontrar las siguientes definiciones para radiación:

(Del lat. radiatio, -onis).

1. f. Fís. Acción y efecto de irradiar. (Despedir rayos de luz, calor u otra energía.)
2. f. Fís. Energía ondulatoria o partículas materiales que se propagan a través del espacio.
3. f. Fís. Forma de propagarse la energía o las partículas.

La palabra radiación carece de significado concreto por sí sola, lo que nos lleva a obtener un significado intuitivo y por tanto en la mayoría de las veces contiene connotaciones negativas.

De hecho, según la naturaleza de la radiación podemos afirmar que la radiación electromagnética abarca una gran variedad de fenómenos de naturalezas distintas que son poco comprendidos por la población pese a pertenecer a nuestra vida cotidiana. Y debido al desconocimiento de la población del fenómeno de radiación provoca la alteración de la percepción de peligro de la misma, bien por provocar reacciones de pánico o por subestimarla.

Así pues, la radiación según su naturaleza es “una forma de transmisión de energía en la que los campos eléctricos y magnéticos se propagan por ondas a través del espacio vacío o de un medio como por ejemplo el vidrio”.

Una onda es una perturbación que transmite energía a través del espacio o un medio natural, dicha onda está formada por crestas (se refiere al punto más alto de la onda) y valles (se denomina valles al punto más bajo de la onda); además las ondas tienen una longitud (distancia máxima entre dos crestas que están seguidas; para medir estas distancias utilizamos dos tipos de magnitudes según el Sistema Internacional, el metro y el angstrom, este último se utiliza para las unidades de medida más pequeñas), una frecuencia (número de crestas o valles que pasan por un punto en un tiempo concreto; para medir la frecuencia de una onda, en el Sistema Internacional se utiliza el hercio Hz) y una velocidad (se refiere a la rapidez con la que se propaga un movimiento ondulatorio)

- **HISTORIA DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA:**

Según Esteban Santos (2009), todo comenzó con el alemán Wilhelm Konrad Röntgen (1845-1923), era profesor de física en la universidad de Wúrtzburg, en la cual investigaba la emisión de luz ultravioleta en los tubos de descarga. Para realizar dicha investigación usaba como detector cristales de una sal de plata (platinocianuro de bario). Röntgen sospechaba que podría tratarse de un nuevo tipo de radiación originada en el vidrio al final del tubo de descarga por un choque que se producía contra él de los rayos catódicos. Mientras ensayaba los efectos de dichas radiaciones con distintos materiales, vio con total claridad el esqueleto de su mano entre el tubo y su pantalla. Este hecho le llevo a pensar en las posibles aplicaciones médicas, y descubrió que las radiaciones eran absorbidas por materiales densos y espesos, pero se traspasaban con facilidad en los tejidos blandos del organismo.

Röntgen decidió presentar un informe a la Sociedad Físico- Médica de Wúrtzburg en el cual incluía algunas radiografías que el mismo había realizado a su esposa. Además argumento su descubrimiento y aplicaciones médicas, obteniendo una extensa difusión, lo que conllevó hacerlo merecedor del *Premio Nobel de Física* de 1901.

Sin embargo, Röntgen no pensó en los efectos perjudiciales que podría conllevar su descubrimiento y estos provocaron varias muertes. Pero antes de dar la voz de alarmase mejoró la técnica. Por tanto, se empezó a utilizar un cátodo parabólico para concretar

los rayos catódicos en un punto del material contra el que debían chocar, el cual se colocaba frente al cátodo, por lo que se llamó anticátodo.

2. ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO:

El espectro electromagnético se puede denominar como la distribución de energía del conjunto de las ondas electromagnéticas. (Recuperado de <https://astrojem.com/teorias/espectroelectromagnetico.html>)

Según una entrada de la web astrofiscayfisica.com, si nos referimos a un objeto se denomina espectro a la radiación electromagnética que absorbe o que emite una sustancia; esta radiación sirve para identificar a la misma.

Estos espectros se observan mediante espectroscopios, los cuales nos permiten además de observarlos, realizarle medidas como la frecuencia, la intensidad y la longitud de ondas. (Figura 1)

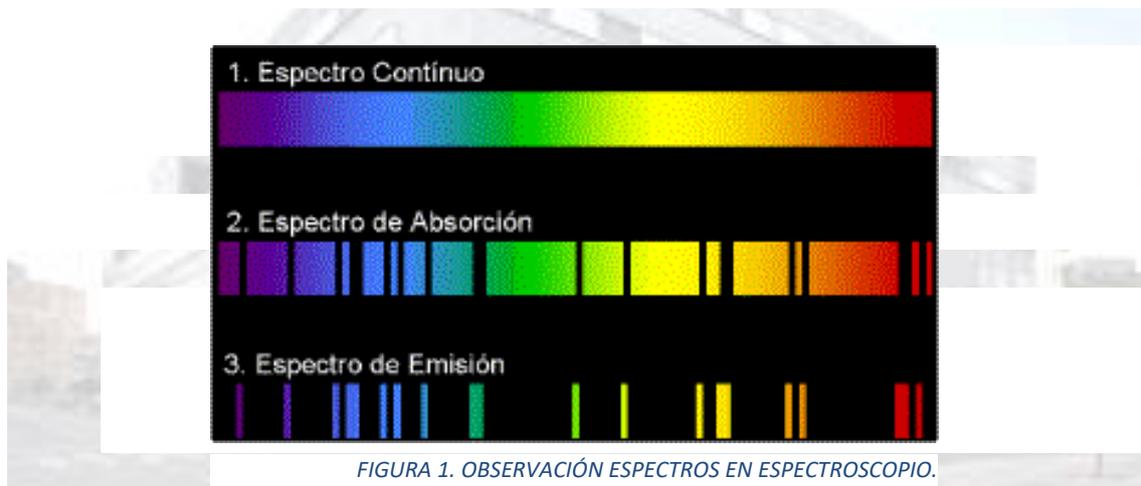


FIGURA 1. OBSERVACIÓN ESPECTROS EN ESPECTROSCOPIO.

El de emisión es un conjunto de frecuencias de ondas electromagnéticas emitidas por átomos de ese elemento, en forma de gas, cuando le llega la energía. Este espectro es único y puede usarse para determinar si forma parte de un compuesto desconocido. (Figura 2).

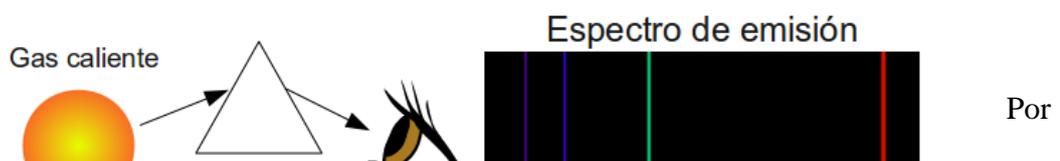


FIGURA 2. ESQUEMA ESPECTRO DE EMISIÓN.

otra parte, el de absorción muestra la parte de la radiación incidente que un material absorbe dentro de un rango de frecuencias. Se emplea para identificar elementos componentes de muestras como líquidos y gases. (Figura 3).

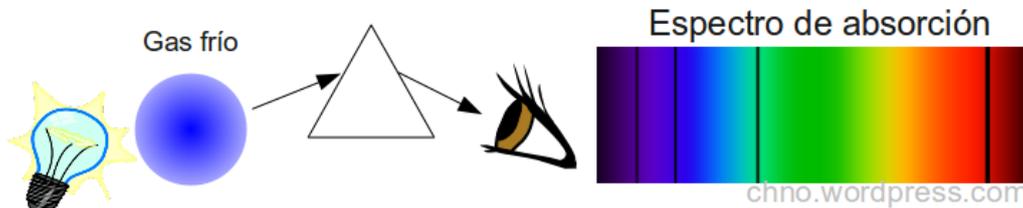


FIGURA 3. ESQUEMA ESPECTRO DE ABSORCIÓN

- La frecuencia se refiere al número de repeticiones por unidad de tiempo que sucede cualquier fenómeno.
- La longitud de onda es el período en el espacio de la misma, es decir, la distancia de pulso a pulso.

La extensión del espectro electromagnético se extiende desde la radiación de menor longitud de onda (rayos gamma y rayos X) hasta las de mayor longitud de onda (ondas de radio).

Para estudiarlo, el espectro electromagnético se divide en bandas, aunque se trata de una división inexacta. (Tabla 1)

Tabla 1. ESTUDIO DEL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO.

BANDA	LONGITUD ONDA (m)	FRECUENCIA (Hz)	ENERGIA (J)
Rayos gamma	<10 pm	> 30,0 EHz	> $20 \cdot 10^{-15}$ J
Rayos X	<10 nm	> 30,0 PHz	> $20 \cdot 10^{-18}$ J

BANDA	LONGITUD ONDA (m)	FRECUENCIA (Hz)	ENERGIA (J)
Ultravioleta extremo	<200 nm	> 1,5 PHz	> $993 \cdot 10^{-21}$ J
Ultravioleta cercano	<380 nm	> 789 THz	> $523 \cdot 10^{-21}$ J
Luz Visible	<780 nm	> 384 THz	> $255 \cdot 10^{-21}$ J
Infrarrojo cercano	<2,5 μ m	> 120 THz	> $79 \cdot 10^{-21}$ J
Infrarrojo medio	<50 μ m	> 6,00 THz	> $4 \cdot 10^{-21}$ J
Infrarrojo lejano	<1 mm	> 300 GHz	> $200 \cdot 10^{-24}$ J
Microondas	<30 cm	> 1 GHz	> $2 \cdot 10^{-24}$ J
Ultra Frecuencia Alta	<1 m	> 300 MHz	> $19.8 \cdot 10^{-26}$ J
Muy Frecuencia Alta	<10 m	> 30 MHz	> $19.8 \cdot 10^{-28}$ J
Onda Corta	<180 m	> 1,7 MHz	> $11.22 \cdot 10^{-28}$ J
Onda Media	<650 m	> 650 kHz	> $42.9 \cdot 10^{-29}$ J

BANDA	LONGITUD ONDA (m)	FRECUENCIA (Hz)	ENERGIA (J)
Onda Larga	<10 km	> 30 kHz	> $19.8 \cdot 10^{-30}$ J
Muy Baja Frecuencia	>10 km	< 30 kHz	< $19.8 \cdot 10^{-30}$ J

3. TIPOS DE RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

Según un artículo publicado en el CSIF y el Cuaderno Preventivo de Radiaciones Ionizantes, están por un lado las radiaciones de alta frecuencia que son ionizantes, cuando estas interactúan con la materia producen la ionización de los átomos de la misma, es decir, originan partículas con carga (iones).

Por otro lado, las radiaciones no ionizantes, de menor energía, no son capaces de ionizar la materia.

3.1. RADIACIONES IONIZANTES

Algunas radiaciones tienen la capacidad de producción de iones a su paso por la materia, por ello reciben este nombre. A veces, esta radiación la forman partículas cargadas las cuales tienen la energía cinética suficiente para producir iones en su choque con los átomos que se van encontrando, a estas se les llama radiaciones directamente ionizantes. Otras veces, la radiación la forman partículas sin carga, las cuales tienen la capacidad de poder dar lugar en la materia a la liberación de partículas directamente ionizantes, por ello se les da el nombre de radiaciones indirectamente ionizantes.

Las principales son: α , β , γ y los rayos X. Las dos primeras son directamente ionizantes, y las demás indirectamente ionizantes. (Figura 5).

Se pueden dividir en corpusculares (α y β), cuando tiene una masa determinada en reposo, o electromagnéticas (γ). (Figura 4).

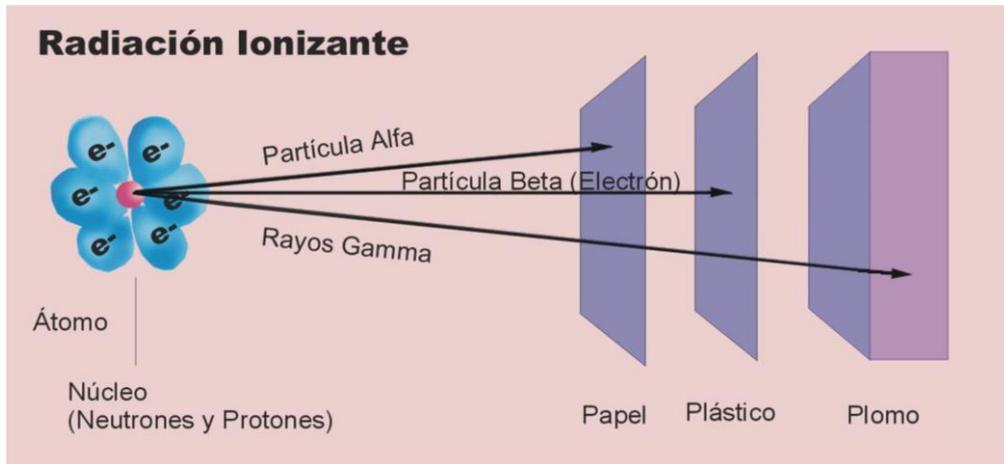


FIGURA 4. RADIACIONES IONIZANTES.

Cuando hay interacción entre estas radiaciones y el organismo suceden diferentes alteraciones en éste, debido a la ionización provocada en las células y en los tejidos.

- PARTÍCULAS α :

No tienen envoltura de electrones, es decir, son núcleos ionizados por completo. Están formadas por dos neutrones y dos protones. Es la menos penetrante, por lo tanto, con un simple folio podríamos detenerlas.

Perjuicios: Son perjudiciales para el ser humano si se ingiere o se inhala.

- PARTÍCULAS β :

Igual en masa y en carga que el electrón, menos ionizante, pero con más capacidad de penetración que las α . Estas traspasarían el folio, pero podríamos detenerlas con una hoja metálica muy fina.

Perjuicios: Quemaduras en la piel.

- RAYOS γ :

Se trata de una radiación electromagnética, por lo que está formada por fotones. Sin carga eléctrica ni masa. Muy penetrantes pudiendo atravesar la fina hoja de metal que nombrábamos anteriormente, pero pueden detenerse por capas gruesas de cemento.

Perjuicios: Muy dañinos para los organismos vivos.

- RAYOS X:

Guardan similitud con las radiaciones γ , ya que tienen naturaleza electromagnética y se producen a consecuencia de la acción de electrones rápidos sobre los átomos.

Perjuicios: Muy perjudiciales, tienen efectos sobre el ADN pudiendo llegar a destruir tejidos vivos si existe una exposición muy prolongada, este daño puede provocar suicidio celular y división celular aleatoria favoreciendo la formación de tumores cancerosos. Son además, muy peligrosos en los aparatos genitales femenino y masculino, pudiendo llegar a producir esterilidad.

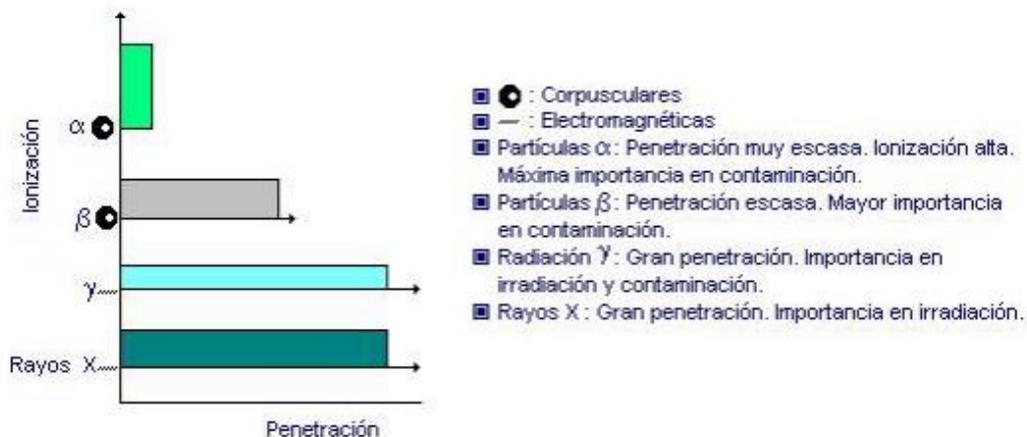


FIGURA 5. PENETRACIÓN RADIACIONES IONIZANTES.

En general, pueden causar daño sobre la salud de las personas a nivel macromolecular, pudiendo producir: Deformaciones cromosómicas, muerte celular y transformaciones en la estructura química del ADN produciendo una incorrecta expresión del mensaje genético en generaciones posteriores.

Esta interacción puede producirse por irradiación externa, en la que el individuo está expuesto a una fuente de radiación externa al mismo, sin contacto directo; o por contaminación radiactiva, es decir, una presencia de sustancias radiactivas en la materia, en una superficie o en cualquier medio, de forma no deseada. Si nos centramos en el organismo humano, esta contaminación puede ser externa, cuando es depositada en la superficie exterior, o interna, cuando penetra el organismo ya sea por inhalación, ingestión o percutánea.

Para que no se llegue a producir daño alguno hay que seguir unas medidas de prevención.



El Espectro Electromagnético

¿Penetra la atmósfera terrestre?

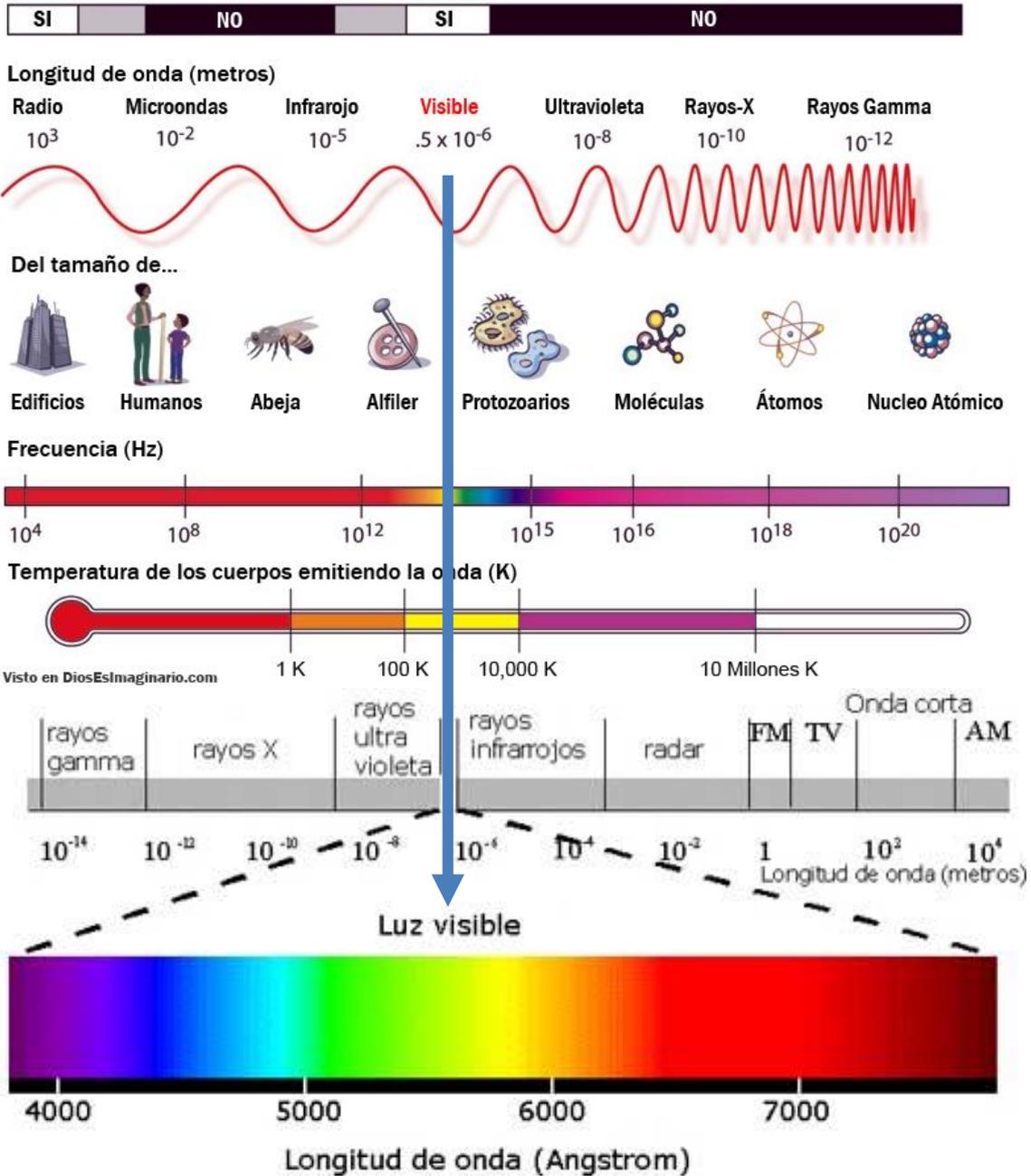


FIGURA 6. ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

3.1.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Según el REAL DECRETO 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE nº 178 26-07-2001:

- **ESTABLECER ZONAS**

Indicativo de magnitud y naturaleza de riesgo de exposición. Cada zona tiene un tipo de señalización de seguridad:

- **ZONA CONTROLADA**

En esta zona si existe riesgo de exposición externa será obligatorio el uso de dosímetros individuales y el uso de equipos personales de protección. A la salida de estas zonas, existen detectores para comprobar la posible contaminación de personas o equipos.

Se subdivide en función del riesgo:

Se señalará con un trébol de diferentes colores: amarillo (permanencia limitada), naranja (permanencia reglamentada), rojo o gris-azulado (acceso prohibido), o verde (zona controlada). (Figura 7)

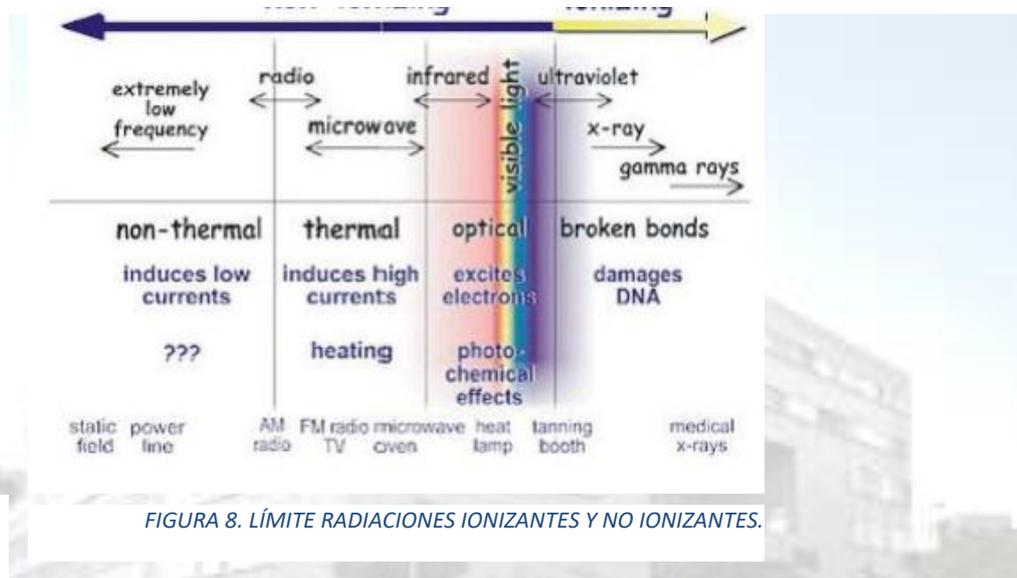
	RIESGO DE IRRADIACIÓN	RIESGO DE IRRADIACIÓN	RIESGO DE CONTAMINACIÓN	RIESGO DE IRRADIACIÓN Y CONTAMINACIÓN
Zona vigilada 1mSv/a <Dosis>6 mSv/a (ó 3/10 límite Trabajadores Expuestos)				
Zona controlada Dosis > 6 mSv/a (ó 3/10 límite de dosis de Trabajador Expuesto)				
Zona de permanencia limitada Dosis anual > Límites de dosis de Trabajador Expuesto				
Zona de permanencia reglamentada Dosis periodos cortos > Límites de dosis de Trabajador Expuesto				
Zona de Acceso prohibido Dosis única de exposición > límite de dosis de Trabajador Expuesto				

FIGURA 7. SEÑALIZACIÓN DE LIMITACIÓN DE ZONAS

3.2. RADIACIONES NO IONIZANTES

Las RNI, son llamadas así porque están compuestas por partículas que no tienen una energía lo suficientemente alta como para producir la ionización de los átomos y las moléculas de la materia sobre la que inciden. A las RNI que se les da utilidad, son las formadas por fotones de frecuencia media-baja. (Recuperado de Informe Sanitario Siglo XXI – Ondas Electromagnéticas y Salud)

El límite entre las ionizantes y las no ionizantes son radiaciones ultravioletas como mostramos a continuación en la figura 8.



Estas radiaciones se clasificarán según la longitud de ondas.

- RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (10-400 nm)

Es la energía electromagnética emitida a longitudes de ondas menores que las que corresponden a la visible por el ojo humano, pero mayor que la de rayos X. Son las que contienen más energía. Es tan energética que su absorción por parte de los átomos y de las moléculas produce ruptura de uniones y forman iones. Esto es llamado reacción fotoquímica. La mayoría de estas radiaciones provienen del sol o de las lámparas germicidas utilizadas para desinfectar.

Una larga exposición de nuestra piel a los rayos UVA hace posible un desarrollo de cáncer de piel.

La atmósfera tiene capacidad para absorber la radiación ultravioleta, el oxígeno y el nitrógeno transforman su energía en reacciones fotoquímicas e impiden que llegue esta radiación a la superficie terrestre. Si esto no ocurriera, destruiría las moléculas complejas y en consecuencia, no sería posible la existencia de vida.

Por otra parte, la estratosfera (oxígeno y ozono) actúa como filtro contra la radiación ultravioleta, no mucho menos dañina.

- RADIACION INFRARROJA (780nm-1mm) y LUZ VISIBLE (400-780nm)

Las radiaciones infrarrojas, no tienen la capacidad de producción de reacciones químicas. Solo tienen efectos de carácter térmico y tienen su aparición en los ojos y en la piel.

Los que tienen mayor longitud de onda son perjudiciales para la salud, pues son responsables de lesiones en córnea, pero por lo general, son reversibles. Con los de menor longitud de ondas el daño puede ser mayor, pues puede alcanzar zonas internas del ojo ya que la córnea se hace transparente y puede ocasionar cataratas o daños en la retina, además las de frecuencia más baja puede llegar a penetrar hasta 0,8 mm en la piel y dar lugar a lesiones en terminaciones nerviosas o capilares.

- MICROONDAS

Estas radiaciones dan lugar a que las moléculas vibren y produzcan calor. Gracias a esto se utilizan en el ámbito industrial o doméstico. Cuando se pasa el umbral de una cantidad determinada de radiación absorbida puede ocasionar quemaduras.

En cuanto a los perjuicios que puede provocar a la salud hemos de decir que son bastante peligrosas. Su capacidad de calentar hace que sean dañinas para el organismo cuando estas radiaciones inciden sobre las moléculas que forman los tejidos. Además, esta capacidad afecta

“Se caracterizan por ser de carácter no uniforme, afectando en mayor medida a los órganos poco vascularizados como el ojo y el testículo. Los efectos térmicos se han relacionado también con efectos descritos sobre el sistema nervioso y el comportamiento, el sistema cardiovascular, efectos oculares, sobre la audición, genéticos y sobre la reproducción.” (Fernandez, R., 2006, p.105)

También producen efectos no relacionados con el calentamiento, pero a estos se les ha prestado menos atención y por lo tanto no han sido muy estudiados, un ejemplo de ellos puede ser la alteración de la transmisión en la información genética.

- RADIOFRECUENCIAS Y RADIACIONES
ELECTROMAGNÉTICAS DE BAJA, MEDIA Y ALTA
FRECUENCIA (ABARCAN LONGITUDES DE ONDA DESDE 1
M HASTA >10 KM)

Según la OMS, están presentes en la atmósfera cargas eléctricas las cuales producen campos magnéticos. A estos campos magnéticos estamos sometidos constantemente, además, estos aumentan su intensidad, por ejemplo, en una tormenta eléctrica.

Los campos electromagnéticos son fenómenos naturales, pero a estos se les han unido en los últimos tiempos unos campos artificiales, los cuales han sido producidos por electrodomésticos, maquinarias... que nos están exponiendo a diario a radiaciones adicionales, aunque con mucha menos intensidad, puesto que son mucho más débiles que las naturales. En muchas profesiones, además, la exposición es casi permanente, sobre todo en el sector de las telecomunicaciones, en el ferroviario o en profesiones relacionadas con la electrónica.

En cuanto a los daños que puede causar al organismo diremos que cuando la radiación de frecuencia es excesivamente baja puede llegar a provocar cambios en las membranas de las células corporales, afectando al flujo celular sobre todo al calcio. Diversos estudios de los últimos años han visto una posible relación entre estos campos y el origen de algunos tipos de cáncer, mayoritariamente en leucemias y leucemias infantiles. Esta sospecha viene de que se han diagnosticado un mayor porcentaje de casos de cánceres en sujetos residentes en zonas próximas a líneas de alta tensión, sin

embargo, hay otros estudios que son contradictorios, ya que es muy difícil medir la exposición a estas radiaciones.

Entonces, se cree que es necesario considerar estas sospechas como advertencias, ante la falta de completa veracidad, solo podemos ser prudentes.

- RADIACIÓN LASER

“Es una radiación caracterizada por ser monocromática (tiene una única longitud de onda), coherente y monodireccional (en forma de haz). Sus efectos pueden ir desde un reflejo molesto hasta una afectación grave y masiva de la retina.” (Fernandez, R., 2006, p.105)

El grado de peligrosidad del láser dependerá de su potencia, clasificándose en cuatro clases (del 1 al 4) donde el 1 es el menos peligroso y el 4 el más peligroso.

Clase 1: Son los más seguros, nos encontramos, por ejemplo, los lectores de códigos de barras, los punteros...

Clase 2: Encontramos aquí los láseres de baja potencia. En esta clase tampoco encontramos demasiado riesgo, pues en caso de que un láser de clase dos apuntase a un ojo, este se autoprotegería parpadeando.

Clase 3: Normalmente un láser de este tipo puede ser peligroso en visión directa y en reflejos, pero habitualmente su reflejo no tiene riesgo por ser difuso.

Clase 4: En esta clase se incluyen los láseres de alta potencia, constituyendo un alto riesgo para piel y ojo. Su alta potencia puede llegar a producir un incendio y su uso requiere una muy alta precaución, aquí además podemos incluir los láseres capaces de llegar a cortar láminas de metal.

Hay una serie de medidas que se han de seguir para manipular los láseres:

- Control técnico: Se usan carcasas para proteger, llaves de control, atenuador del haz, indicadores de emisión, recintos acotados...

- Control administrativo: Cuando no son del todo suficiente los anteriores controles, se pasan a los controles administrativos, aplicándose sobre el ambiente en el que se usa el láser, limitando su uso, formando a los sujetos, señales...
- Protección personal: Con los dos controles anteriores, debe reducirse lo máximo posible la protección personal, sin embargo, los sujetos expuestos a radiaciones de nivel 3 o 4 deben hacer uso de gafas y ropa que protejan de las mismas.

3.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA RNI

“Como sistemas de prevención y protección se debe tener en cuenta el tipo de radiación. Así, por ejemplo, para la radiación de radiofrecuencia: casco de tela metálica y gafas protectoras de vidrio metalizado o tela metálica; para la radiación de infrarroja y ultravioleta: apantallamiento de la fuente y si existe radiación vestimenta de protección personal, crema, piel, gafas, guantes, protecciones en la cara, etc. Además, las áreas afectadas por radiaciones ultravioleta deberán ser suficiente ventiladas ya que se pueden llegar a generar gases nocivos.” (Fernandez, R., 2006, p.105)

4. APLICACIONES RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

Tras la recopilación de la información en los apartados anteriores se ha llegado a la conclusión de los siguientes usos y aplicaciones de los siguientes tipos de radiación.

- LOS RAYOS GAMMA

Son usados en medicina nuclear, esterilización de organismos, radioterapia, braquiterapia, control bacteriológico en el procesamiento de productos de consumo, eliminación de patógenos, esterilización de productos como recipientes, jeringas, equipo de quirófano...

Las áreas que mayormente se benefician de ello son las de medicina, bioquímica, farmacia, odontología e industria.

- LOS RAYOS X

Son usados en el ámbito de la salud para el diagnóstico, mamografías, radiografía general, radiografía dental... los beneficios que puede dar es la evolución en patologías y el tratamiento en diversas enfermedades. Además del área de la salud podemos encontrarlos en aeropuertos o centros militares.

- RADIACIONES CORPUSCULARES

Estas radiaciones sirven en investigaciones en Física General Atómica, Física médica y en Astrofísica, tratamientos y diagnósticos médicos.

Algunos ejemplos son: el tratamiento del cáncer de piel, la electroterapia, la medicina nuclear y diagnóstico.

- RADIACION ULTRAVIOLETA

Tiene aplicaciones estéticas y médicas, como pueden ser el tratamiento de la psoriasis, el bronceado de la piel, esterilización de comida y aire...

Además de las aplicaciones médicas, hay que tener en cuenta que es necesario un poco de UV para producir la vitamina D3 en la piel.

- LUZ VISIBLE

Sus aplicaciones son usos domésticos, sociales, industriales o en fototerapia, ya que la encontramos en sol, lámparas, focos...

- RADIACION INFRARROJA

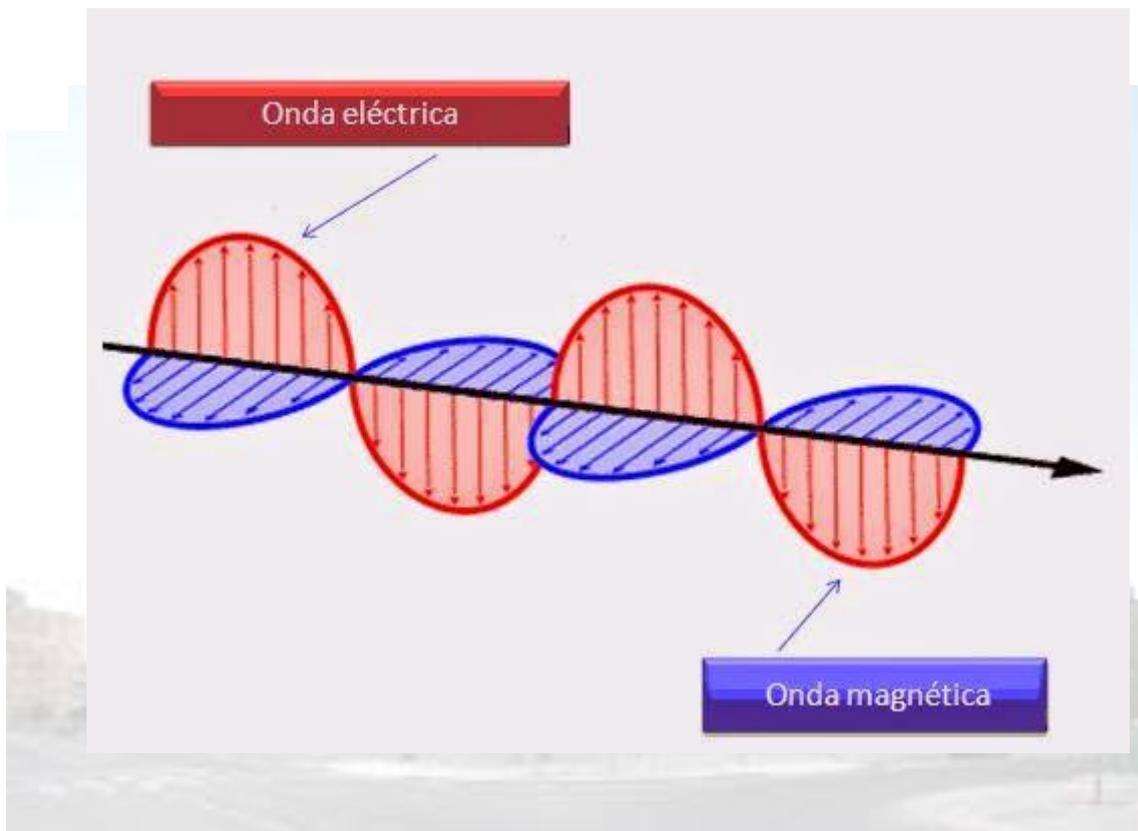
Mayoritariamente sus aplicaciones son termoterapia, fototerapia, en la cual se inactivan algunas sustancias tóxicas que hay sobre la piel, diagnóstico y medicina forense para datar la defunción.

- LASER:

Su utilización va desde un puntero laser, a fisioterapia, a un lector de CD, además de cirugía médica, dermatología, oftalmología y odontología.

METODOLOGÍA: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

UNIDAD DIDÁCTICA:



RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

1. JUSTIFICACIÓN

Esta propuesta de intervención va a desarrollar la unidad didáctica “Radiación Electromagnética” y está dirigida a los/as alumnos/as de cuarto curso de Educación Primaria. La unidad se encuentra enmarcada en la asignatura de Ciencias Naturales, concretamente en los siguientes bloques: en el bloque dos “*El ser humano y la salud*” ya que encontramos en él conocimientos, habilidades y destrezas para el cuidado de su propio cuerpo, así como conductas de prevención de riesgos y tomar decisiones e iniciativas para desarrollar comportamientos responsables y estilos de vida saludables; en el bloque cuatro “*Materia y energía*”, ya que en él contemplaremos ciertos cambios físicos; y en el bloque cinco “*La tecnología, objetos y máquinas*” ya que en esta unidad se trabajará con tecnologías para la información y la comunicación, así como con máquinas reproductoras de radiación electromagnética.

Todo esto se encuentra recogido en La Ley 17/2007 de, 10 de diciembre, en Educación de Andalucía (BOJA de 26 de diciembre de 2007)

Se llevará a cabo en el tercer trimestre. Ya que durante esta unidad se tendrán en cuenta los posibles conocimientos previos de los que podrían partir los/as alumnos/as sobre la radiación electromagnética.

El objeto de esta Unidad Didáctica es llamar la atención de nuestro alumnado sobre la importancia de conocer la utilización de la ciencia, concretamente la radiación electromagnética, en su vida cotidiana y en su rutina diaria, además de saber dónde la pueden encontrar y de cómo les puede beneficiar y perjudicar. Ayudándoles así a reconocer y comprender el mundo que les rodea. Y pudiendo llegar a reconocer, interpretar e incluso predecir los fenómenos que derivan de la misma.

2. COMPETENCIAS

Las competencias claves que recoge el currículo de la Educación Primaria en Andalucía vienen recogidas en el Decreto 97/2015, 3 de marzo. Concretamente en la orden de 17 de marzo de 2015. Y de acuerdo con ellas en esta unidad vamos a trabajar las siguientes competencias claves, con las cuales pretendemos facilitar la realización de las actividades y tareas relevantes, además de la resolución de problemas.

- ***Competencia en comunicación lingüística:***

En esta competencia se hace referencia a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación (oral y escrita); representación, interpretación y comprensión de la realidad; construcción del conocimiento; y organización y autorregulación del pensamiento, de las emociones, de las conductas y del conocimiento adquirido.

Esta competencia les ayuda a comunicarse y a establecer vínculos y relaciones constructivas con los demás y con su entorno, así como a acercarse a nuevos conocimientos que le acompañan en su vida cotidiana.

- ***Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico y natural***

Esta competencia hace referencia a la comprensión de fenómenos naturales y fenómenos generados por el humano; a la toma de conciencia de la influencia del ser humano sobre el medio físico, su actividad y sus modificaciones y viceversa; al desarrollo de actitudes y hábitos del conocimiento científico; al desarrollo de actitudes y hábitos saludables; y al desarrollo de habilidades para desenvolverse con autonomía e iniciativa personal en ámbitos de la vida (salud, actividades productivas, consumo, ciencia...)

- ***Competencia digital y tratamiento de la información***

Esta competencia hace referencia al desarrollo de habilidades en el tratamiento de la información, es decir, a la búsqueda, selección, obtención, procesamiento, análisis de la información utilizando distintas técnicas y estrategias, y comunicación de la información, además de poder transformarla tras asimilarla.

- ***Competencia y actitudes para seguir aprendiendo de forma autónoma a lo largo de la vida***

Esta competencia hace referencia al ser independiente y saber cómo iniciarse en el aprendizaje, además de ser consciente de lo que sabe, de cómo aprender y cómo progresar en el aprendizaje de nuevos conocimientos, además de desarrollar técnicas de atención, concentración, memoria, comprensión y expresión lingüística, técnicas de trabajo individuales y grupales, motivación y autoevaluación.

- ***Competencia social y ciudadana:***

Esta competencia hace referencia a la comprensión de la realidad que le rodea, desarrollando actitudes y hábitos de convivencia y solución de conflictos desde el respeto a los derechos y la aceptación, respeto y utilización de los valores sociales.

- ***Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.***

Esta competencia hace referencia a la toma de decisiones por sí mismo con los conocimientos propios, a la planificación de forma autónoma de sus actividades y conocimientos y a la resolución de conflictos por sí mismo. Además de gestionar sus trabajos correctamente de forma individual y en grupo. Facilitando el desarrollo de la competencia ya que implica la transformación de una idea, afrontar problemas, asumir errores, elegir con criterio propio y resolver conflictos. Además de mantener su motivación, ser crítico, creativo y emprendedor.

3. OBJETIVOS

Los objetivos generales que vamos a trabajar en esta unidad didáctica se basan en los objetivos generales marcados por La Ley 17/2007 de, 10 de diciembre, en Educación de Andalucía (BOJA de 26 de diciembre de 2007) y recogidos en la Orden de 17 de marzo de 2015, que deben quedar reflejados en el currículo de la Educación Primaria en Andalucía.

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<ul style="list-style-type: none">- Reconocer y comprender aspectos básicos del funcionamiento del cuerpo humano, estableciendo relación con las posibles consecuencias para la salud individual y colectiva, valorando los beneficios que aporta adquirir hábitos saludables diarios como el ejercicio físico, la higiene personal y la alimentación equilibrada para una mejora en la calidad de vida, mostrando una actitud de aceptación y respeto a las diferencias individuales.- Analizar y seleccionar información acerca de las propiedades elementales de algunos materiales sustancias y objetos y sobre hechos y fenómenos del entorno, para establecer diversas hipótesis, comprobando su evolución a través de la planificación y la realización de proyectos, experimentos y experiencias cotidianas.	<ul style="list-style-type: none">- Reconocer y comprender las consecuencias para la salud individual de las radiaciones electromagnéticas.- Reconocer y comprender las consecuencias para la salud grupal de las radiaciones electromagnéticas.- Conocer y valorar los usos y utilidades beneficiosas que nos permiten la radiación electromagnética para la salud.- Conocer los efectos perjudiciales de las radiaciones electromagnéticas.- Analizar y seleccionar la información, con criterio propio, que obtienen en los diferentes medios de información.- Establecer hipótesis propias y buscar información fiable para contrastarla.

<p>- Participar en grupos de trabajo poniendo en práctica valores y actitudes propias del pensamiento científico, fomentando el espíritu emprendedor, desarrollando la propia sensibilidad y responsabilidad ante las experiencias individuales y colectivas.</p> <p>- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información, como instrumento de aprendizaje como para compartir conocimientos y valorar su contribución a la mejora de las condiciones de vida de todas las personas, así como prevenir las situaciones de riesgo derivadas de su utilización.</p> 	<p>- Participar en grupos de trabajo de forma activa y emprendedora</p> <p>- Mejorar y fomentar el espíritu emprendedor</p> <p>- Poner en práctica valores y actitudes propias del pensamiento científico.</p> <p>- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación adecuadamente</p> <p>- Obtener información verosímil y con criterio a través de las TICs.</p> <p>- Conocer y entender desde una visión crítica y científica la radiación electromagnética.</p> <p>- Conocer los tipos de radiación electromagnética que existen.</p> <p>- Reconocer las características de cada uno de los tipos de radiación electromagnéticas.</p> <p>- Conocer los usos y las utilidades de la radiación electromagnética en sus vidas diarias.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. CONTENIDOS

Los contenidos generales de la unidad didáctica son aquellos que recoge el Real Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Tal como recoge La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/ 2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad Educativa, establece en su artículo 6 bis.2.c) que las Administraciones educativas podrán complementar los contenidos del bloque de asignaturas troncales, establecer los contenidos de los bloques de asignaturas específicas y de libre configuración autonómica.

CONTENIDOS GENERALES

Bloque 2: “ *El ser humano y la salud*”

- Desarrollo de hábitos saludables para prevenir y detectar las principales enfermedades que afectan al organismo y conducta responsable para prevenir accidentes domésticos.
- Desarrollo de una actitud crítica ante las prácticas sociales que perjudican un desarrollo sano y obstaculizan el comportamiento responsable ante la salud.
-

Bloque 4: “*Materia y energía*”

- Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso humano.
-

Bloque 5: “*La tecnología, objetos y máquinas*”

- Búsqueda guiada de información en la red.

CONTENIDOS ESPECÍFICOS
CONCEPTUALES
<ul style="list-style-type: none">- Radiación electromagnética- Espectro electromagnético- Onda electromagnética- Radiaciones ionizantes- Radiaciones no ionizantes- Partículas α- Partículas β- Rayos γ- Rayos x- Radiaciones ultravioletas- Radiaciones infrarrojas- Microondas- Radiaciones láser- Radiaciones corpusculares- Luz
PROCEDIMENTALES
<ul style="list-style-type: none">- Define y comprende la radiación electromagnética.- Define y comprende el espectro electromagnético.- Define y comprende la onda electromagnética.- Conoce el uso de la radiación electromagnética.- Conoce la utilidad del espectro electromagnético.- Conoce la utilidad de la onda electromagnética.- Conoce los tipos de radiaciones electromagnéticas (radiaciones ionizantes y radiaciones no ionizantes).- Reconoce las diferencias entre radiaciones ionizantes y no ionizantes.- Conoce qué tipos de radiaciones son las radiaciones ionizantes.- Reconoce los usos, los beneficios y los efectos perjudiciales de cada tipo de radiación ionizante.- Reconoce los usos, los beneficios y los efectos perjudiciales de cada tipo de radiación no ionizante.- Pone en prácticas hábitos saludables para prevenir enfermedades.

ACTITUDINALES

- Utiliza estrategias para realizar los trabajos individuales y grupales
- Utiliza adecuadamente el vocabulario científico
- Valora y respeta las opiniones de los demás compañeros/as
- Pone en práctica hábitos saludables
- Utiliza con respeto y cuida el material



5. METODOLOGÍA

Barcia y Rodríguez (2014) afirman:

El alumnado de Educación Primaria presenta unas características psicoevolutivas que todo docente ha de tener en cuenta antes, durante y después del proceso de enseñanza- aprendizaje, tanto para el diseño como para el desarrollo del currículo. Sin estas consideraciones la enseñanza no estaría ajustada a los niveles de madures de los alumnos/as, lo que tendría poca significatividad psicológica y lógica. No estaría correctamente fundamentada, se realizaría en el vacío y, desde luego, tendría poca funcionalidad. Si no partimos de las potencialidades y limitaciones de las etapas evolutivas de los individuos la enseñanza no sería adecuada, ya que podríamos estar exigiendo por encima o por debajo de las posibilidades de los alumnos/as, lo que difícilmente haría que se alcanzaran las metas y objetivos explicitándose en el currículum.

Basándonos en estas palabras utilizaremos una metodología adecuada a sus características psicoevolutivas, atendiendo a ellas en todo momento del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Como recoge la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) los centros docentes tienen cierta autonomía, lo cual quiere decir que la mayor parte de las decisiones que se toman en el aula viene por parte del docente, de sus concesiones educativas y de sus experiencias profesionales.

Según Bravo, 2006.

Cuando un profesor concede mayor o menor autonomía en clase, mayor o menor participación en la organización del proceso de aprendizaje y actividades más o menos abiertas, obedecen a su práctica diaria y condicionan la forma de intervenir en clase.

Por ello podemos llegar a la conclusión que un profesor debe tener en cuenta la actividad, autonomía, participación, globalización, personalización, aprendizaje significativo, interacción, funcionalidad, motivación e inclusión para utilizar unas estrategias didácticas u otras.

Basándonos en todo lo anterior llegamos a la conclusión de trabajar con la siguiente metodología en la unidad didáctica de nuestra propuesta metodológica:

La unidad se desarrollará siguiendo un modelo de enseñanza constructivista, utilizando el descubrimiento guiado, alejándose de ser una simple transmisión de conocimientos, para llegar a la búsqueda de una enseñanza que favorezca a que el alumno tenga un papel activo en el proceso de enseñanza- aprendizaje y sea él mismo quien construya su propio saber. En dicho proceso es necesario el apoyo de la cooperación de compañeros y el docente como guía, apoyo y facilitador de proceso de enseñanza- aprendizaje, para que dicho proceso sea significativo.

Coherentemente con el modelo de enseñanza de descubrimiento guiado partimos de la visión de “el conocimiento se encuentra en la realidad y hay que encontrarlo”. La metodología de este modelo se basa en la interacción con la realidad, buscando en todo momento la relación entre el conocimiento y la vida diaria.

El docente será el encargado de provocar el encuentro entre el conocimiento y los/as alumnos/as. Tendrá un papel activo pero siempre dejando que la participación del alumno/a sea activa, debe acercarle el conocimiento, resolver dudas y guiarlos en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Además deberá promover la motivación del alumnado, despertándoles el interés en el tema.

El/la alumno/a tendrá un papel activo, realizará actividades dinámicas y motivadoras para despertar su interés en el tema. Tendrán un papel cooperativo con los/as compañeros/as para la realización de las tareas. Y construirá su propio conocimiento a través de esta interacción, por tanto el grupo clase se encontrará dividida en pequeños grupos heterogéneos.

6. ACTIVIDADES

Esta unidad didáctica se desarrollará a través de las tres siguientes actividades preparadas por el/la docente y recogidas en el proyecto de aula.

- La primera actividad será una búsqueda de información, que realizarán los/as alumnos/as. Se les facilitará tres horas lectiva, en la cual dispondrán de los ordenadores del centro. En los que tendrán que buscar los beneficios y los efectos perjudiciales de la radiación electromagnética.

Esta información será contrastada y corregida por el/la docente. Finalmente los/as alumnos/as realizarán un power point con la información encontrada y la expondrán al resto de compañeros/as. (Anexo 1)

- La segunda actividad será una excursión al centro sanitario de especialidades de la localidad. En el cuál un especialista en la materia les enseñará la máquina de rayos X, los procedimientos para realizar la radiografía, el resultado y las utilidades de la misma. (Anexo 2)

- La tercera actividad será más dinámica, y nuestros/as alumnos/as realizarán una carrera de relevo, en la cual los/as alumnos/as tendrán que ir a una cesta, coger una cartulina, leer lo que pone en ella y correr hacia sus compañeros/as, allí habrá dos cartulinas: divididas en beneficios y efectos perjudiciales y a su vez en todos los tipos de radiaciones, los/as alumnos/as tendrán que colocar la tarjeta en la casilla correspondiente. (Anexo 3)

- La cuarta y última actividad será un juego de mesa, el cuál será de gran uso tanto para los/as alumnos/as y para el/la docente. Ya que los/las alumnos afianzarán sus conocimientos y el/la docente podrá evaluar los conocimientos adquiridos por el alumnado.

Para jugar tendrá que hacer 4 equipos, tiran un dado y mueven su ficha según en la casilla que caiga tendrán un tipo de prueba a la que deben responder correctamente para acumular puntos y ganar. (Anexo 4)

7. RECURSOS MATERIALES

Para la realización de las actividades planteadas para esta unidad didáctica se han elaborado el siguiente material didáctico original:

- Para la actividad tres de la unidad didáctica “Carrera de relevo” se ha realizado dos cartulinas (una para cada equipo), las cuales están divididas en dos partes: en efectos perjudiciales y efectos beneficiosos, y a su vez están subdivididas en una casilla para cada tipo de radiación. Además se han realizado 19 cartulinas con efectos perjudiciales y 35 cartulinas con beneficios.

Estos beneficios y efectos perjudiciales se van a dividir para los dos equipos, los/as alumnos/as pegarán las cartulinas pequeñas en las cartulinas grandes en la casilla de cada radiación correspondiente (esta actividad la podemos encontrar explicada con todo detalle en el Anexo 3). Las cartulinas pequeñas tendrán un trozo de chicle o masilla (material de imprenta) para que el alumnado pueda pegar dichas cartulinas.

EFFECTOS PERJUDICIALES				
Partículas α	Partículas β	Partículas γ	Rayos X	Radiación ultravioleta
Perjudiciales para el ser humano si se ingiere o se inhala	Quemaduras en la piel	Dañino para los organismo	Efectos perjudiciales sobre el ADN Suicidio celular y división celular Favorece la aparición de tumores Provoca gran peligro para los aparatos genitales, provocando esterilidad.	Cáncer de piel

Radiaciones infrarrojas	Microondas	Radiocfrecuencias	Radiación láser	
Lesiones de córneas Daños de retina Lesiones en las terminaciones nerviosas o capilares	Afecta a la piel Afecta a los ojos y los testículos Provoca alteración en la transmisión de la información genética	Cambio en las membranas de las células corporales Afecta al flujo celular (calcio) Provoca leucemia	Afectan a la piel y al ojo si tienen gran potencia Provoca incendios a grandes potencias.	

BENEFICIOS				
Partículas α	Partículas β	Partículas γ	Rayos X	Radiación ultravioleta
Sirve para Física General Atómica, Física médica, astrofísica y diagnósticos médicos. Tratamientos de cáncer de piel, electroterapia y medicina nuclear.	Sirve para Física General Atómica, Física médica, astrofísica y diagnósticos médicos. Tratamientos de cáncer de piel, electroterapia y medicina nuclear.	Sirve para Física General Atómica, Física médica, astrofísica y diagnósticos médicos. Tratamientos de cáncer de piel, electroterapia y medicina nuclear. Se usan en medicina celular Esterilización de organismos Radioterapia Branquioterapia Control bacteriológico Eliminapatógenos Esterilización de productos Nos beneficiamos en medicina, bioquímica, farmacia, odontología e industrias	Sirve para Física General Atómica, Física médica, astrofísica y diagnósticos médicos. Tratamientos de cáncer de piel, electroterapia y medicina nuclear. Sirven para el diagnóstico de enfermedades Mamografías Radiografías Tratamiento de enfermedades Sirven en aeropuertos y centros militares.	Lámparas germicidas Tratamientos de soriasis Bronceado de piel Esterilización de comida y aire

Radiaciones infrarrojas	Microondas	Radiocfrecuencias	Radiación láser	
<p>Carácter térmico</p> <p>Termoterapia</p> <p>Fototerapia</p> <p>Diagnóstico y medicina forense</p>	<p>Producen calor</p> <p>Utilización industrial y doméstico</p>	<p>Sirve para el funcionamiento de electrodomésticos y máquinas</p>	<p>Nos sirve como lector de código de barras, punteros láser...</p> <p>Pueden cortar láminas de metal si tiene gran potencia</p> <p>Fisioterapia</p> <p>Lector de CD</p> <p>Cirugía médica</p> <p>Dermatología</p> <p>Oftalmología</p> <p>Odontología</p>	



Trabajo Fin de Grado: Radiación Electromagnética REM
 Jeannette Alba Roncel



- Para la actividad 4 de la unidad didáctica “juego de mesa”, (la cual se encuentra desarrollada con todo detalle en el Anexo 4) la autora ha realizado el siguiente material didáctico:

El “Partyclass” es un nombre inventado por la autora, la cual ha elaborado un juego de mesa con la intención de evaluar a los/as alumnos/as de formas dinámica y menos formal, para ayudarles a expresar todos sus conocimientos sin ninguna presión.

El juego de mesa está basado en el juego de mesa real “Party”, de él hemos extraído la idea y el tablero, sin embargo, las preguntas son del temario de clase (Radiación electromagnética). Encontramos 4 tipos de casillas:

- Una casilla de definiciones de color rojo
- Una casilla de beneficios de color verde
- Una casilla de efectos perjudiciales de color amarillo
- Una casilla de curiosidades de color azul

Utilizaremos 4 fichas de parchís, una de cada color para cada equipo. También vamos a utilizar un dado, para tirar y saber cuántas casillas debe adelantar el equipo.

Cuando caigan en una casilla debes ver el color y realizar la prueba que le correspondas a dicho color:

Si caes en el color rojo tendrás de que definir una de las siguientes palabras:

- Radiación Electromagnética
- Espectro electromagnético
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones no ionizantes
- Partículas α
- Partículas β
- Partículas γ
- Rayos X
- Rayos ultravioletas
- Rayos infrarrojos
- Microondas

- Radiofrecuencias
- Radiación Láser
- Ondas electromagnéticas
- Frecuencia de la onda electromagnética
- Longitud de la onda electromagnética

Si caes en la casilla de color verde tendrás que responder a las siguientes preguntas relacionadas con los beneficios que nos aportan los distintos tipos de radiación electromagnética:

- ¿Qué partículas nos sirven para la medicina celular? (Partículas γ)
- ¿Son las partículas γ las que nos sirven para esterilizar organismos? (sí)
- ¿Qué partículas nos sirven para realizar radioterapia? (Partículas γ)
- ¿Qué partículas nos sirven para realizar bronquiectomía? (Partículas γ)
- ¿Qué partículas nos sirven para llevar a cabo un control bacteriológico? (Partículas γ)
- ¿Con qué partícula nos beneficiamos en medicina, bioquímica, farmacia, odontología e industrias? (partículas α , partículas β y las partículas γ)
- ¿Qué partículas sirven para la Física General Atómica, Física médica, Astrofísica y diagnósticos médicos? (partículas α , partículas β y las partículas γ)
- ¿Nos sirven los rayos X para el diagnóstico de enfermedades? (sí)
- ¿Podemos realizar pruebas como la mamografía utilizando los rayos X? (sí)
- ¿sabes si los rayos X además de diagnosticar nos sirven como tratamiento para algunas enfermedades? (sí)
- ¿Qué radiación utilizamos en los aeropuertos y centros militares? (Rayos X)
- ¿Nos sirven los rayos X en fisioterapia, cirugía médica, dermatología, oftalmología y odontología? (No, esa es la radiación láser)
- ¿Qué radiación puede cortar láminas de metal si tienen gran potencia? (Radiación Láser)

- ¿Qué radiación nos sirve como lector de códigos de barra de y CDs?
(Radiación Láser)
- ¿Con qué tipo de radiación funcionan nuestros electrodomésticos?
(Radiofrecuencia y microondas)
- ¿Qué radiaciones producen calor? (las microondas y los rayos infrarrojos)
- ¿Sirven las microondas para la termoterapia y la fototerapia? (no, para eso sirven la radiación infrarroja)
- ¿Qué radiación nos sirve para el diagnóstico de la medicina forense?
(la radiación infrarroja)
- ¿Sirven los rayos infrarrojos para broncearte? (no, son los ultravioletas)
- ¿Qué radiación nos sirven para el tratamiento de la soriasis? (Los rayos ultravioletas)

Si caes en la casilla de color amarillo tendrás que responder a las siguientes preguntas, relacionadas con los efectos perjudiciales de los distintos tipos de radiación electromagnética:

- ¿La radiación láser puede afectar a la piel y a los ojos? (si en caso de estar expuestos a gran potencia)
- ¿Qué radiación puede provocar incendios? (Radiación Láser)
- ¿Qué radiación puede ser perjudicial para el ser humano si la ingiere o inhala? (Partículas α)
- ¿Qué radiación provoca quemaduras en la piel si te expones a ellas?
(Partículas β y radiación ultravioleta)
- ¿Son las partículas γ perjudiciales para el organismo? (si)
- ¿Provoca la radiación ultravioleta cáncer en la piel? (Si)
- ¿Qué radiación provoca daños en la córnea y la retina? (Radiación infrarroja)
- ¿Qué radiación provoca lesiones en las terminaciones nerviosas?
(Rayos x)
- ¿Qué radiación provoca leucemia? (Radiofrecuencia)

- ¿Qué radiación afecta a las membranas celulares corporales y al flujo celular del calcio? (Radiofrecuencia)
- ¿En qué nos afecta las microondas? (afectan a la piel, a los ojos y a los testículos, además de provocar alteración en la información genética)
- ¿Qué radiación provoca grandes daños en los aparatos genitales masculinos y femeninos llegando a provocar esterilidad?(Rayos X)
- ¿Tienen los Rayos X efectos sobre el ADN? (sí)

Si caes en la casilla de color azul tendrás que responder a las siguientes preguntas relacionadas con las características de los distintos tipos de radiaciones:

- ¿Qué es una onda? (Es una perturbación que transmite energía a través del espacio)
- ¿Quién descubrió la radiación electromagnética? (Röntgen)
- ¿Qué es el espectro de emisión? (Es un conjunto de frecuencias de ondas electromagnéticas emitidas por átomos de ese elemento)
- ¿Qué tipos de espectros electromagnéticos hay? (Espectro continuo, de emisión y de absorción)
- ¿Para qué usamos el espectro de absorción? (Para identificar los componentes de muestras como líquidos y gases)
- ¿Cuáles son las radiaciones ionizantes? (partículas α , partículas β , las partículas γ y los rayos x)
- ¿Qué medios preventivos usamos contra las radiaciones ionizantes? (Establecemos zonas de seguridad controlada)
- ¿Qué imagen utilizamos con distintos colores para dividir las zonas de peligro de las radiaciones ionizantes? (un trébol)
- ¿Qué color es el menos peligroso en las zonas de control contra la radiaciones ionizantes? (El amarillo)
- ¿Por qué se llaman radiaciones no ionizantes? (Porque sus partículas no tienen energía)
- ¿Qué tipos de radiaciones no ionizantes hay? (Radiación ultravioleta, radiación infrarroja, microondas, radiofrecuencias y radiación láser)

- ¿Qué parte de nuestra atmósfera actúa como filtro contra la radiación ultravioleta? (La estratosfera)
- ¿Qué tipo de radiación electromagnética se divide en distintos grados según su potencia? (Radiación Láser)

El fin del juego es conseguir superar las preguntas de las casillas centrales, ya que el equipo que supere todas las casillas centrales tendrá el punto de cada prueba y será el ganador del juego.



8. TEMPORALIZACIÓN

La unidad didáctica “Radiación electromagnética” se encuentra planificada para ser desarrollada en el tercer trimestre del curso escolar. Y tendrá una duración de 3 semanas, trabajando en la asignatura las horas previstas.

Ya que en educación primaria se trabaja la asignatura Ciencias Naturales, a la cual pertenece dicha unidad, dos horas a la semana, y encontramos previsto una duración de tres semanas, podemos decir que se utilizará seis horas lectivas para desarrollar la unidad didáctica al completo. Las horas semanales que se impartirá de esta asignatura vienen recogida en la Orden 17 de marzo, 2015.



9. EVALUACIÓN

En el manual de Ballesteros y Bermejo (2014) *“Manual de didáctica general para maestros de Educación Infantil y Primaria”* podemos encontrar toda la información relevante sobre la evaluación, concretamente en el cual se explica con total detalle qué es, para qué sirve, cuándo y por qué se aplica, y qué tipos de evaluación tenemos en nuestro sistema actual. Basándonos en toda la información recogida de este manual y de la Orden 17 de marzo de 2015, en la cual se recoge el currículo básico de la educación primaria en Andalucía, vamos a realizar la evaluación más coherente y correcta para la unidad que hemos desarrollado.

Siguiente el estudio realizado recientemente, Siles (2014), esta unidad didáctica se evaluará en tres momentos distintos, lo que conlleva a tener los siguientes tres tipos de evaluación.

En primer lugar se realizará una evaluación inicial, al principio del proceso de enseñanza- aprendizaje de la unidad didáctica propuesta. Con la cual pretendemos obtener toda la información posible sobre las ideas previas que tiene nuestro alumnado sobre la materia que van a trabajar, lo cual nos permitirá adaptar la unidad a su nivel de conocimiento. Para llevar a cabo esta evaluación vamos a utilizar como instrumento un cuestionario inicial, que será una prueba escrita y objetiva, en la cual las preguntas serán breves. (Anexo 5)

En segundo lugar utilizaremos una lista de control con todos los objetivos. El profesor a través de la observación directa en clase irá recogiendo la información y rellenando la tabla diariamente. Así realizaremos una evaluación continua. (Anexo 6)

Finalmente llevaremos a cabo la evaluación final para la cual usaremos dos instrumentos. En primer lugar el Juego de mesa en grupo, que nos va a servir para tener una idea de los conocimientos que han adquirido nuestros alumnos y finalmente volveremos a realizar la prueba escrita que les pusimos como evaluación inicial, así nos servirá para contrastar la información del principio con la del final y nos permitirá ver el avance y los conocimientos que ha adquirido nuestro alumnado. (Anexo 4).

CONCLUSIONES

La realización de una programación didáctica que relacionará el mundo de la radiación electromagnética con los/as alumnos/as de cuarto curso de educación primaria, ha sido una gran motivación para la realización de una búsqueda de información, el análisis y la síntesis de la misma, llevándose a cabo una investigación precisa sobre la radiación electromagnética.

Gracias al marco teórico realizado en este Trabajo Fin de Grado (TFG) podemos valorar la importancia de la radiación electromagnética en la vida de todos los seres humanos. Además de la importancia de que los/as niños/as la conozcan y tengan un conocimiento crítico sobre uso, conociendo sus beneficios y sus efectos perjudiciales, además de sus para saber realizar un uso adecuado y seguro de la radiación electromagnética.

La finalidad de este Trabajo Fin de Grado y de realizar una investigación era poder proponer una programación didáctica para acercar el tema a los/as niños/as de cuarto curso de educación primaria. Y para ello se ha realizado una unidad didáctica formada por una serie de actividades dinámicas, divertidas y motivadoras donde el menor puede divertirse y disfrutar mientras adquiere conocimientos necesarios para su vida diaria, utilizando un material didáctico elaborado, original y creativo.

Gracias a este Trabajo Fin de Grado (TFG), a la propuesta de intervención y al material didáctico elaborado se ha podido acercar la radiación electromagnética a los/as alumnos/as de cuarto curso de educación primaria, haciéndoles conocer los tipos, las utilidades, los beneficios y los efectos perjudiciales de la radiación electromagnética.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agelet, J., Bassedas, E. y Comadevall, W. (2001). Algunos modelos organizativos, facilitadores del tratamiento de la diversidad y alternativos a los agrupamientos flexibles. En AA.VV., Estrategias organizativas de aula. Propuesta para atender la diversidad. Barcelona: Graó, 15-35

Álvarez, P. y Martínez, P (2009). Prevención de riesgos frente a radiaciones no ionizantes en fisioterapia. *Elsevier*, 31. 143.

Ballesteros, C., Bermejo, B., (Coords.) (2014). *Manual de didáctica general para maestros de Educación Infantil y de Primaria*. (2ª ed.). Madrid: Pirámide

Barcia, M., Rodríguez, M. (2014). La metodología en Educación Primaria. Ballesteros, C. Bermejo, B. (Coords.), *Manual de didáctica general para maestros de educación infantil y de primaria*. (2ª ed., p. 183- 206). Madrid: Pirámide.

Bravo, M. (2006). *Estrategias educativas en el aula*. Málaga: Aljibe.

Bryson, Bill (2005) *Una breve historia de casi todo*. Barcelona, España. Editorial RBA.

Casanova, V. (2012). *Astronomía y física*. Recuperado de: <https://www.astrofisicayfisica.com/2012/06/que-es-el-espectro-electromagnetico.html>

Cortés, G. (Mayo 2011). Radiaciones ionizantes. *Investigación y Ciencia*, 416.

EcuRed Conocimiento con todos y para todos. *Radiaciones no ionizantes*. Recuperado de <https://www.ecured.cu/>

Fernandes, M. (2018). ¿Cuáles son los riesgos de los rayos X? *Muy Fitness*. Recuperado de <https://muyfitness.com/>

Fernandez, R. (2006) *Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados*. Alicante, España. Editoriael Club Universitario.

Gil- Loyzada, P.E., Ubeda, A. (2011). *Ondas electromagnéticas y salud*. Disponible en: http://www.etsist.upm.es/estaticos/catedraoitt/web_salud_medioamb/Informes/informes_PDF/camposelectromagneticos/OndasEMySalud.pdf

Hoyos, M. y Flores, P. (2013). Tipos de radiación, aplicaciones, beneficios y riesgos. *Revista de Actualización Clínica*, 100. 1799-1802.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del estado*, 24 de mayo de 2006, núm. 106. (Consultado el 10 de diciembre 2018). Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899>

Ley Orgánica 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 26 de diciembre de 2007, núm. 252. (Consultado el 10 de diciembre 2018). Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/boja/2007/252/1>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del estado*, 30 de diciembre de 2013, núm. 295. (Consultado el 10 de diciembre 2018). Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12886>

Martínez, P. y Martínez, G. (1995). *La unidad didáctica en Educación Primaria*. Madrid: Bruño.

Medina, S. (Julio 2002). Radiaciones ionizantes y efectos sobre la materia. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 12. 31-39.

Orden de 17 de marzo de 2015 por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la educación primaria en Andalucía. (BOJA 17 de marzo de 2015)

Perez, A. (2009) *Nuestra vida en el campo electromagnético*. Córdoba, España. Editorial Almuzara.

Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonette, C. (2011). *Química General*. (10ª ed.) Madrid: Pearson

Porcel, F. M. (2010). *Desarrollo tecnológico en la historia de la humanidad: inventores e inventos. Röntgen y los rayos x*. Recuperado de: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_26/FRANCISCO_M_PORCEL_GRANADOS.1.pdf

Real Decreto 97/2015 de 3 de marzo por el que se establece la ordenación y el currículo correspondiente a la educación primaria en Andalucía. (BOJA de 17 de marzo de 2015)

Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. (BOE nº 178 26-07-2001)

Red de salud de Cuba (2011). *Radiaciones infrarrojas*. Recuperado de <http://www.sld.cu/>

Roig, F. (junio 2013) Radiaciones: Aplicaciones y riesgos para la salud. *Radiaciones*. Conferencia llevada a cabo por la Asociación de Profesores Jubilados de la Universidad de Valencia. Valencia, España

Siles, C. (2014). La evaluación en Educación Infantil y Educación Primaria. Ballesteros, C. Bermejo, B. (Coords.), *Manual de didáctica general para maestros de educación infantil y de primaria*. (2ª ed., p. 215- 242). Madrid: Pirámide.



ANEXOS

➤ ANEXO 1: ACTIVIDAD:

NOMBRE: ¡A INVESTIGAR!	DESTINATARIOS: 26 alumnos de 4º curso de primaria.
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">- Analizar y seleccionar la información, con criterio propio, que obtienen en los diferentes medios de información.- Participar en grupos de trabajo de forma activa y emprendedora.- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación adecuadamente.- Obtener información verosímil y con criterio a través de las TICs.- Conocer y entender desde una visión crítica y científica la radiación electromagnética.- Conocer los tipos de radiación electromagnética que existen.- Reconocer las características de cada uno de los tipos de radiación electromagnéticas.- Conocer los usos y las utilidades de la radiación electromagnética en sus vidas diarias.	
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none">- Radiación electromagnética- Espectro electromagnético- Onda electromagnética- Radiaciones ionizantes- Radiaciones no ionizantes- Partículas α- Partículas β- Rayos γ- Rayos x- Radiaciones ultravioletas- Radiaciones infrarrojas- Microondas- Radiaciones láser- Radiaciones corpusculares- Luz	

DESARROLLO:

En primer lugar dividiremos al grupo clase por parejas. Por tanto nos quedan trece parejas

A cada pareja se le dará un portátil del centro para que realicen la búsqueda de la información, además podrán salir a la biblioteca del colegio si desean buscar información en algún libro.

Tendrán que buscar información sobre qué es, dónde las podemos encontrar, para qué la usamos, que beneficios y qué efectos perjudiciales tienen; sobre el contenido que le haya asignado el/la docente a la pareja. Toda la información deberá ser recogida en un power point y expuesta a sus compañeros/as de clase.

En la primera sesión se buscará la información (1 hora), en la segunda sesión deberán realizar el power point (1 hora), y finalmente en la tercera y última sesión (1 hora) realizarán su exposición.



ESPACIO: En el aula

TIEMPO: 3 sesiones (3 horas lectivas), cada sesión dedicada a una parte de la actividad.

RECURSOS MATERIALES

- Portátiles del centro
- Proyector
- Altavoces
- Conexión a internet

EVALUACIÓN:

La evaluación de esta actividad será continua, ya que el/la docente rellenarán lista de control en función observe de forma directa el trabajo que están realizando los/as alumnos/as.

OBSERVACIONES:

➤ **ANEXO 2: ACTIVIDAD:**

NOMBRE: ¡NOS VAMOS DE EXCURSIÓN!	DESTINATARIOS: 26 alumnos/as de 4º curso de primaria.
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">- Reconocer y comprender las consecuencias para la salud individual de las radiaciones electromagnéticas- Reconocer y comprender las consecuencias para la salud grupal de las radiaciones electromagnéticas- Conocer y valorar los usos y utilidades beneficiosas que nos permiten la radiación electromagnética para la salud.	
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none">- Rayos x- Reconoce los usos, los beneficios y los efectos perjudiciales de cada tipo de radiación ionizante.	
DESARROLLO: <p>El/la docente repartirá previamente unas autorizaciones a los/as alumnos/as de la clase, las cuales tendrán que ser firmadas por los padres/madres/tutores legales para que así autoricen a los/as alumnos/as a salir del centro escolar en horario lectivo. Una vez recogida todas las autorizaciones teniendo confirmada la autorizacion de los tutores legales de la salida del centro del/ de la alumno/a sde realizará la excursión prevista.</p> <p>Los/as alumnos saldrán del centro escolar a la hora del recreo, acompañados de dos profesores/as, se dirigiran al centro de especialidades de la localidad (andando si la distancia lo permite o en un autobús que será costeado por el AMPA del centro). Una vez se encuentren en el centro de especialidades les atenderá un/a enfermero/a que les llevará a la sala de rayos x y les explicará el funcionamiento, las utilidades, los beneficios y los efectos perjudiciales que tienen dichas radiaciones. Finalmente les enseñará los resultados para que véan en primera persona su utilidad.</p> <p>Unas vez recibida la información por parte de un /a especialista en la materia y de poder disfrutar de recibir la informacion de primera mano y con los materiales delante volverán a clase a través del mismo medio de</p>	

transporte por el cual han llegado al centro de especialidades.

Cuando loss/as alumnos/as vuelvan a clase, realizaráan una asamblea con su tutor/aa, en la cual contarán la experiencia vivida y los conocimientos adquiridos.

ESPACIO: En el CPE centro de especialidades	TIEMPO: 1 hora y 30 minutos
----------------------------------------------------	------------------------------------

RECURSOS MATERIALES

- Un autobús (sólo en el caso de no poder ir caminando)

EVALUACIÓN:

Esta actividad tiene como finalidad la diversión, el disfrute y la motivación del alumnado, por tanto no tendrá una evaluación sobre los contenidos adquiridos, sino que se evaluará otras competencias como el comportamiento, el interés, la participación activa y la actitud del alumnado. Lo cual será observado directamente por el/la docente responsable, que lo dejará recogido en un cuaderno de notas.

OBSERVACIONES:



➤ **ANEXO 3: ACTIVIDAD 3**

NOMBRE: CARRERA DE RELEVOS	DESTINATARIOS: 26 alumnos/as de 4º curso primaria.
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">- Conocer y valorar los usos y utilidades beneficiosas que nos permiten la radiación electromagnética para la salud.- Conocer los efectos perjudiciales de las radiaciones electromagnéticas.	
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none">- Reconoce los usos, los beneficios y los efectos perjudiciales de cada tipo de radiación ionizante.- Reconoce los usos, los beneficios y los efectos perjudiciales de cada tipo de radiación no ionizante.	



DESARROLLO:

La clase quedará dividida en dos grupos, es decir, dos equipos de 13 jugadores cada uno.

La actividad se organizará:

- Cada equipo a un lado del docente, es decir, uno a la izquierda y otro a la derecha.
- Se realizará en la cancha de baloncesto, en la otra extremidad (frente a los/as alumnos/as) tendrán dos cestas (una para cada equipo).
- Los/as alumnos/as estarán en fila. Sale corriendo el primero de la fila, llega a la cesta, coge una cartulina, en la cual aparecerá una frase que será un beneficio o un efecto perjudicial de la radiación electromagnética. Tendrá que volver corriendo y colocar la tarjeta en una cartulina, la cual estará dividida en dos: beneficios y efectos perjudiciales, y a su vez encontraremos una casilla con cada tipo de radiación. El/la alumno/a tendrá que saber si lo que viene en su cartulina es un efecto perjudicial o un beneficio y a qué tipo de radiación pertenece.

Para realizar la carrera de relevo tendrán 12 minutos. Una vez terminada y realizado el recuento de acierto, los grupos se mezclarán y repetiremos la carrera con el mismo procedimiento.

Ganará el equipo que más aciertos tenga.

ESPACIO: En el patio del recreo

TIEMPO: 1 hora

RECURSOS MATERIALES

- 4 cartulinas grandes (2 naranjas y 2 amarillas)
- Un rotulador negro
- 4 cestas o cajas de cartón.
- Material didáctico original (véase al apartado de recursos materiales)

EVALUACIÓN:

Esta actividad se evaluará a través de la observación directa del/de la docente, quien comprobará cuánto aciertos tiene cada equipo tras realizar la actividad.

OBSERVACIONES:

➤ **ANEXO 4: ACTIVIDAD 4:**

NOMBRE: JUEGO DE MESA	DESTINATARIOS: 26 alumnos/as de 4º curso de primaria.
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">- Reconocer y comprender las consecuencias para la salud individual de las radiaciones electromagnéticas- Reconocer y comprender las consecuencias para la salud grupal de las radiaciones electromagnéticas- Conocer y valorar los usos y utilidades beneficiosas que nos permiten la radiación electromagnética para la salud.- Conocer los efectos perjudiciales de las radiaciones electromagnéticas.- Conocer y entender desde una visión crítica y científica la radiación electromagnética.- Conocer los tipos de radiación electromagnética que existen.- Reconocer las características de cada uno de los tipos de radiación electromagnéticas.- Conocer los usos y las utilidades de la radiación electromagnética en sus vidas diarias.	
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none">- Define y comprende la radiación electromagnética.- Define y comprende el espectro electromagnético.- Define y comprende la onda electromagnética.- Conoce el uso de la radiación electromagnética.- Conoce la utilidad del espectro electromagnético.- Conoce la utilidad de la onda electromagnética.- Conoce los tipos de radiaciones electromagnéticas (radiaciones ionizantes y radiaciones no ionizantes).- Reconoce las diferencias entre radiaciones ionizantes y no ionizantes.- Conoce qué tipos de radiaciones son las radiaciones ionizantes.- Reconoce los usos, los beneficios y los efectos perjudiciales de cada tipo de radiación ionizante.- Reconoce los usos, los beneficios y los efectos perjudiciales de cada tipo de radiación no ionizante.- - Pone en prácticas hábitos saludables para prevenir enfermedades.	

DESARROLLO:

Los/as alumnos/as de clase se van a dividir en cuatro grupos, por tanto nos quedarán 2 grupos de 6 alumnos/as y 2 grupos de 7 alumnos/as cada uno.

El juego está inspirado el “Party”. Por tanto el objetivo principal del juego es conseguir las casillas que tienen el cacahuete, habrá 4 casillas con cacahuetes, una con cada color. Para obtener ese cacahuete, tienen que caer en la casilla y superar la prueba, que hay en ella. Ganará el equipo que consiga los 4 cacahuetes (cacahuete rojo: definiciones; cacahuete azul: características; cacahuete amarillo: beneficios; cacahuete verde: efectos perjudiciales)

- Cada grupo elegirá una ficha de un color (fichas de parchís: rojo, azul, amarillo y verde).
- Todos los equipos tiran una vez el dado, para ver quien saca el número más alto. El equipo que haya sacado el número más alto comenzará la partida.
- Cada equipo tirará un sola vez por cada turno.
- Primero tiran el dado, y adelantarán las casillas que haya salido en el dado, resolviendo la pregunta o la prueba que en ella haya.
 - En caso de superar la prueba de la casilla se quedarán ahí.
 - En caso de no superar la prueba volverán a la casilla que estaban.
 - Si en dicha casilla hay un cacahuete, si la superan obtienen el cacahuete, sino vuelven a la casilla anterior.
- El equipo que gane todos los cacahuetes será el equipo ganador.

ESPACIO: En el aula

TIEMPO: 1 hora

RECURSOS MATERIALES

- El material didáctico original realizado para llevar a cabo la actividad, explicado en el apartado de “recursos materiales”
- Como material general usaremos: cartulinas, tijeras, lápiz, goma, rotuladores y lápices de colores.

EVALUACIÓN: La evaluación se llevará a cabo a través de la observación directa del docente el cual anotará los errores cometidos en un cuadereno de denotas.

OBSERVACIONES:

➤ ANEXO 5: CUESTIONARIO DE IDEAS PREVIAS

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN INICIAL

NOMBRE:.....

FECHA:.....

1. ¿Qué es la radiación electromagnética? Explícalo con tus palabras:

2. ¿Sabes qué es el espectro electromagnético?

3. ¿Qué tipos de radiación electromagnética conoces?

4. ¿Puedes poner algunos ejemplos de los tipos de radiación que has citado en la pregunta anterior?

5. ¿Conoces alguna utilidad de la radiación electromagnética en tu vida cotidiana? ¿Nos sirve para algo? ¿Dónde la podemos encontrar?

➤ **ANEXO 6: LISTA DE CONTROL**

	CRITERIO	SI	NO
1.	Conoce las consecuencias de la radiación electromagnética para su salud.		
2.	Conoce las consecuencias de la radiación electromagnética para la salud grupal.		
3.	Conoce y valora los usos y utilidades beneficiosos que permiten la radiación electromagnética.		
4.	Sabe seleccionar la información con criterio propio		
5.	Analiza la información recibida y encontrada en la red y los medios de información.		
6.	Tiene capacidad de buscar información fiable y contrastada.		
7.	Participa activamente en grupos de trabajo.		
8.	Tiene un espíritu emprendedor en la realización de trabajos individuales y grupales.		
9.	Pone en práctica valores y actitudes propias del pensamiento científico.		
10.	Utiliza las tecnologías de la información.		
11.	Obtiene información verosímil y con criterio a través de las tics.		
12.	Reconoce la radiación electromagnética desde una visión científica.		
13.	Conoce los tipos de radiación electromagnética.		
14.	Conoce las características de cada tipo de radiación electromagnética.		
15.	Conoce los usos y utilidades de la radiación electromagnética en su vida diaria.		

