



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SEGOVIA

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

TRABAJO FIN DE GRADO

¿TE ATREVES A EXPERIMENTAR?

*Propuesta didáctica para implementar el enfoque
CTS y la ciencia en 3º de Educación Primaria*



Autora: Raquel Fuentetaja Álvarez

Tutora académica: María Antonia

López Luengo

RESUMEN

La ciencia, la tecnología y la sociedad siempre han estado unidas, para poder comprender esta vinculación necesitamos tener una cultura científica. Ante la presencia actual de la tecnología en nuestra sociedad, se hace necesaria no solo una cultura científica sino una cultura científica-tecnológica. La labor de la educación es enseñar esta asociación para presentar como los avances tecnológicos y científicos nos han hecho crecer como sociedad y a su vez como la sociedad ha provocado estos progresos. La Educación Científica es la encargada de formar científicamente al alumnado y de tratar la conexión existente entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

En este documento se presenta una secuencia didáctica para un grupo de 14 alumnos de 3º de Educación Primaria cuyo objetivo es hacer consciente al alumnado de la presencia de la ciencia en su día a día (cocina, publicidad). Dadas la edad y las características específicas del grupo, se ha considerado el juego como enfoque didáctico más adecuado para las actividades experimentales.

PALABRAS CLAVE

Enfoque CTS. Educación Científica. Educación Primaria. Unidad Didáctica. Ciencia. Juego.

ABSTRACT

Science, technology and society have always been linked. In order to understand this link, we need to have a scientific culture. Given the current presence of technology in our society, it is necessary not only to have a scientific culture but also a scientific-technological culture. The task of education is to teach this association in order to present how technological and scientific advances have made us grow as a society and in turn how society has brought about these advances. Science Education is responsible for the scientific training of students and for dealing with the connection between science, technology and society.

In this document we present a didactic sequence for a group of 14 students in 3rd grade of Primary Education whose objective is to make students aware of the presence of science in their daily lives (cooking, advertising). Given the age and specific

characteristics of the group, play has been considered the most appropriate didactic approach for the experimental activities.

KEYWORDS

STS Approach. Scientific Education. Primary School. Didactic Unit. Science. Game.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2.OBJETIVOS.....	1
3. JUSTIFICACIÓN.....	2
4. MARCO TEÓRICO	5
4.1 LA CIENCIA EN EL CENTRO DE NUESTRA VIDA.....	5
4.2 EL ENFOQUE CTS EN EL CURRÍCULO OFICIAL	11
4.3 ENFOQUE CTS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	13
4.4 EL JUEGO UNA FORMA DE APRENDER	14
4.5 CÓMO UTILIZAR EL JUEGO COMO RECURSO PARA APRENDER CIENCIA	15
4.6 LO QUE SE PUEDE CONSEGUIR JUGANDO	17
5.METODOLOGÍA.....	17
5.1 APRENDIZAJE COOPERATIVO	17
5.2 ACTIVIDADES EXPERIMENTALES	18
5.3 EL JUEGO.....	19
6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	19
6.1 JUSTIFICACIÓN.....	19
6.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y LEGAL	20
6.2.1 BASE TEÓRICA	20
6.2.2 MARCO LEGISLATIVO.....	21
6.3 CONTEXTUALIZACIÓN	21
6.4 COMPETENCIAS.....	22
6.5 FUNDAMENTACIÓN DE LAS SESIONES	23
6.6 METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	24
6.7 ELEMENTOS TRANSVERSALES	26
6.8 TEMPORALIZACIÓN	26
6.9 SESIONES.....	27

6.10 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	34
6.11 EVALUACIÓN	35
6.11.1 EVALUACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN Y COMPORTAMIENTO EN CLASE.....	36
6.11.2 AUTOEVALUACIÓN POR PARTE DEL ALUMNADO.....	36
6.11.3 AUTOEVALUACIÓN DOCENTE.....	39
7. CONCLUSIONES Y LIMITACIONES	39
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. RECURSO DE AUTOEVALUACIÓN, DIANA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	37
FIGURA 2. DIFERENCIA ENTRE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN. FUENTE: HAMODI, LÓPEZ PASTOR Y LÓPEZ PASTOR (2015).....	38

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. COMPETENCIAS TRABAJADAS EN LA UNIDAD DIDÁCTICA (ELABORACIÓN PROPIA).....	22
TABLA2. FUNDAMENTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA (ELABORACIÓN PROPIA).....	23
TABLA3. DURACIÓN DE LAS SESIONES (ELABORACIÓN PROPIA).....	26
TABLA 4. SESIÓN 1 (ELABORACIÓN PROPIA)	27
TABLA 5. SESIÓN 2 (ELABORACIÓN PROPIA)	27
TABLA 6. SESIÓN 3 (ELABORACIÓN PROPIA)	28
TABLA 7. SESIÓN 4 (ELABORACIÓN PROPIA)	29
TABLA 8. SESIÓN 5 (ELABORACIÓN PROPIA)	30
TABLA 9. SESIÓN 6 (ELABORACIÓN PROPIA)	31
TABLA 10. SESIÓN 7 (ELABORACIÓN PROPIA)	32
TABLA 11. SESIÓN 8 (ELABORACIÓN PROPIA)	33
TABLA 12. SESIÓN 9 (ELABORACIÓN PROPIA)	34
TABLA 13. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y RECURSOS DE EVALUACIÓN (ELABORACIÓN PROPIA).....	35
TABLA 14. PORCENTAJES DE EVALUACIÓN (ELABORACIÓN PROPIA)	38

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS	47
ANEXO I ELEMENTOS TRANSVERSALES TRABAJADOS EN LA UNIDAD DIDÁCTICA.....	47
ANEXO II IMÁGENES DE TRANSPORTES DE DIFERENTES ÉPOCAS (EDAD ANTIGUA, EDAD MEDIA, EDAD MODERNA Y EDAD CONTEMPORÁNEA).	48
ANEXO III MAPA DE LA CLASE PARA ENCONTRAR LAS IMÁGENES	53
ANEXO IV EXPERIMENTOS SOBRE CIENCIA EN LA COCINA.....	55
ANEXO V EXPERIMENTO PARA EXPLICAR QUE LA TIERRA ES REDONDA.....	58
ANEXO VI INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LOS EXPERIMENTOS	59
ANEXO VII IMÁGENES PARA EL MEMORY.....	60
ANEXO VIII RÚBRICAS DE LAS SESIONES	64
ANEXO IX RÚBRICA DE EVALUACIÓN SUMATIVA. SESIÓN 9.....	68
ANEXO X RÚBRICA DE EXPRESIÓN ORAL	68
ANEXO XI RÚBRICAS DE PENSAMIENTO.....	69
ANEXO XII RÚBRICA DE PARTICIPACIÓN Y COMPORTAMIENTO EN CLASE.....	70
ANEXO XIII CUESTIONARIO PARA EVALUAR LA SATISFACCIÓN DEL ALUMNADO	71
ANEXO XIV RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN DOCENTE	72
ANEXO XV RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	74
ANEXO XVI ENLACE PARA LA DEFENSA DEL TFG	75

1. INTRODUCCIÓN

La ciencia, la tecnología y la sociedad, lejos de parecer algo aislado siempre han estado conectadas. Los avances tecnológicos son una parte muy importante en la sociedad actual, ahora más que nunca han sido los únicos que nos han permitido comunicarnos y relacionarnos durante la situación generada por la pandemia COVID-19. Por otra parte, la ciencia también está presente en muchos ámbitos de nuestra vida, aunque muchas de las veces no nos damos cuenta de ello. La Educación en los años 60 y 70 vio la necesidad de trabajar en el currículo esta vinculación a través de la Educación Científica para que la ciudadanía pudiera emplear la ciencia y la tecnología de su entorno (Blanco, 2004). Desarrollando posteriormente un nuevo enfoque didáctico, el enfoque llamado ciencia, tecnología y sociedad (Enfoque CTS) nuevamente por medio de la Educación Científica introduciéndose por primera vez en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Este trabajo se centra en mostrar esta relación, enseñando la ciencia como un tema cotidiano y sencillo, presente en nuestros días. Se transmite la importancia de la ciencia y de cómo es necesario divulgarla para que la ciudadanía pueda participar en aquellos aspectos que les afecta como sociedad. Además, se explica cómo en la ciencia intervienen aspectos sociales y como a su vez la sociedad provoca que la ciencia crezca. Tratando el concepto de controversia científica para poder reflexionar sobre aspectos pasados (sobre cómo era la Tierra) y actuales (cuál es la mejor manera para paliar los efectos del COVID-19).

Todos estos conocimientos se abordan por medio de actividades en las que el alumnado es el foco del aprendizaje y a través de la realización de experimentos, empleando estrategias específicas para desarrollar el pensamiento.

2.OBJETIVOS

Para mi trabajo fin de carrera me he planteado dos objetivos principales:

1. Mostrar la relación existente entre la ciencia, la tecnología y la sociedad y reflexionar sobre su importancia educativa.
2. Diseñar e implementar una unidad didáctica desde el Enfoque CTS.

3. JUSTIFICACIÓN

He decidido centrarme en el enfoque CTS porque veo esencial mostrar en el aula esta conexión, debido a que la mayoría de las veces se enseña como algo separado. Quiero hacer ver cómo los avances tecnológicos y científicos logran que se produzca una gran evolución en la sociedad y viceversa, como la sociedad también condiciona el avance de la ciencia y la tecnología.

Específicamente me focalizo en presentar la ciencia al alumnado para que lleguen a comprender que vivimos rodeados de ella. Y, sobre todo, para que se den cuenta que cualquier persona puede hacerla, que no hay que ser científicos para realizarla. Borrar el estereotipo generado que se tiene de los científicos.

Pero la razón principal por la que concluyo trabajar este tema es porque veo esencial que se forme a la ciudadanía en aspectos relacionados con la ciencia. La mayoría de las veces nos encontramos con personas que no saben emplear adecuadamente la ciencia que les rodea.

En la actualidad existen proyectos de ciencia ciudadana en los que tanto personas adultas como el público escolar toman un papel de colaboración con los científicos de diversas formas, ceden sus ordenadores para cálculos en línea, colaboran en la recogida de datos, etc. Con esta participación logran una nueva cultura científica, puesto que son capaces de comprender el trabajo y adquirir nuevos conocimientos y habilidades científicas.

A continuación, se nombran tres proyectos de ciencia ciudadana con el fin de mostrar como la intervención de la sociedad hace posible que se cumplan los objetivos planteados por cada uno de ellos.

Observadores del Mar, portal de ciencia ciudadana, crea diversos proyectos en los que interviene la ciudadanía para ayudar a recoger observaciones y experiencias sobre fenómenos que se dan en el mar junto a científicos del Instituto de Ciencias del Mar del Barcelona (Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona (CSIC, 2017).

SEO-Birdlife, asociación naturalista cuenta con una serie de proyectos centrados en la conservación de la naturaleza, especialmente de las aves, realizados a escala nacional.

Gracias a la acción ciudadana lleva a cabo programas de seguimiento de avifauna y de su hábitat, permitiendo generar millones de registros anualmente (SEO-Birdlife, 2020) Esta misma labor, se efectúa en el programa municipal de educación ambiental, Educa en Verde en Segovia, su proyecto tiene como objetivo elaborar un mapa sonoro de distribución de autillo europeo en nuestra ciudad. Este programa actualmente invita tanto al público escolar como a los adultos a realizar actividades sencillas desde casa debido a la situación de confinamiento. Su finalidad es que la ciudadanía adquiera una sensibilidad y concienciación ambiental (Segoviaeducaenverde, 2020).

Quiero hacer referencia a cómo este Trabajo Fin de Grado está vinculado con la mención que cursé en el grado de Educación Primaria, denominada “Entorno, Naturaleza y Sociedad”. Demuestro el desarrollo de una competencia de dicha mención, ya que transformo de forma adecuada el saber científico relacionado con las ciencias experimentales, en un saber académico a través de procesos de transposición didáctica, por los que compruebo el progreso de enseñanza-aprendizaje del alumnado por medio de una evaluación formativa y sumativa.

Pero no solo eso, trabajo esta competencia porque desarrollo actividades experimentales y cooperativas, en las que uso el juego como recurso didáctico, con las que consigo manifestar tanto la presencia de la ciencia en nuestro día a día como las relaciones existentes entre la ciencia, la tecnología y sociedad. Así logro que el alumnado interactúe con el mundo que le rodea, enseñándole a desenvolverse en su entorno, presentándole tanto los beneficios que nos ofrece el empleo de la ciencia, como su parte negativa (los avances científicos y tecnológicos pueden producir contaminación ambiental, pueden ser mal utilizados en conflictos bélicos, pueden llegar a producir desigualdades entre comunidades debido a la falta de posesión de estos progresos...). Veo esencial que sean conscientes de cómo está nos puede afectar en todos los sentidos, puesto que esto nos posibilita crear individuos críticos y reflexivos capaces de participar activamente en la sociedad.

Gracias al empleo de actividades experimentales y cooperativas puedo conocer el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. Durante el desarrollo de estas actividades tiene que poner en práctica los conocimientos obtenidos, aprender a partir de los errores cometidos y comprobar, con ayuda de sus compañeros y compañeras, si su hipótesis

inicial es acertada. Por lo tanto, puedo evaluar tanto el proceso que han llevado a cabo para solucionar los problemas que se le han propuesto como el producto final.

Por otro lado, considero que desarrollo competencias genéricas de una maestra de Educación Primaria. Competencia lingüística, correcto empleo de nuestra lengua en las explicaciones de las actividades y adecuada resolución de las dificultades o problemas que surjan durante su desarrollo por medio del diálogo. Competencia social y cívica, trato con respeto al alumnado y tengo presente la diversidad y los diferentes niveles de aprendizaje. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor, desarrollo una propuesta didáctica en la que secuencio un conjunto de actividades destinadas a trabajar el enfoque CTS y la relevancia de la ciencia a través del recurso del juego. Por último, competencia básica en ciencia y tecnología, apropiado manejo de la información a la hora de buscar experimentos científicos adaptados al nivel educativo y actividades para trabajar el método científico.

Uso el juego como recurso didáctico porque cuando se trabaja contenidos a través de él, los niños y niñas presentan más disposición por el hecho de que lo ven como algo divertido y no son conscientes de que están aprendiendo.

Otra de las razones por las que empleo el juego es porque me posibilita que el alumnado sea el protagonista de su propio aprendizaje y logre una mayor autonomía por su parte, esencial para poder formar individuos que se sepan desenvolver en la sociedad.

En el juego lo importante es el proceso, ya que nos muestra los progresos obtenidos por parte del alumnado y que concluyen en un resultado. Cuando juegan emplean sus propios aprendizajes y ponen en práctica estrategias para resolver los conflictos que el juego les plantea. Esto hace que tengan que afrontar los retos de manera más transversal (Bernabeu y Goldstein, 2016).

Lo que destaca en la ciencia es que se demuestran y se descubren teorías científicas mediante la experimentación y el empleo del método científico, es decir, se consiguen nuevos conocimientos científicos probando una y otra vez en base a hipótesis. Todas estas características se trasladan al juego.

El juego lleva consigo una parte de exploración y descubrimiento, es decir, pruebas constantes para resolver diversas situaciones. Provoca un cambio significativo personal

en cada uno de los jugadores (Bernabeu y Goldstein, 2016). El alumnado logra un aprendizaje mediante el juego porque le permite experimentar y equivocarse, y conectar los nuevos conocimientos con los ya obtenidos. Sánchez (2007) afirma que “esto significa que las experiencias de las personas son un pilar fundamental en el aprendizaje y ayudan a estructurar y modificar sus modelos mentales. En particular, el aprendizaje de la ciencia requiere realizar bastante experimentación” (p.2).

El juego permite aprender aspectos culturales de la sociedad y valores principales para la comunicación. Pero no solo eso, influye en la personalidad de los niños y niñas puesto que emplean mucha parte de su tiempo en jugar. Es su lenguaje principal, se comunican con el mundo mediante el juego (Murillo 2009).

Con este trabajo se quiere mostrar que a pesar de que el juego apenas es utilizado en los centros educativo, es un buen recurso para trabajar en educación por todas las ventajas que presenta.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 LA CIENCIA EN EL CENTRO DE NUESTRA VIDA

La comunicación de la ciencia está atribuida a científicos y a educadores que tienen como objetivo acercar y hacer partícipe de ella a la sociedad, dando a conocer los grandes avances que se van descubriendo.

Aunque los centros de investigación siempre tienen presente su faceta divulgadora, en estos momentos en la situación de pandemia en la que nos encontramos, la ciudadanía demanda conocer todos los avances científicos en relación con la COVID-19. Se puede observar cómo estos centros se involucran para satisfacer las necesidades de la sociedad. Así lo podemos ver con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) cuyo programa llamado “Ciencia para todos” tiene como objetivo acercar la ciencia a nuestras casas. Nos informa de los descubrimientos científicos y fuentes fiables sobre la COVID-19 a través de la agencia de noticias científicas SINC.

La necesidad de transmitir la ciencia a la sociedad se debe a la índole cultural que presenta, la ciencia es una forma de cultura producida por el hombre. Por este motivo, es importante que exista una comprensión pública, que haya un entendimiento de la ciencia

por la ciudadanía. Su finalidad es que participe democráticamente en la toma de decisiones sobre asuntos sociales relacionados con la ciencia y la tecnología. Despertar su interés para conseguir una participación por su parte, que permita adquirir capacidades para la ciencia y posibilite su intervención en actividades científicas. (Acevedo y García, 2017).

Para que exista una comprensión pública de la ciencia, es necesario tener unos conocimientos básicos sobre lo que esta engloba. Acevedo y García (2017) exponen que es imprescindible que haya una cultura científica que incorpore el conocimiento de nociones básicas de la ciencia, los aspectos metodológicos que esta emplea, la comprensión de sus principales características y la relación existente entre la ciencia, tecnología y la sociedad.

Estos autores no tienen en cuenta aspectos relacionados con los riesgos y beneficios que origina el empleo de la ciencia ni la necesidad de formar personas críticas y reflexivas con respecto a las decisiones que se toman entorno a ella. Es importante que la ciudadanía entienda y se interese por el mundo en el que vive, para que así pueda participar en las decisiones que tienen que ver con la gestión de la naturaleza, el uso de los recursos naturales, el genoma humano como bien común, etc.

El estudio y el análisis crítico de la historia de la ciencia, controversias científicas, nos ayuda a comprender con más facilidad todo lo relativo a ella. Pabón, Muñoz y Vallverdú (2016) definen una controversia científica como un instrumento que interviene en las decisiones que se llevan a cabo con respecto a las teorías fundamentadas y críticas relacionadas con el desarrollo científico y tecnológico de las sociedades. Permiten demostrar cómo se construyen los conocimientos científicos, su naturaleza y la manera en la que forman parte como objetos de investigación. Por lo tanto, podemos concluir que en las controversias científicas intervienen valores sociales y tecnológicos, explicando así la relación existente entre la ciencia y la sociedad.

Gracias a la ciencia hemos conseguido grandes avances en diferentes ámbitos (la medicina, la conservación de los alimentos, los nuevos materiales para la construcción, etc.) Cabe destacar, cómo la tecnología toma un papel muy relevante en la sociedad del siglo XXI, por lo que es fundamental tener una cultura científica y tecnológica.

La cultura científica y tecnológica hace posible que las personas comprendan el potencial que tiene la ciencia y la tecnología a la hora de resolver problemas, y, sobre todo los prepara para participar en las prácticas de producción de conocimiento (Olivé, 2006).

La educación formal es uno de los medios por los cuales la ciudadanía conoce la ciencia. La Educación Científica es la encargada de reelaborar el conocimiento oficial (llevado por científicos y recogido en medios de comunicación, en informes de investigación...) a un conocimiento escolar adaptado a las capacidades intelectuales del alumnado con el que conseguimos impartir ciencia escolar en las aulas (Blanco, 2004).

Blanco (2004) afirma que la Educación Científica presenta dos grandes objetivos, el primero es formar científicos, es decir, ofrecer a una parte minoritaria de la sociedad conocimiento científico para que participe activamente en el desarrollo científico-tecnológico. El segundo se centra en la mejora de nivel de los conocimientos científicos de los ciudadanos. Este mismo autor, expone que hubo un gran cambio con respecto al currículo de Educación. El currículo de los años 60 y 70 tenía como objetivo formar una élite cultural, lo que generó que la mayor parte del alumnado no fuera capaz de aprender ciencias. Esta situación hizo reflexionar, la prioridad cambio, se centró en ofrecer una formación científica a los ciudadanos, puesto que no sabían emplear la ciencia y la tecnología que había en su entorno.

Se concluyó que no se puede enseñar ciencia desvinculada de los problemas sociales, produciéndose un nuevo movimiento en las propuestas curriculares, el movimiento de ciencia-tecnología-sociedad (CTS).

Para ver la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, se van a exponer una serie de ejemplos que demuestran esta vinculación en nuestro día a día. El siglo XXI está caracterizado por tener una sociedad que depende cada vez más de los avances científicos y tecnológicos.

En nuestra vida cotidiana utilizamos aparatos tecnológicos que nos hacen la vida más fácil, diversas aplicaciones que nos ayudan en diferentes situaciones de ocio o de carácter profesional, la industria telefónica y la de los videojuegos están en continua evolución convirtiéndose en un aspecto relevante para establecer relaciones sociales, etc. En conclusión, el uso de internet es un factor muy relevante a la hora de desempeñar acciones de la vida cotidiana, y más ahora que dependemos exclusivamente de ella. Nos

comunicamos y mantenemos relaciones sociales gracias aplicaciones que nos permiten hacer videollamadas, se está impartiendo una educación virtual y se está teletrabajando.

No cabe duda de que somos conscientes de la tecnología que nos rodea, es decir, sabemos identificar todos los aparatos o progresos tecnológicos que están presentes en nuestra vida cotidiana y en nuestras relaciones personales. Cuando resolvemos nuestras dudas sobre algún hecho en concreto o buscamos ciertos conceptos sobre un tema, utilizamos internet o las redes sociales para obtener dicha información. Ezquerria y Ramos (2017) afirman que los temas que presentan mayor interés por parte de la ciudadanía tienen relación con la ciencia y su respectivo impacto social. Se busca información sobre las causas y las consecuencias que puede generar una enfermedad, sobre los efectos que pueden llegar a causar los medicamentos y sobre las medidas que implementan los programas políticos con el fin de respetar o mejorar el medio ambiente.

Sin embargo, no somos capaces de ver con claridad la ciencia que se manifiesta en los distintos ámbitos de nuestra vida. Esto se debe a que la tecnología nos soluciona los problemas prácticos de la vida cotidiana. En cambio, la ciencia se centra en mostrar los nuevos conocimientos obtenidos con sus estudios, no en como estos saberes nos pueden ayudar en nuestro día a día, aunque esta situación actualmente está cambiando.

Para tomar conciencia de como la ciencia está presente en nuestros días vamos a ver diferentes ámbitos o espacios donde se encuentra:

La ciencia está presente en diferentes medios de comunicación de masas, en los programas de televisión hay espacios destinados a enseñar conceptos científicos y a mostrar los avances tecnológicos. Del mismo modo, la radio divulga actividades científicas por medios de entrevistas o charlas sobre un tema de actualidad que tienen carácter científico-tecnológico y por medio de debates en los que se muestra los inconvenientes que genera la ciencia. Las redes sociales difunden ciencia a través de canales de YouTube en los que se tratan conocimientos científicos mediante la experimentación y demostraciones visuales. Incluso existen canales más academicistas que hablan de la historia de la ciencia y de los avances científico-tecnológicos que ha logrado el desarrollo de la sociedad.

También, podemos localizar ciencia en los anuncios publicitarios, con el fin de atraer o vender un producto. En los mensajes publicitarios se dan casos donde la ciencia es tratada

de forma errónea o interesada, esto se puede ver claramente en los anuncios de productos de cosmética. Autores como Ezquerro y Fernández-Sánchez (2014) expresan que los mensajes publicitarios que tienen como fin vender un producto ecológico emplean la ciencia para comunicar que ese producto respeta al medio ambiente.

Pero no todo el contenido científico que podemos encontrar en los medios de comunicación de masas es verídico. En las noticias científicas que se publican en la prensa, en la radio, en la televisión... ese contenido puede estar manipulado por estos mismos medios (con el fin de controlar la opinión pública) o puede presentar una falta de rigor, debido a que se pretende llegar al nivel de la cultura científica de la mayoría de las personas.

En el cine se puede observar ciencia específicamente en el género de películas de ciencia ficción, debido a que emplean innovaciones tecnológicas para hacer referencia a mundos inventados y futuristas (Márquez y García, 2019). Así lo podemos ver reflejado en películas tan emblemáticas como son Interstellar, Gravity o The Martian.

En el hábito de la alimentación se puede observar ciencia, cuando cocinamos se producen reacciones químicas y cambios de estado: a la hora de cocer un huevo, asar una carne, preparar café, un bizcocho, etc. En la cocina destaca la presencia de la ciencia de la química, aunque también está presente la tecnología a través de los electrodomésticos que empleamos. Gracias a la evolución tecnológica hemos podido conservar los alimentos por medio del frigorífico, lavar los cubiertos con mayor facilidad por medio del lavavajillas, etc.

Podemos encontrar ciencia en las etiquetas de los productos, no solo alimenticios, sino de limpieza, cosméticos, medicamentos, etc. Aunque se puede decir que la sociedad es más consciente de la ciencia que se haya en los alimentos, puesto que a la hora de comprarlos se fijan en la etiqueta para saber de qué están compuestos.

En la etiqueta de los alimentos se muestra la composición de los mismos, las características nutricionales, la información referida a las alergias, las condiciones de conservación y uso del alimento, la calidad del producto y su origen. Es necesario saber identificar e interpretar esta información para conocer si el alimento que se quiere comprar se adapta a las condiciones de una vida saludable (Zacarías y Olivares, 2003)

La sociedad está cada vez más interesada en lo que respecta a la alimentación, tendemos a cuidarnos más de lo que lo hacíamos antes. Este interés que tiene la sociedad es debido a que hoy en día se ha puesto de “moda” cuidarse y consumir productos saludables. Sin embargo, no todo el mundo tiene conocimientos al respecto, pero esto ya no es un problema porque existen *apps* que te analizan los productos. Eso sí, estas *apps* son utilizadas por personas que poseen teléfonos que les permiten descargarse estas aplicaciones y son conscientes de su existencia, y, sobre todo consideran importante consumir productos saludables. De nuevo, la brecha digital se muestra palpable, los pobres son más pobres para todo, la salud lo primero.

Asimismo, cabe destacar cómo la sociedad rechaza alimentos transgénicos por el mero hecho que piensan que al ser alimentos modificados genéticamente pueden causar enfermedades en el organismo a la hora de ingerirlos y tienden a comprar o interesarse por los alimentos ecológicos, los consideran mejores por no poseer productos químicos.

En consecuencia, podemos concluir que hay una clara relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Por consiguiente, en las escuelas se tiene que enseñar esta correlación, los docentes tienen que lograr que el alumnado se cuestione sobre el mundo que le rodea, conseguir que muestren una actitud frente a la ciencia. Hacerles conscientes de los beneficios e inconvenientes que se generan por parte de los avances científicos y tecnológicos, empezando desde el entorno más cercano (Cajas, 2001).

Pero, sobre todo, tienen que manifestar las ventajas de pensar científicamente, esto nos permite tomar decisiones y cuestionarnos sobre lo que nos rodea, saber que no hay verdades irrefutables, etc.

El objetivo de este movimiento es conseguir una alfabetización científica que incentive la acción ciudadana a la hora de resolver los problemas que están presentes y tienen relación con nuestra sociedad. La alfabetización científica es un proceso de investigación dirigida a la participación del alumnado en una aventura científica, donde tienen que afrontar una serie de problemas relevantes y construir conocimientos científicos que son transmitidos por la educación, favoreciendo el aprendizaje más significativo y eficaz (Sabariego y Manzanares, 2006).

Trabajar esta vinculación en el aula, hace posible formar personas críticas, reflexivas y autónomas, que tengan un papel activo en la sociedad. Enseñar la ciencia y la tecnología

no como algo estático sino como algo en continua evolución (Muñoz, 2015). Hacer ver cómo la ciencia también contribuye a que surjan progresos tecnológicos y viceversa.

Pero no solo es importante enseñar esta relación existente entre la ciencia, la tecnología y la sociedad por el impacto que nos provoca en nuestra vida cotidiana, sino porque desde temprana edad los niños y las niñas van creando sus propias ideas sobre los fenómenos físicos y naturales.

Los encargados de mostrar esta vinculación en el aula son los docentes a través del empleo de términos específicos y la producción de estímulos para que ellos puedan observar y cuestionarse el mundo que les rodea, dotándolos de experiencias que promuevan el pensamiento, etc.

4.2 EL ENFOQUE CTS EN EL CURRÍCULO OFICIAL

Centrándonos directamente en el sistema educativo podemos ver como la Educación Científica se ha implantado mediante el Enfoque CTS introduciéndose por primera vez en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. El Enfoque CTS estudia la ciencia y el papel que está tiene en la sociedad, del mismo modo considera los aspectos sociales, económicos, éticos, tecnológicos, etc., que esta acarrea. Para dar a conocer la historia de la ciencia relacionándola con su contexto (García, 2015).

Este enfoque tiene su origen en los años 70 debido a la movilización social masiva, como reacción a las respuestas a los problemas causados por el desarrollo tecnológico surgidos por la Segunda Guerra Mundial, como son la bomba y la escalada de armas atómicas durante la Guerra Fría, el uso de agentes químicos en la Guerra de Vietnam, etc., que generaron una problemática creciente en esos años (Osorio, 2000)

El Enfoque CTS en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, lo podemos observar en el Preámbulo, específicamente en el tercer principio que habla de cómo la evolución que ha tenido la ciencia y la tecnología ha generado un gran impacto en el desarrollo de la sociedad. Por este motivo, es esencial preparar al alumnado para que pueda vivir y afrontar los retos en esta nueva sociedad del conocimiento.

Asimismo, en el artículo 33 en el que se exponen los objetivos que se pretenden conseguir a través de la educación, nos encontramos un objetivo dirigido al Enfoque CTS:

j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente (Gobierno de España, 2013, p.34)

Esta introducción del Enfoque CTS también la podemos observar en la actual ley de educación, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, concretamente en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. En este Real Decreto el Enfoque CTS está presente en una asignatura en concreto, Ciencias de la Naturaleza. Que tiene como finalidad que el alumnado conozca el mundo en el que vive y comprenda las aportaciones que nos otorgan los avances científicos y tecnológicos en nuestra vida.

Mediante la enseñanza de esta asignatura se proporciona al alumnado las bases de la formación científica con las que puede llegar a adquirir las competencias necesarias para manejarse en una realidad maleable, debido a la ciencia y a la tecnología. El desarrollo de la ciencia y la actividad científica es esencial para entender la evolución de la humanidad y para poder llevar a cabo actitudes responsables sobre aspectos que tienen que ver con los seres vivos, los recursos y el medioambiente.

En Ciencias de la Naturaleza hay diferentes contenidos pertenecientes a diversos bloques que se relacionan con el Enfoque CTS. En el Bloque 2. *El ser humano y la salud*, su contenido hace referencia a los avances de la ciencia que mejoran la vida, y está relacionado con su estándar de aprendizaje “3.6 Observa, identifica y describe algunos avances de la ciencia que mejoran la salud (medicina, producción y conservación de alimentos, potabilización del agua, etc.)” (Real Decreto 126/2014, 2014, p.19370). En el *Bloque 5 La tecnología, objetos y máquinas*, se establecen dos contenidos que hablan sobre el presente y el futuro de la ciencia de la sociedad y otro que habla sobre los inventos y descubrimientos más importantes con la correspondiente biografía de su autor, relacionándolo con sus tres respectivos estándares de aprendizaje: el primer estándar hace referencia a las tecnologías: “4.6. Utiliza algunos recursos a su alcance proporcionados por las tecnologías de la información para comunicarse y colaborar” (Real Decreto 126/2014, 2014, p.19371), el segundo hace referencia a los beneficios que nos han otorgado las ciencias:

4.3. Conoce y explica algunos de los avances de la ciencia en: el hogar y la vida cotidiana, la medicina, la cultura y el ocio, el arte, la música, el cine y el deporte y las tecnologías de la información y la comunicación (Real Decreto 126/2014, 2014, p.19371).

Y el tercero hace alusión a los inventos y descubrimientos: “3.5. Conoce y explica algunos de los grandes descubrimientos e inventos de la humanidad” (Real Decreto 126/2014, 2014, p.19371)

En el nuevo proyecto de modificación de la ley educativa (LOMLOE) echo en falta que se implemente en mayor medida al Enfoque CTS. Esto no significa que en la nueva ley educativa no esté presente dicho enfoque, sino que solo podemos encontrar los mismos cambios que se llevaron a cabo en la actual ley, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

4.3 ENFOQUE CTS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

El Enfoque CTS se localiza específicamente en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza porque tiene un componente práctico-experimental (sus teorías y leyes se validan mediante la experimentación que confirma la hipótesis) y otro social (su producto final va dirigido a mejorar a la sociedad o grupo social) En dicha asignatura se enseña contenidos científico-tecnológicos presentes en nuestros días (Márquez y García, 2019)

A pesar de que el Enfoque CTS guarda una gran relación con la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, también se encuentra en Ciencias Sociales. La finalidad de esta asignatura es preparar al alumnado para tener un papel activo en la ciudadanía, con el objetivo de crear personas críticas y responsables capaces de adaptarse a los cambios de la sociedad (Real Decreto 126/2014, 2014). Por lo tanto, presenta una vinculación con este enfoque porque pretende formar individuos responsables sobre los retos que se plantean en la sociedad. Además, en ella se tratan contenidos científicos que son importantes para comprender como funciona el mundo. En el Bloque 2, *El mundo en que vivimos*, se abordan contenidos sobre el Universo y la representación de la Tierra y su orientación en el espacio. Se estudia el paisaje (relieve, clima, hidrografía...) y el clima de cada uno de estos, así como la geografía del entorno cercano y lejano del alumnado. Viendo consigo como la intervención humana provoca que se produzca un cambio en el medio (Real Decreto 126/2014, 2014).

Aunque estas ciencias, están vinculadas directamente con el Enfoque CTS, aun así, en los centros educativos esta relación no se tiene presente, ya que se sigue mostrando la ciencia como algo exacto, explicando solo los hallazgos científicos y las fórmulas sobre teorías.

4.4 EL JUEGO UNA FORMA DE APRENDER

Flitner, 1986 (cómo se citó en Öfele, 1999) piensa que mediante el juego nos amoldamos a la forma de vida de la humanidad y es imprescindible para formar parte de un sistema. Nos ayuda a tener nuestro propio espacio de libertad y felicidad en un mundo donde los objetivos que nos planteamos no siempre son asequibles.

El juego es algo innato del ser humano y especialmente del niño, forma parte de sus primeras actividades y lenguajes. Gracias al juego el niño conoce el mundo que le rodea, especialmente a las personas, a los objetos y su respectivo funcionamiento y aprende a relacionarse con las personas más cercanas (Öfele, 1999).

Hay que tener presente que el juego ha ido cambiando a lo largo de los años debido a la evolución tecnológica y científica, pero eso no quita que siempre se haya entendido de la misma forma. El juego es toda aquella actividad que tiene como finalidad lograr la diversión y entretenimiento de quién lo realiza.

Pero si la finalidad del juego es divertirse, ¿por qué se aprende jugando?, la respuesta está relacionada con el significado de la diversión. Koster (2013) comenta que nuestro cerebro es capaz de predecir la aparición de patrones conocidos y verlos aparecer. Logrando así formar una retroalimentación que permite afianzar conexiones neuronales que ya habíamos predicho. Esta retroalimentación refuerza las neuronas y enlaces que intervienen en la predicción mediante endorfinas y dopaminas, lo que nos produce la sensación que comúnmente conocemos como diversión.

Esta referencia que explica Koster (2013) está relacionada con los juegos y con los videojuegos, ya que en la mayoría de ellos se repiten patrones que se van complicando a medida que se va avanzando y para poder superarlos los repetimos una y otra vez hasta que conseguimos lograrlo. Según Gallego y Llorens (2011) con esta explicación, se puede aclarar el concepto de practicar, que significa repetir una serie de situaciones en las que se ven envueltos patrones conocidos con los que se ponen a prueba circuitos neuronales de reconocimiento de modelos. Esta práctica posibilita reforzar circuitos adecuándose a su

capacidad y velocidad de reconocimiento de pautas, para así poder reconocer más y más rápido y con menos errores.

La diversión es una consecuencia del aprendizaje debido a que esta reacción se produce cuando se llega a mejorar en el reconocimiento de patrones. Por lo que podemos concluir que cuando nos divertimos estamos aprendiendo. Pero no solo es esta la razón por la cual hay que introducir el juego como recurso didáctico en el aula. Chamoso, Durán, García, Martín y Rodríguez (2004) aseguran que el juego permite llevar a cabo actividades atractivas y aprobadas por el alumnado con mucha facilidad, puesto que lo reconocen como un elemento de su realidad. Además, incentiva su desarrollo social, es decir, favorece las relaciones personales y por consiguiente se aprende a trabajar en equipo. Favoreciendo así la adquisición de valores como la empatía, la cooperación, la aceptación y seguimiento de normas, la expresión y discusión de las ideas y el reconocimiento y comprensión de los éxitos y fallos de los compañeros y compañeras.

Cuando los niños y las niñas están jugando se sienten libres, cómodos y se adaptan a los materiales que poseen. Esto mismo se puede trasladar cuando se realiza una tarea mediante el juego, se logran resultados positivos, el alumnado pide menos ayuda para resolver la tarea, emplea de mejor manera las sugerencias que se les propone, se adapta a los materiales que se les entrega y muestran una actitud más positiva frente a los errores y dificultades que se les presenta (Arcos y Vigil, 2007).

4.5 CÓMO UTILIZAR EL JUEGO COMO RECURSO PARA APRENDER CIENCIA

El juego no es solo un recurso que permite el aprendizaje, sino que también es una buena forma para enseñar ciencia. El juego hace que el esfuerzo por aprender resulte placentero y es su oportunidad para ensayar respuestas posibles, lo que posibilita que se le relacione con el diseño de propuestas pedagógicas como medio para educar.

Emplear actividades lúdicas que generen motivación o supongan un reto para el alumnado facilita una mejor comprensión de los hechos y fenómenos científicos, origina una actitud favorable hacia la ciencia y genera la sensación de tener la capacidad de llegar a comprenderla (Arcos y Vigil, 2007).

Pero ¿cómo se puede trabajar ciencia empleando el juego como recurso en la enseñanza de las asignaturas?

Usar en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza el juego como recurso didáctico, hace posible que el entorno más cercano del alumnado, como es el aula, el patio del recreo, los parques, el barrio, etc., se vuelva didáctico. Esto es debido a que son capaces de extrapolar experiencias significativas referentes al conocimiento específico de la asignatura al nivel social y afectivo.

Con el juego logramos romper las paredes del aula, de tal forma que la acción educativa se extiende hasta al hogar y a la vida del alumnado. Posibilita asimilar experiencias de la vida de los adultos, de su entorno más cercano y de la sociedad en general, además de introducirse en el barrio, en el pueblo o en la ciudad, adquieren conductas ambientales más respetuosas hacia la naturaleza (Santisteban, 1990).

En el caso de la asignatura de Ciencias Sociales se ha visto como enseñar geografía mediante los juegos de simulación genera una serie de ventajas: crea un ambiente motivador en el proceso de aprendizaje y un entorno en donde se reproduce de forma sencilla la realidad originando situaciones de afinidad (permite abordar temas relacionados con la situación económica, política, social e histórica; temas relacionados con la geografía), hace posible que se produzca un carácter interactivo a la actividad (Gaité, 2013).

La asignatura de matemáticas posee una gran relación con el juego, Bañeres et al. (2008) afirman que el juego está vinculado con el razonamiento matemático y es la base del razonamiento hipotético. Gracias a él se desarrollan habilidades del pensamiento estratégico, predicción y planificación, estrategias necesarias para la argumentación matemática. Pero no solo eso, los juegos siempre han sido una de las fuentes de las principales ideas matemáticas que hoy en día admitimos como parte principal de estas, es el caso de la probabilidad, de la geometría y del álgebra. Por lo que podemos concluir que varias áreas de las matemáticas presentan aspectos comparables a los juegos (Bishop, 1998).

Por otro lado, el juego es utilizado como estrategia de enseñanza-aprendizaje para trabajar el Enfoque CTS, específicamente a partir de juegos de simulación y de roles (Acevedo, 1996). Esto significa que el Enfoque CTS, no presenta ningún aspecto lúdico, sino que

utiliza el juego como medio para su aprendizaje. Con la elaboración de mi propuesta de intervención quiero mostrar que se puede emplear otro tipo de juegos para hacer ver esta vinculación entre ciencia, tecnología y sociedad.

4.6 LO QUE SE PUEDE CONSEGUIR JUGANDO

No solo se puede emplear el juego como recurso para aprender ciencias en el aula, sino que los juegos en sí mismos nos permiten conocer la naturaleza de la ciencia. Para poder entender esta afirmación se van a mostrar algunos juegos con los que se desarrollan habilidades científicas.

El juego del tangram permite desarrollar habilidades de razonamiento espacial además de generar una práctica científica, puesto que tenemos que ir formulando hipótesis o ir probando patrones hasta poder solucionarlo. Nos muestra cómo el conocimiento científico es provisional, dinámico y cambiante a medida que aumentan nuestros aprendizajes.

En el juego de la caja negra inferimos, emitimos hipótesis, realizamos predicciones y desarrollamos teorías sobre lo que hay dentro de la caja, aspectos relacionados con el método científico. Las cajas negras pueden ser consideradas analogías de fenómenos científicos, ya que estos la mayoría de las veces no pueden llegar a ser manipulados. Mediante este juego se aprende que el conocimiento científico es incierto, a pesar de que en gran parte es aceptado, se precisa de un proceso bien cuidado, desde observaciones hasta la validez de las conclusiones para poder llegar a inferencias válidas (Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, 2017).

5.METODOLOGÍA

A continuación, se exponen los enfoques metodológicos en los que se fundamenta la propuesta didáctica:

5.1 APRENDIZAJE COOPERATIVO

El aprendizaje cooperativo es una manera de estructurar las diferentes actividades de las distintas áreas del currículum, con el fin de favorecer la interacción entre los participantes basándose en la necesaria comunicación entre el profesorado y el alumnado (Maset, 2012)

Somos seres sociales, por ese motivo tenemos que aprender a trabajar en equipo con las personas. Cada vez más en las profesiones se demanda que su personal realice las tareas en grupo. Es indispensable que esta metodología se lleve a cabo en las escuelas porque así les enseñamos desde temprana edad a actuar de esta forma y llegan a comprender que también se puede aprender de sus compañeros y compañeras. Requena (2008) explica que el contexto social permite que el alumnado puede realizar de forma exitosa habilidades más complicadas por sí mismos. Llevar a cabo actividades en grupo facilita la posibilidad de entender y adaptarse a las ideas de los demás y hacer visible su pensamiento.

Moruno, Sánchez y Zariquiey (2011) afirma que el aprendizaje cooperativo percibe la diversidad como el motor del conocimiento, puesto que gracias a esta metodología se producen controversias fundamentadas en el conflicto sociocognitivo y se generan situaciones de andamiaje. Fomenta que se produzcan habilidades de interacción social, que se origine una motivación hacia el aprendizaje escolar y favorece la autonomía y la independencia personal por parte del alumnado. Gracias a ella se consigue una mayor adecuación de los contenidos por parte del docente. Esto es debido a que la interacción grupal hace posible que se logre una mayor comprensión de los contenidos curriculares.

5.2 ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

Trabajar mediante actividades experimentales nos permite promover en el alumnado capacidades para adquirir conocimientos científicos. Hace posible que se trabaje mediante el método científico, poniendo así en práctica la teoría aprendida.

Pernas (2006) afirma que las actividades experimentales ayudan a comprender los fenómenos, procesos y hechos que trata la ciencia. Anima a explorar en base a las ideas ya formadas comparándolas con las experiencias obtenidas. Es decir, nos facilita que se produzca un aprendizaje activo en los estudiantes, ya que van a poder construir o reconstruir conocimientos a partir de la experimentación.

Por medio de las actividades experimentales logramos que exista un vínculo entre la teoría y la práctica, que se desarrollen conocimientos y habilidades intelectuales y manuales gracias a la observación y la experimentación y conseguimos crear en el alumnado actitudes de investigación.

5.3 EL JUEGO

El juego como recurso metodológico nos facilita crear aulas participativas donde el alumnado aprende divirtiéndose con un alto grado de motivación. Usar el juego en el aula también nos permite enseñar ciencia (argumentaciones tratadas en el marco teórico y en la justificación).

6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

6.1 JUSTIFICACIÓN

Con esta propuesta de intervención se quiere hacer ver que no solo estamos rodeados de tecnología, que muchos de los avances conseguidos en la sociedad son gracias a la ciencia. Es verdad que existe una vinculación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, pero la ciencia siempre ha sido vista por la ciudadanía como algo ajeno a ellos, considerada como algo específico para una élite. Sin embargo, la ciencia está presente en muchos ámbitos de nuestra vida. Por este motivo, es necesario que nos apropiemos de los conocimientos científicos, para poder llegar a ser mejores como ciudadanos, personas con criterio.

Nos olvidamos de la importancia que tiene enseñar ciencia para la ciudadanía, se tiene que informar de todos los avances científicos que se van produciendo para conseguir que nos involucremos y seamos partícipes de los progresos que se van logrando. En conclusión, tenemos que decidir sobre aquellos aspectos relevantes que nos van a afectar como sociedad. Si se educa para la ciencia ciudadana no se dan las situaciones que por ejemplo se están produciendo ante la pandemia ocasionada por la COVID-19, hay muchos casos de personas irresponsables que no siguen las medidas de prevención que se han tomado al respecto y otras personas que divulgan bulos sobre el tema. Uno de los principales motivos puede ser porque no están informados y no conocen de primera mano las consecuencias que se puedan producir, generando así que se adopten falsas creencias.

6.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y LEGAL

6.2.1 BASE TEÓRICA

Como propuesta de intervención he decidido realizar una unidad didáctica porque me permite planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. Es la forma de organizar los objetivos y los contenidos que se quiere enseñar a través de una secuencia didáctica por medio de actividades, estableciendo los recursos y materiales didácticos que se van a emplear, así como la organización del espacio y el tiempo, elaborando criterios e instrumentos de evaluación llevados a cabo en un tiempo predeterminado.

Esta unidad didáctica está orientada para mostrar la vinculación existente entre la ciencia, la tecnología y la sociedad y para revalorizar el papel tan importante que tiene la ciencia en nuestro día a día. En las asignaturas que se imparten en el colegio, que tienen que ver con la ciencia, nunca se ha hecho ver como la sociedad ha avanzado gracias a la ciencia y a la tecnología. Y tampoco se reflexiona sobre cómo el conocimiento científico es empleado socialmente o por el contrario cómo la sociedad limita o dirige el desarrollo científico. Rangel (2010) expone que, “en el mundo de hoy, la ciencia y la tecnología, juegan un papel de primer orden que nunca desempeñaron en épocas pasadas” (p.15). Por este motivo, se tiene que tratar esta relación en el aula, ahora la ciencia y la tecnología son un elemento imprescindible. En esta unidad didáctica se trata con mayor hincapié el cómo la ciencia está presente en nuestro día a día, trabajando la ciencia que hay en la cocina y en los anuncios publicitarios.

Por otra parte, se aborda otro punto muy importante de la ciencia, la divulgación científica. Estrada (2003) afirma que gracias a la divulgación se puede mejorar la cultura científica de la ciudadanía porque permite mostrar la ciencia que acontece en su desarrollo de su vida cotidiana, logrando así que estos se aprovechen de aquellos conocimientos que le sean necesarios.

Otro aspecto que se pretende conseguir con esta unidad didáctica es que el alumnado sea consciente de que los científicos no son como los estereotipos que ha creado la sociedad y que todo el mundo puede realizar ciencia. A partir de actividades experimentales en las que tienen que realizar por ellos mismos hipótesis sobre un hecho y comprobarlas hasta llegar a una conclusión. Arango, Arboleda, Aricapa, González y Orozco (2015) explican que “cuando se establece relación con el mundo a través de la ciencia, se potencializa el

pensamiento científico, el cual permite comprender el entorno, desarrollar la capacidad crítica, reflexiva y analítica a través de la socialización y experimentación del medio” (p.1)

En el resto de las actividades se emplea el juego como método para el aprendizaje, recurso didáctico no muy empleado en las aulas actualmente. El juego es una buena forma de implicar al alumnado en su proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que estos muestran más interés y más motivación cuando se emplea el mismo. Además, se utiliza el juego en sí mismo porque permite que el alumnado adquiera conocimientos matemáticos, desarrolle habilidades científicas y aprenda aspectos relacionados con las Ciencias Sociales.

6.2.2 MARCO LEGISLATIVO

Esta unidad didáctica está centrada en el área de Ciencias de la Naturaleza, ya que en esta se trabaja el Enfoque CTS.

“El desarrollo de la Ciencia y la actividad científica es una de las claves esenciales para entender la evolución de la humanidad. En la actualidad, la Ciencia es un instrumento indispensable para comprender el mundo que nos rodea y sus cambios, así como para desarrollar actitudes responsables sobre aspectos relacionados con los seres vivos, los recursos y el medioambiente.” (Decreto 126/2016, 2016, p.34216).

6.3 CONTEXTUALIZACIÓN

El aula donde se iba a implementar la unidad didáctica es un aula de 3º de Educación Primaria que cuenta con un total de 14 alumnos y alumnas. Destaca por tener una gran diversidad, puesto que más de la mitad son alumnos con NEAE: dos alumnos con TDAH, dos alumnos con dificultad de aprendizaje, un alumno con necesidades de compensación educativa, una alumna con discapacidad intelectual, una alumna con Síndrome de Down y un alumno con trastorno de conducta. Lo que hace que en la clase existan diferentes ritmos de aprendizaje.

Es un alumnado que resalta por no mostrar ganas por aprender, exceptuando cuando se emplea el juego como recurso de aprendizaje y por ser muy movido. Presenta un alto grado de participación y una actitud positiva en el aula cuando se le pide que intervenga en una actividad, sobre todo, en actividades científicas. Muestra más iniciativa y ganas de aprender en el momento en que ellos son el foco del aprendizaje.

En el grupo-aula todo el alumnado está integrado y se llevan bien entre ellos, aunque hay cinco alumnos que presentan mal comportamiento, influyendo en el desarrollo de la clase.

6.4 COMPETENCIAS

Siguiendo la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, las competencias que se van a trabajar en la unidad didáctica son las siguientes:

Tabla 1. Competencias trabajadas en la unidad didáctica (elaboración propia)

<p>Competencia lingüística: Se desarrolla durante toda la unidad didáctica porque el alumnado va a tener que utilizar la lengua para poder expresar sus opiniones y comunicarse con sus compañeros y compañeras.</p>
<p>Competencia digital: Se puede observar en la quinta actividad donde el alumnado tiene que emplear una Tablet para grabar su propio vídeo para divulgar ciencia.</p>
<p>Competencia social y cívica: Esta presente a lo largo de la unidad didáctica porque el hecho de realizar actividades en grupo permite que el alumnado tenga que mostrar una actitud de respeto y emplear habilidades de comunicación social para poder llevar a cabo las sesiones con éxito.</p>
<p>Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: En la quinta actividad el alumnado va a tener que grabar y crear su propio video para divulgar ciencia.</p>
<p>Aprender a aprender: Está presente en todas las sesiones de la unidad didáctica menos en la última (sesión de evaluación de los contenidos trabajados), puesto que el alumnado a la hora de desarrollar las actividades adquiere capacidades que le permiten construir nuevos aprendizajes. Tiene que aprender a organizarse, ya que poseen de un tiempo para poder llevar a cabo las actividades y del mismo modo tiene que cooperar con sus compañeros y compañeras para poder realizarlas.</p>
<p>Competencia matemática: En la séptima actividad utilizan conocimientos matemáticos sobre números y conceptos espaciales a través del juego.</p>
<p>Competencias básicas en ciencia y tecnología: En la tercera y cuarta actividad el alumnado desarrolla habilidades científicas, adquiriendo conocimientos a partir de la contrastación de ideas.</p>

6.5 FUNDAMENTACIÓN DE LAS SESIONES

Para fundamentar las sesiones, se toma se como referencia el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria y en el DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. Específicamente se trabaja un área en concreto, las Ciencias de la Naturaleza.

Tabla 2. Fundamentación de la unidad didáctica (elaboración propia)

COMPETETENCIAS	OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA	CONTENIDOS	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
			CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Competencia lingüística	b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor. c) Adquirir habilidades para la prevención y para la resolución pacífica de conflictos, que les permitan desenvolverse con autonomía en el ámbito familiar y doméstico, así como en los grupos	<i>Ciencias de la Naturaleza</i> Bloque 1. Iniciación a la actividad científica Iniciación a la actividad científica. Aproximación experimental a algunas cuestiones relacionadas con las Ciencias de la Naturaleza.	2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia	2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.
Competencia social y cívica				
Competencia digital				
Competencia matemática				
Competencia básica en ciencia y tecnología				

<p>Aprender a aprender</p> <p>Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.</p>	<p>sociales con los que se relacionan.</p> <p>h) Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza</p>	<p>Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas.</p> <p>La ciencia: presente y futuro de la sociedad. Mejora de las condiciones de vida: vivienda</p>	<p>3. Reconocer inventos, que han contribuido a mejorar la calidad de vida de las personas y han hecho avanzar a la Humanidad (en el transporte).</p>	<p>3.2. Valora y describe la influencia del desarrollo tecnológico en las condiciones de vida y en el trabajo</p>
---	--	---	---	---

6.6 METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

A parte de las metodologías ya nombradas, se emplea el trabajo por rincones. Es cierto que este tipo de metodología es parte esencial de la etapa de Educación Infantil, pero eso no significa que no se pueda trabajar en Educación Primaria. Márquez (2010) expone que trabajar por rincones permite conseguir nuevos conocimientos por parte del alumnado y estimula en ellos la curiosidad por aprender e indagar sobre estrategias para poder llegar a una solución. Además, posibilita que se produzca un desarrollo en su autonomía.

En base a las características del grupo-aula, esta metodología contribuye a que el alumnado muestre más iniciativa y ganas durante el desarrollo de las clases. El motivo se debe a que ellos a partir de sus conocimientos, aprenden por medio de la experimentación y del trabajo realizado junto sus compañeros y compañeras. Para que se produzca un buen aprendizaje se forman grupos heterogéneos, que facilitan un intercambio de ideas entre los integrantes de cada grupo.

Con este tipo de metodología se consigue captar la atención del alumnado debido a que no están acostumbrados a trabajar de esta forma, en la que ellos mismos tienen que participar e intervenir. Asimismo, permite que los cinco alumnos que presentan mal

comportamiento comprendan que su mala conducta puede afectar negativamente en el trabajo de sus compañeros y compañeras.

Emplear la metodología por rincones consigue desarrollar en el alumnado un pensamiento científico porque al realizar actividades experimentales en grupo, va a plantearse hipótesis, corroborar las diversas estrategias que puedan surgir y va a comprender la importancia de realizar tareas en equipo. “Esto significa que los niños aprenden a trabajar y colaborar en equipo, a compartir experiencias, a ampliar y compartir conocimientos, a aprender a realizar actividades socializadas, a conocer y respetar las normas, a valorar diferentes formas de actuación, a describir el valor de pedir y ofrecer ayuda, a opinar y aceptar opiniones” (Márquez, 2010, p.4).

Por otro lado, se utiliza otro tipo de metodología activa, las rutinas de pensamiento. Las metodologías activas son estrategias que favorecen el pensamiento crítico, fomentan la afectividad en los mensajes y la asertividad en la comunicación por parte del alumnado a través de mecanismos participativos (Valdivia, 2010). Se emplean rutinas de pensamiento porque gracias a ellas se puede trabajar el pensamiento visible. Estas rutinas “son estrategias breves y fáciles de aprender que orientan el pensamiento de los estudiantes y dan estructuras a las discusiones de aula” (Decastro, 2012, p.36).

A parte de las metodologías se emplea un modelo didáctico, el modelo por descubrimiento. Este tipo de modelo se lleva a cabo en las sesiones 3 y 4, puesto que el alumnado va a tener que construir su propio conocimiento a partir de actividades experimentales. Para llegar a una conclusión, va a tener que emplear destrezas científicas: formulación de hipótesis, análisis e inferencia de los datos obtenidos para llegar a una solución. En conclusión, en estas actividades se va a utilizar el método científico.

Con estas actividades experimentales conseguimos que el alumnado sea consciente de que se puede aprender de sus propios compañeros y compañeras y logramos que se establezca un diálogo entre ellos.

Por lo que se puede concluir, que se está llevando a cabo una metodología experimental, ya que el alumnado pone en práctica conocimientos teóricos a través de la manipulación.

6.7 ELEMENTOS TRANSVERSALES

Los elementos transversales que se buscan desarrollar con esta unidad didáctica se encuentran recogidos en el Anexo I y están de acuerdo con el artículo 10 del Real Decreto 126/2014.

6.8 TEMPORALIZACIÓN

La unidad didáctica se pensaba iniciar el día 16 de marzo de 2020, desarrollando cada una de las sesiones los lunes y jueves a tercera hora en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, antes del recreo. En total la unidad didáctica duraba 4 semanas, dándose por terminada el día 13 de abril de 2020.

El motivo por el que se llevaba a cabo esta unidad didáctica era porque el alumnado ya había realizado con anterioridad actividades de investigación y experimentales en un proyecto de Ciencias de la Naturaleza, por lo que no iban a tener ningún problema a la hora de desarrollar cada una de las actividades de la unidad didáctica. Pero principalmente, estaba motivada por el gran interés del grupo-aula en aprender ciencia.

El tiempo que duraría cada una de las sesiones de la unidad didáctica son las siguientes:

Tabla3. Duración de las sesiones (elaboración propia)

SESIONES	TIEMPO
Sesión 1, 2,6,7,8,9	40 minutos
Sesión 3, 4, 5	50 minutos

Las sesiones 3,4 y 5 serían más largas porque se iban a realizar experimentos, algo a lo que no están acostumbrados y esto puede llegar a alterar o influir en el desarrollo de las sesiones.

6.9 SESIONES

Tabla 4. Sesión 1 (elaboración propia)

Sesión 1 ¿Qué conocemos de la ciencia?
COMPETENCIAS: Competencia lingüística, competencia social y cívica y aprender a aprender.
OBJETIVO DIDÁCTICO: Conocer qué conocimientos tiene el alumnado sobre la ciencia (cómo son los científicos, para que sirve, donde la podemos encontrar y quién puede realizar ciencia).
CONTENIDO ESPECÍFICO <ul style="list-style-type: none"> - La ciencia y el trabajo científico - Las relaciones CTS
RECURSOS Materiales: Un rollo de papel continuo y una caja de pinturas y lapiceros. Humanos: El docente Espaciales: El aula
METODOLOGÍA: Aprendizaje cooperativo TEMPORALIZACIÓN: Cuarenta minutos
ACTIVIDAD
<p>Inicio: En esta sesión se va a realizar una actividad de detección de conocimientos previos. Para esta actividad, se va a pedir al alumnado en primer lugar que una las mesas para formar cuatro mesas grandes. En cada mesa se coloca un rollo de papel continuo con una de estas preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibuja a un científico o a una científica • ¿Para qué sirve la ciencia? • ¿Dónde podemos encontrar ciencia? • ¿Quién puede realizar ciencia? <p>A continuación, se divide al grupo-aula en cuatro grupos heterogéneos y se les explica la actividad, que consiste en que cada uno de los grupos tienen que pasar por cada una de las mesas y contestar las preguntas, de forma escrita o dibujando. En cada mesa van a estar 5 minutos.</p> <p>Desarrollo: Cada uno de los grupos pasa por cada una de las mesas.</p> <p>Cierre: Cada grupo va a tener que exponer lo que hay en el papel de la última mesa en la que hayan estado, para ello disponen de 5 minutos. Mientras se producen las exposiciones del aula, se va anotando en la pizarra las conclusiones a las que han llegado, para después comunicarlas rebatiendo aquellas en las que no se esté de acuerdo.</p>

Tabla 5. Sesión 2 (elaboración propia)

Sesión 2 Viajamos en el tiempo
COMPETENCIAS: Competencia lingüística, competencia social y cívica y aprender a aprender.
OBJETIVO DIDÁCTICO: Mostrar los avances obtenidos a lo largo de la historia (Edad Antigua, Edad Media, Edad Moderna y Edad Contemporánea) en el transporte gracias a la ciencia y a la tecnología.

CONTENIDO ESPECÍFICO: Conocimiento de los diferentes avances con respecto al transporte a lo largo de la historia (Edad Antigua, Edad Media, Edad Moderna y Edad Contemporánea)
RECURSOS Materiales: Tres mapas de la clase, imágenes de transportes de diferentes épocas (Edad Antigua, Edad Media, Edad Moderna y Edad Contemporánea). Humanos: El docente. Espaciales: El aula.
METODOLOGÍA: Aprendizaje cooperativo (metodología activa) y juego.
TEMPORALIZACIÓN: Cuarenta minutos
ACTIVIDAD
Inicio: La sesión comienza explicando al alumnado que en el aula hay escondidas una serie de imágenes sobre transportes a lo largo del tiempo (Ver Anexo II) y que las van a tener que encontrar ayudándose de un mapa (Ver Anexo III). A continuación, se divide el grupo-aula en dos grupos y se les da el mapa para que vayan a encontrarlas. Desarrollo: Cuando los dos grupos hayan acabado se les explica la siguiente actividad, en la que tienen que ordenar cada una de las imágenes cronológicamente según el transporte que se utiliza en cada una de las épocas (Edad Antigua, Edad Media, Edad Moderna y Edad Contemporánea). Hay que destacar que el alumnado no va a tener que decir que época es cada uno de los transportes. Cierre: Cada uno de los grupos expone su línea de tiempo y a continuación se pone en la pizarra el orden correcto, explicando en qué consiste cada uno y lanzando una pregunta a cada uno de los grupos ¿cuáles son las ventajas que ha supuesto el avance en los medios de transporte? Todas las respuestas de cada uno de los grupos se ponen en la pizarra y se explica que gracias a la ciencia y a la tecnología la sociedad ha avanzado y un ejemplo de esto lo hemos visto con la actividad.

Tabla 6. Sesión 3 (elaboración propia)

Sesión 3 Experimentamos
COMPETENCIAS: Competencia lingüística, competencia social y cívica, competencia básica en ciencia y aprender a aprender.
OBJETIVOS DIDÁCTICOS <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar al alumnado la presencia de la ciencia en nuestro día a día. - Introducir el concepto de la ciencia en la cocina. - Trabajar siguiendo el método científico - Trabajar el concepto de mezcla homogénea y heterogénea mediante el método científico - Entender el concepto de oxidación mediante el método científico - Comprender la función de los distintos tipos de levadura
CONTENIDOS ESPECÍFICOS <ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento de hipótesis sobre el tipo de mezcla de ciertas sustancias (agua, sal, arena, aceite) - Experimentación de la hipótesis planteada sobre el tipo de mezcla de ciertas sustancias (agua, sal, arena, aceite) - Comprobación de la hipótesis planteada el tipo de mezcla de ciertas sustancias (agua, sal, arena, aceite) - Comprensión de las diferencias entre una mezcla homogénea y heterogénea.

- Identificación de la función de los distintos tipos de levadura.

RECURSOS

Materiales:

- **Primer experimento:** Tres botellas de plástico, 450ml de agua caliente, un termo, dos sobres de levadura, una cucharilla y seis globos.
- **Segundo experimento:** Seis boles, tres boles con 550g de harina, tres boles con 350 ml de agua, 36g de levadura fresca, 30g de sal y 3 paños.
- **Tercer experimento:** Nueve botes de plástico, una botella de agua de un litro, un paquete de sal y otro de harina y una botella de aceite.

Humanos: El docente y la tutora del aula. **Espaciales:** El aula

METODOLOGÍA: Metodología experimental, aprendizaje cooperativo (metodología activa)

TEMPORALIZACIÓN: Cincuenta minutos

ACTIVIDAD

Inicio: La sesión comienza explicando al alumnado la actividad, que consiste en que divididos en tres grupos van a realizar tres actividades.

Desarrollo: El alumnado va a ir pasando por cada una de las tres mesas en la que se encuentran las tres actividades. En cada actividad van a estar 10 minutos.

En cada una de las mesas tienen las instrucciones (Ver anexo IV) junto a la explicación de la teoría que van a tratar en el experimento que van a llevar a cabo.

- En la primera mesa se muestra la función que realiza la levadura química.
- En la segunda mesa se muestra la función que realiza la levadura de panadería (fresca o seca).
- En la tercera mesa van a trabajar los diferentes tipos de mezclas.

Cierre: Cuando todos los grupos hayan pasado por cada una de las actividades, se observa cómo ha crecido la masa y cómo se ha hinchado el globo del primer grupo que haya realizado cada una ellas. Debido a que son en los que más ha transcurrido el tiempo. A continuación, en asamblea, se reflexiona sobre la función de los distintos tipos de levadura, por medio de una serie de preguntas: ¿la levadura se alimenta del azúcar?, ¿la harina tiene azúcar? Estas preguntas también hacen posible introducir el concepto de la composición de los alimentos. Y se les pide que expliquen por ellos mismos qué es una mezcla homogénea y heterogénea.

La sesión termina con la explicación de que estamos rodeados de ciencia y que la solemos emplear en nuestro día a día, aunque no seamos conscientes, diciéndoles que con estas tres actividades hemos recreado algunos cambios químicos que se pueden observar en la cocina.

Tabla 7. Sesión 4 (elaboración propia)

Sesión 4 Nos convertimos en científicos y científicas

COMPETENCIAS: Competencia lingüística, competencia social y cívica, competencia básica en ciencia y aprender a aprender.

OBJETIVO DIDÁCTICO: Trabajar siguiendo el método científico

CONTENIDOS ESPECÍFICOS

- Planteamiento de hipótesis sobre si el aire pesa
- Experimentación de la hipótesis planteada sobre si el aire pesa

<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de la hipótesis planteada sobre si el aire pesa - Conclusión obtenida a través de la experimentación ¿el aire pesa?
RECURSOS Materiales: Seis varillas de plástico, seis globos de distinto color, seis botes de refresco, cinta adhesiva y seis lápices. Humanos: El docente. Espaciales: El aula
METODOLOGÍA: Metodología experimental, aprendizaje cooperativo (metodología activa).
TEMPORALIZACIÓN: Cincuenta minutos
ACTIVIDAD
<p>Inicio: La actividad empieza lanzando al grupo-aula una pregunta, ¿pesa el aire? El alumnado que piense que el aire pesa se coloca a la derecha de la clase y el que piense lo contrario se coloca a la izquierda.</p> <p>Desarrollo: A continuación, se les expone que, para poder llegar a una conclusión, cada uno de los grupos tiene que realizar un experimento que demuestre su hipótesis, ayudándose de los siguientes materiales: dos varillas de plástico, dos globos de distinto color, dos botes de refresco, cinta adhesiva y un lápiz.</p> <p>Cierre: Cada uno de los grupos muestra a sus compañeros y compañeras el experimento realizado con su correspondiente conclusión. Los experimentos son comentados una vez expuestos con el fin de que todos y todas puedan opinar. La sesión termina con la misma pregunta que se hizo al inicio de la sesión ¿el aire pesa?</p>

Tabla 8. Sesión 5 (elaboración propia)

Sesión 5 Nos convertimos en divulgadores científicos y científicas
COMPETENCIAS: Competencia lingüística, competencia social y cívica, competencia básica en ciencia, competencia digital, aprender a aprender y sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
OBJETIVO DIDÁCTICO: Transmitir el importante valor que tiene divulgar ciencia en la sociedad.
CONTENIDO ESPECÍFICO: Comunicación sobre la importancia que tiene divulgar ciencia en la sociedad.
RECURSOS Materiales Tres tablets y dos videos sobre ciencia: https://www.youtube.com/watch?v=3Rqcg7BJwJM https://www.youtube.com/watch?v=05SPy5ii_4Q&t=160s Humanos: El docente y la tutora del aula. Espaciales: El aula METODOLOGÍA: Aprendizaje cooperativo y rutina de pensamiento (metodologías activas).
TEMPORALIZACIÓN: Cincuenta minutos
ACTIVIDAD
<p>Inicio: La sesión comienza con la visualización de varios videos y la posterior realización por parte del alumnado de la rutina veo, pienso, me pregunto sobre esos dos vídeos. Los vídeos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video sobre publicidad en los que se muestra ciencia: https://www.youtube.com/watch?v=3Rqcg7BJwJM • Video sobre un niño realizando un experimento: https://www.youtube.com/watch?v=05SPy5ii_4Q&t=160s

A continuación, se le pregunta al grupo-aula sobre las partes de la rutina para anotarlas en la pizarra y llegar a una conclusión, en los anuncios publicitarios se vende ciencia y que todo el mundo puede realizar ciencia.

Desarrollo: Se le explica al alumnado la actividad, nos vamos a convertir en divulgadores científicos y vamos a grabar un video en el que vamos a divulgar ciencia. En los mismos grupos que se han formado en la actividad anterior tienen que grabar un video explicando el experimento de la sesión anterior con el que se mostró que el aire pesa. Para ello se les explica que cada integrante del grupo va a tener que realizar una función: grabar el video, explicar en qué consiste el experimento, realizar el experimento y explicar el experimento.

Cierre: La sesión termina con una asamblea que tiene como objetivo reflexionar el por qué es importante divulgar ciencia. Los vídeos realizados serán mostrados al alumnado en la última sesión.

Tabla 9. Sesión 6 (elaboración propia)

Sesión 6 ¿Seguro que la Tierra es redonda?
COMPETENCIAS: Competencia lingüística, competencia social y cívica y aprender a aprender.
OBJETIVO DIDÁCTICO: Trabajar el concepto de controversia científica a través de la experimentación.
CONTENIDO ESPECÍFICO: Comprensión del concepto de controversia científica a través de la experimentación.
RECURSOS
Materiales: Tres naranjas, tres corchos, doce palillos y tres linternas.
Humanos: La docente y la tutora del aula. Espaciales: El aula
METODOLOGÍA: Aprendizaje cooperativo (metodología activa). TEMPORALIZACIÓN: Cuarenta minutos
ACTIVIDAD
Inicio: La sesión comienza lanzando una pregunta al alumnado ¿la Tierra es redonda?, el alumnado lo más seguro es que conteste que sí, en este momento les explicamos que hay muchas personas que creen que la Tierra es plana, a los que se les llama terraplanistas, exponiéndoles algunos de sus argumentos.
Desarrollo: A continuación, se les expone que vamos a realizar el mismo experimento (Ver anexo V) en los distintos grupos formados en las actividades anteriores para explicar que la Tierra es redonda. Una vez realizado todos los grupos se realiza una reflexión sobre el experimento, preguntándoles cómo ven las sombras cuando se empleaba la naranja y cuando se emplea el corcho. Explicándoles que las sombras de la naranja son la que representan a la Tierra porque dos objetos idénticos que sitúen en diferentes partes del mundo tienen diferentes sombras a la misma hora del día.
Cierre: Se expone al alumnado que antiguamente no se sabía con claridad como era la Tierra, que había muchas dudas y que gracias al viaje de Cristóbal Colón se demostró que la Tierra es esférica, aunque en la antigua Grecia ya se tenía conocimiento sobre ello. Explicándoles que las diferentes opiniones sobre un hecho científico importante para la humanidad son a lo que se llama controversia científica. Aclarando que esta controversia científica ya no existe porque a pesar de que todavía hay personas que no están de acuerdo en que la Tierra sea esférica, para que se dé una controversia científica quienes participen en la misma tienen que ser científicos.

Se termina la clase, explicando la controversia científica que se produjo debida a la pandemia entre los científicos que abogaban por evitar el aislamiento social para generar inmunidad en la población y los que consideraban que era mejor reducir los contagios por el enorme coste social y económico que supone la saturación del sistema sanitario (que tristemente hemos vivido). Escuchando las opiniones del alumnado sobre el tema.

Tabla 10. Sesión 7 (elaboración propia)

Sesión 7 Aprendemos jugando
COMPETENCIAS: Competencia lingüística, competencia social y cívica, competencia matemática, competencia básica en ciencia y aprender a aprender.
OBJETIVO DIDÁCTICO: Trabajar la ciencia a través del juego
CONTENIDOS ESPECÍFICO: Uso del juego para trabajar ciencia.
<p>RECURSOS</p> <p>Materiales: Instrucciones sobre cada uno de los juegos, una cartulina verde, cuatro imágenes de una fábrica y de un pueblo, tres papeles y dos lapiceros.</p> <p>Humanos: El docente y la tutora del aula. Espaciales: El aula</p>
METODOLOGÍA: Metodología por rincones, el juego y aprendizaje cooperativo (metodología activa)
TEMPORALIZACIÓN: Cuarenta minutos
ACTIVIDAD
<p>Inicio: La sesión empieza explicando al alumnado que vamos a realizar distintos juegos (la caja negra, el tangram- la carrera del número veinte y un juego de rol) que están distribuidos en tres mesas. Se divide el alumnado en los grupos ya formados y se les explica que antes de jugar tienen que leer las instrucciones (Ver Anexo VI) que están en cada una de las mesas.</p> <p>Desarrollo: Cada uno de los grupos pasa por las distintas mesas, en cada mesa van a estar 10 minutos.</p> <p>Cierre: Una vez finalizada las actividades se le pregunta qué han aprendido con cada juego y se les muestra qué hay en la caja negra: un cd, un clavo, una pelota de aluminio y un cascabel, leyendo a la vez las hipótesis de cada uno de los grupos. Concluyendo que aspecto científico han trabajado en cada uno de los juegos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el juego de la caja negra se les explica que han trabajado como científicos porque han empleado el método científico para poder concluir qué es lo que se esconde en la caja. Modo utilizado por los científicos para descubrir hechos o teorías científicas. • En el juego del tangram, la visión espacial y en el juego de la carrera del número 20, han puesto en práctica el cálculo mental. Es decir, han empleado conceptos matemáticos. • En el juego de rol, les planteamos una situación en la que pueden observar como el empleo abusivo de la ciencia puede llegar a ser perjudicial para el medio ambiente.

Tabla 11. Sesión 8 (elaboración propia)

Sesión 8 Que nos ha proporcionado la ciencia	
COMPETENCIAS:	Competencia lingüística, competencia social y cívica y aprender a aprender.
OBJETIVO DIDÁCTICO:	Mostrar como los avances científicos y tecnológicos nos han ayudado en un mejor desarrollo en nuestro día a día.
CONTENIDO ESPECÍFICO:	Presentación de como los avances científicos y tecnológicos nos han ayudado en un mejor desarrollo de nuestro día a día.
RECURSOS	<p>Materiales: Imágenes para el memory. Espaciales: El gimnasio</p> <p>Humanos: El docente y la tutora del aula.</p>
METODOLOGÍA:	Aprendizaje cooperativo y rutina de pensamiento (metodologías activas)
TEMPORALIZACIÓN:	Cuarenta minutos
ACTIVIDAD	
<p>Inicio: Se empieza la sesión con la rutina veo, pienso, me pregunto sobre una imagen, comentando después de forma grupal que se ha puesto en cada uno de los apartados.</p> <p>La imagen de la rutina veo, pienso, me pregunto es la siguiente:</p>	
	
<p>Cocina (2020) [Imagen]. Recuperado de https://co.pinterest.com/pin/290552613455218240/</p>	
<p>Desarrollo: A continuación, se les explica la actividad, que consiste en realizar un memory en el que tienen que unir imágenes antiguas con su respondiente en la actualidad (Ver Anexo VII). Para ello se divide el grupo-aula en los mismos grupos formados en las actividades anteriores, enfrentándose de dos en dos grupos.</p> <p>Cierre: La actividad termina con una reflexión, comparando cada una de las imágenes y sacando conclusiones de como dichos avances nos han hecho la vida mejor.</p>	

Tabla 12. Sesión 9 (elaboración propia)

Sesión 9 ¿Qué hemos aprendido?	
COMPETENCIAS:	Competencia lingüística y competencia social y cívica
OBJETIVO DIDÁCTICO:	Saber qué conocimientos ha adquirido el alumnado sobre ciencia (cómo son los científicos, para qué sirve, dónde la podemos encontrar y quién puede realizar ciencia)
CONTENIDO ESPECÍFICO:	Reconocimiento sobre los aprendizajes adquiridos por el alumnado sobre ciencia (cómo son los científicos, para qué sirve, dónde la podemos encontrar y quién puede realizar ciencia)
RECURSOS	
Materiales:	Un papel en rollo de color blanco y una caja de pinturas y lapiceros.
Humanos:	El docente.
Espaciales:	El aula
METODOLOGÍA:	Aprendizaje cooperativo
TEMPORALIZACIÓN:	Cuarenta minutos
ACTIVIDAD	
Inicio:	Esta sesión, es una sesión de evaluación con el fin de poder saber que conocimientos ha aprendido nuestro alumnado gracias a la unidad didáctica. Esta actividad va a ser igual a la primera, pero en este caso van a tener que responder individualmente a las preguntas.
Desarrollo:	Cada uno de los alumnos y alumnas expone delante de sus compañeros y compañeras sus respuestas a cada una de las preguntas.
Cierre:	Para terminar la actividad se les mostrará las respuestas que contestaron al principio para que ellos puedan observar todo lo que han aprendido y se visualizarán los diferentes videos que grabaron en la quinta sesión.

6.10 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Los dos alumnos con dificultades de aprendizaje y el alumnado de compensatoria no van a tener ningún tipo de medida de atención a la diversidad porque el hecho de trabajar en equipo permite desarrollar las actividades de la unidad didáctica sin ningún tipo de problema. El aprendizaje cooperativo facilita que todas esas dificultades que puedan presentar se solventen con la ayuda de sus compañeros y compañeras.

Emplear esta metodología, aprendizaje cooperativo, ayuda al alumno con trastorno de conducta a desarrollar habilidades sociales necesarias para tener relaciones sanas con los demás. Si se produce algún tipo de problema, se aparta del grupo a ese alumno, reflexionado con él sobre la actitud presentada y, a continuación, se trata de resolver el conflicto asumiendo los adultos un rol de mediadores. Con el fin de que se reflexione sobre la acción realizada se emplea una “*burbuja de reflexión*”, que consiste en una ficha en el que el alumno tiene que escribir qué ha pasado (porqué ha empezado el conflicto),

cómo se ha sentido y cómo lo ha solucionado. Este método está elaborado por la orientadora del centro educativo y es utilizado por la tutora del aula, con el fin de que el alumno pueda meditar sobre su comportamiento una vez realizada una mala conducta. Por este motivo, principalmente se decide utilizar este recurso en la unidad didáctica ya que se podido observar su eficacia durante el periodo del prácticum vivido en el centro.

En el caso de los dos alumnos con TDH pasa lo mismo, debido a que la mayoría de las actividades de la unidad didáctica son dinámicas. Aquellas que sean más tranquilas se les proporciona unas pelotas de pilates en vez de sillas para que puedan dar paso a sus estímulos.

Las alumnas para las que sí se toman medidas son, la alumna con Síndrome de Down y la alumna con discapacidad intelectual.

La alumna con Síndrome de Down en cada una de las actividades de la unidad didáctica colorea una serie de dibujos sobre ciencias y la alumna con discapacidad intelectual utilizando la plastilina realiza objetos relacionados con la ciencia, trabajados en las sesiones.

6.11 EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso de enseñanza-aprendizaje que permite conocer si las actividades son desarrolladas correctamente, obteniendo así información sobre si nuestro alumnado ha conseguido lograr un aprendizaje significativo. Así como descubrir si los objetivos y contenidos planteados se han cumplido.

Para evaluar la unidad didáctica nos ayudamos de:

Tabla 13. Técnicas, instrumentos y recursos de evaluación (elaboración propia)

TÉCNICA	INSTRUMENTO	RECURSO
Análisis de documentos	Rúbrica de evaluación	Bloc de notas
Observación directa sistematizada	Listas de control	Docente

Según su funcionalidad se lleva a cabo una evaluación formativa y una evaluación sumativa.

Una evaluación formativa, para conocer el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado y para observar qué aspectos de las actividades se tienen que cambiar y cuáles de ellos se están realizando correctamente. “Esto significa que, la evaluación formativa nos facilita la tarea de identificar problemas, mostrar alternativas, detectar los obstáculos para superarlos, en definitiva, perfeccionar el proceso educativo” (Rosales, 2014, p.5) En este trabajo se evalúa cada una de las sesiones a través de una rúbrica de evaluación (Ver Anexo VIII) de los contenidos que se trabajan en cada una de ellas.

Una evaluación sumativa para poder ver el avance que tiene el alumnado, es decir, todo lo aprendido por medio de la realización de la unidad didáctica. Para poder descubrir la progresión obtenida, se compara la sesión inicial con la última sesión por medio de una rúbrica (Ver Anexo IX). Esta rúbrica nos permite saber qué conocimientos son aprendidos y cuales no por parte del alumnado.

Asimismo, se utiliza una rúbrica para evaluar la expresión oral (Ver Anexo X) debido a que la comunicación toma un papel esencial para que se produzca un buen desarrollo en todas las actividades de la propuesta didáctica. Por otro lado, se emplea una rúbrica para evaluar las rutinas de pensamiento (Ver Anexo XI), en las que se valora el grado de reflexión y análisis que refleja el alumnado.

Según sus agentes, la evaluación es heteroevaluativa y autoevaluativa

6.11.1 EVALUACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN Y COMPORTAMIENTO EN CLASE

La participación, la actitud y el comportamiento por parte del alumnado se evalúa por medio de una rúbrica de evaluación con criterios a completar (Ver anexo XII). Esta rúbrica es relevante por el hecho de que todas las actividades de la unidad didáctica se van a realizar en grupo.

6.11.2 AUTOEVALUACIÓN POR PARTE DEL ALUMNADO

Para conseguir que el alumnado adquiriera un sentido de autocrítica y conocer la evolución que presenta en cada una de las sesiones de la unidad didáctica, se utiliza un recurso

llamado la diana, que se puede observar en la Figura 1, para la realización de todas las sesiones:

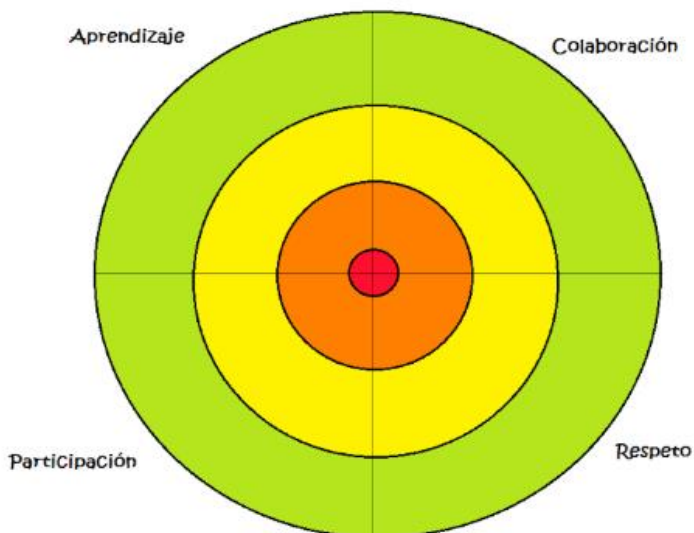


Figura 1. Recurso de autoevaluación, diana. Fuente: Elaboración propia.

Con este recurso, el alumnado se evalúa una vez terminada las actividades de cada una de las sesiones en relación con estos cuatro aspectos (aprendizaje, colaboración, participación y respeto) poniendo un punto. Si el alumnado piensa que no han realizado correctamente la actividad se coloca en el círculo rojo, en cambio sí cree que no lo ha concluido adecuadamente, pero opina que pueden llegar a mejorar, se sitúa en el naranja. Si se coloca en el círculo amarillo significa que lo ha hecho regular y, si lo ha hecho bien, se coloca en el verde.

Una vez evaluada la información recogida sobre los aprendizajes obtenidos por parte del alumnado a través de los instrumentos de evaluación, se realiza una posterior calificación.

A continuación, se muestra la diferencia entre la evaluación y la calificación (Ver Figura 2) con el fin de aclarar los conceptos, ya que se les suele confundir. En este trabajo se lleva a cabo una calificación porque se quiere valorar la información recogida a través de los instrumentos de evaluación.

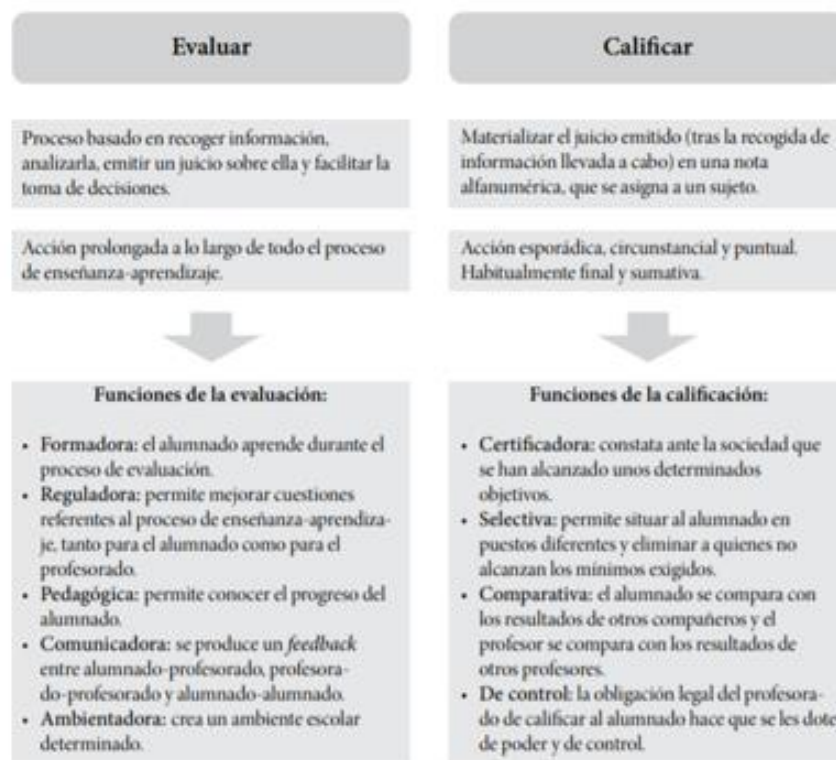


Figura 2. Diferencia entre evaluación y calificación. Fuente: Hamodi, López Pastor y López Pastor (2015).

Los porcentajes de calificación que se van a otorgar son los siguientes:

Tabla 14. Porcentajes de evaluación (elaboración propia)

Sesiones	70%
Participación y comportamiento	20%
Sesión Final	10%

Se conoce la satisfacción obtenida por parte del alumnado en la realización de la propuesta didáctica a través de un cuestionario (Ver Anexo XIII) que se completa en la última sesión.

En relación con la evaluación de la unidad didáctica, se lleva a cabo una rúbrica de evaluación (Ver Anexo XIV) formada por una serie de ítems que tiene como fin mejorar esta.

6.11.3 AUTOEVALUACIÓN DOCENTE

Por medio de una rúbrica de evaluación (Ver Anexo XV) se va a realizar la evaluación docente. Esta evaluación tiene como función valorar mi labor en la puesta en práctica de la unidad didáctica, con el fin de conocer qué aspectos se llevan a cabo de forma inadecuada. Debido a que estos pueden influir negativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

7. CONCLUSIONES Y LIMITACIONES

En este apartado se pretende argumentar como se cumplen los dos objetivos planteados. Con respecto al primer objetivo, mostrar la relación existente entre la ciencia, la tecnología y la sociedad y reflexionar sobre su importancia educativa, se concreta en la revisión bibliográfica y curricular sobre el Enfoque CTS. En este documento se muestran detalladamente ejemplos donde se puede encontrar esta vinculación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, así como su presencia en los documentos que establecen el currículum oficial.

Con respecto al segundo objetivo, diseñar e implementar una unidad didáctica desde el Enfoque CTS, se ha elaborado una unidad didáctica en la que se da a conocer la evolución tecnológica y científica que se ha producido en la sociedad empleando metodologías activas y el juego como recurso didáctico. Esta unidad didáctica cuenta con el visto bueno de la tutora de aula donde se iba a llevar a cabo porque se adapta a los intereses y características del grupo aula. Sin embargo, no se pudo implementar ante la situación vivida por la COVID-19 y tampoco era factible realizarla de forma online.

Quiero resaltar como el hecho de no haber podido ponerlo en práctica me ha robado la ilusión con la que empecé y me ha generado un sentimiento de frustración porque no he podido transmitir los objetivos que se plantean en este trabajo.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J. A. D. (1996). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. *Revista Borrador*, 13, 26-30. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo2.htm>
- Acevedo, J.A., y García, A. (2017). *Controversias en la historia de la ciencia y cultura científica*, Madrid, España: Catarata.
- Arango, V. M. M., Arboleda, L. M. P., Aricapa, D. M.A., González, E.P, y Orozco, L. M. B. (2015). El pensamiento científico en los niños y niñas (Tesis de pregrado). Recuperado de [http://45.5.172.45/bitstream/10819/3924/3/Pensamiento Cientifico Nino Nina Arango 2015.pdf](http://45.5.172.45/bitstream/10819/3924/3/Pensamiento_Cientifico_Nino_Nina_Arango_2015.pdf)
- Bañeres, D., Bishop, A., Cardona, M. C., i Coma, O. C., Garaigordobil, M., Hernández, T., ...Vida, T. (2008) *El juego como estrategia didáctica*. (Vol. 44). Grao.
- Bernabeu, N., Goldstein, A. (2016). *Creatividad y aprendizaje: el juego como herramienta pedagógica*. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8vakDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=aprendizaje+significativo+con+el+juego&ots=ZjXCGG5_Aj&sig=yS1jHtb2ALyvJasUZjQtXYIac8Q#v=onepage&q&f=false
- Bishop, A. (1998). El papel de los juegos en educación matemática. *Uno. Revista de didáctica de las matemáticas*, 18, 9-19. Recuperado de http://dgespe.edutlixco.org/pdf/educa/pap_jueg.pdf
- Blanco, A. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 1(2),70-86. Recuperado de <https://revistas.uca.es/pre/index.php/eureka/article/view/3959/3537>
- Cajas, F. (2001). Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19(2), 243-254. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/38990665.pdf>

- Chamoso, J., Durán, J., García, F., Martín, J y Rodríguez, M. (2004). Análisis y experimentación de juegos como instrumento para enseñar matemáticas. *Suma* (47) 47-58. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/39222105_Analisis_y_experimentacion_de_juegos_como_instrumentos_para_enseñar_matematicas
- Decastro, M. M. T. (2012). *Las rutinas de pensamiento: una estrategia para visibilizar mi aprendizaje* (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/4515/MONICA%20MERCEDDES%20%28T%29%20FINAL.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Estrada, L. M. (2003). La Divulgación de la Ciencia: ¿Educación, Apostolado o ...? Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=942xTeCbBEwC&oi=fnd&pg=PT8&dq=L%C3%B3pez,+C.+\(2003\).+La+comunicaci%C3%B3n+de+la+ciencia,+revisada.+En+La+divulgaci%C3%B3n+de+la+ciencia:+%C2%BFeducaci%C3%B3n,+apostolado+o+E2%80%A6%3F+M%C3%A9xico+DF:+DGDC-UNAM&ots=toPrm8Gv1w&sig=-tAD5dTshHaWWwlKaU62qPl7IeCQ#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=942xTeCbBEwC&oi=fnd&pg=PT8&dq=L%C3%B3pez,+C.+(2003).+La+comunicaci%C3%B3n+de+la+ciencia,+revisada.+En+La+divulgaci%C3%B3n+de+la+ciencia:+%C2%BFeducaci%C3%B3n,+apostolado+o+E2%80%A6%3F+M%C3%A9xico+DF:+DGDC-UNAM&ots=toPrm8Gv1w&sig=-tAD5dTshHaWWwlKaU62qPl7IeCQ#v=onepage&q&f=false)
- Ezquerria, A. A., y Fernández-Sánchez, B. (2014). Análisis del contenido científico de la publicidad en la prensa escrita. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 11(3), 275-289. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2884/2553>
- Ezquerria, A. A., y Ramos, M. M. (2017). Identificación de contextos tecnocientíficos en el entorno del ciudadano: estudio de caso. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 645-659. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334737/425540>
- Gaite, M. J. (2013). Los juegos de simulación como recurso didáctico para la enseñanza de la geografía. *Revista del grupo de Didáctica de la Geografía de la Asociación Española de Geografía*, (1), 45-55. Recuperado de <https://didacticageografica.age-geografia.es/index.php/didacticageografica/article/view/127/131>

- Gallego, F. J y Llorens, F. (2011). *¿Qué nos enseña Pacman? Lecciones aprendidas desarrollando videojuegos educativos* (tesis de pregrado). Recuperado de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19013/1/CO-158.pdf>
- García, H. V. (2007). El juego como un elemento favorecedor al acercamiento de las ciencias: en particular, en las actividades de ciencia recreativa. En L. Meza (Presidencia). *Ciencia, Comunicación y Sociedad*. Simposio llevado a cabo en X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, San José, (Costa Rica). Recuperado de <http://www.cientec.or.cr/archivo/pop/2007/MX-LuisMeza.pdf>
- Gobierno de España. (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, para la mejora de la calidad educativa. España: Boletín Oficial Del Estado.
- Gobierno de España. (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. España: Boletín Oficial Del Estado.
- Hamodi, C., López Pastor, V. M, y López Pastor, A.T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos*, 37(147), 146-161. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v37n147/v37n147a9.pdf>
- Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona (CSIC). Observadores del mar. (2017). Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/pag-web/observadores-mar.aspx>
- Koster, R. (2013). *Theory of fun for game design*. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3TAKAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=+A+Theory+of+Fun+for+Game+Design.+Paraglyph+Press.+Koster&ots=EK22dvG4RX&sig=fgcx1dHfJLaIz3lz7PJgh0H9wOU#v=onepage&q&f=false>
- López, J.A., García, M. J. (2000). El gran libro de los experimentos más de 200 experimentos para aprender a divertirse con la ciencia. Madrid, España: San Pablo.

- Márquez, M. D. M. (2010). Trabajo por rincones en primaria. *Innovación y experiencias educativas*, 1-9. Recuperado de https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_29/M_PILAR_MARQUEZ_1.pdf
- Márquez, M. M., y García, S. R. (2019). *Cultura científica y educación ciudadana*. Madrid, España: Pirámide.
- Maset, P. P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. *Educatio Siglo XXI*, 30(1), 89-112. Recuperado de <https://revistas.um.es/educatio/article/view/149151/132141>
- Moruno, P., Sánchez, M y Zariquiey, F. (2011) La cultura de la cooperación. El aprendizaje cooperativo como herramienta de diferenciación curricular. En Torrego, J. (coord.), *Alumnos con altas capacidades y aprendizaje cooperativo* (pp. 167-197). Madrid, España: Fundación sm.
- Muñoz, G. A (2014). Comprensión sobre la naturaleza de la ciencia en la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 6(11), 61-76. .Recuperado de <http://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/1277/496-Texto%20del%20art%EDculo-659-1-10-20170227.pdf;jsessionid=55241C6AEBB97A855026877B01771F35?sequence=1>
- Murillo, M. I. (2009). El juego como herramienta de aprendizaje. *Revista Csicf*, (16), 1-11. Recuperado de https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_16/MARIA%20ISABEL_BENITEZ_1.pdf
- Öfele, M.R. (1999). Los juegos tradicionales y sus proyecciones pedagógicas. *Lecturas: educación física y deportes*, 4(13), 1-15. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd13/juegtra1.htm>
- Olivé, L. (2006). Los desafíos de la sociedad del conocimiento: cultura científico-tecnológica, diversidad cultural y exclusión. *I/C. Revista Científica de*

Información y Comunicación (3), 29-51. Recuperado de <http://www.icjournal-ojs.org/index.php/IC-Journal/article/viewFile/162/159>

ORDEN ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.

Pabón, T., Muñoz, L., y Vallverdú, J. (2016) La controversia científica y la naturaleza de la ciencia, una propuesta de enseñanza para la formación de docentes en ciencias. En J. L. Bravo Galán. (Ed.), *27 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 113-121). Badajoz, España.

Pernas, J. E. C. (2006). Elaboración, diseño y ejecución de las actividades experimentales de Ciencias Naturales: Estructura didáctica para el nivel secundario. *Varona*, (42), 30-38. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360635561006.pdf>

Rangel, R. R. P. (2010). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: Desde la perspectiva de la educación*. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=aw7Q5VZmiYMC&oi=fnd&pg=PA11&dq=la+vinculaci%C3%B3n+existente+entre+ciencia,+tecnolog%C3%ADa+y+sociedad&ots=3osUvYg0Vd&sig=0IE5bbDcUggTpojgRTRyNnzKlXc#v=onepage&q&f=false>

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Boletín Oficial Del Estado, 19349-19420.

Requena, S. H. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2), 26-35. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/780/78011201008.pdf>

Rosales, M. (2014). Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa y Assesment su impacto en la educación actual. En Asenjo, J., Macías, O., y Toscano., J.C. (Ed). *La evaluación educativa y las TIC* (1-13). Buenos Aires, Argentina.

- Sabariego, J., y Manzanares, M. (junio, 2006). *Alfabetización científica*. Trabajo presentado en OEI, México.
- Sáinz, M. (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Recuperado de http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/86626/1/Se_busca_ingenieras%2c_fisicas_y_tecnologas_STEM.pdf
- Sánchez, J.H. (2007). Aprender Ciencia Jugando Videojuegos. En Llamas, M., Vaz, C., y Rueda, C. (Eds.), *TICs para el Aprendizaje de la Ingeniería* (135-142). Vigo, España: Universidad de Vigo.
- Santisteban, A. (1990). El uso de los juegos de simulación en Ciencias naturales como técnicas de conocimiento del entorno. *Revista Investigación en la Escuela*, 10, 71-75. Recuperado de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/59240/EI%20uso%20de%20los%20juegos%20de%20simulaci%20c3%b3n%20en%20Ciencias%20Naturales%20como%20t%20c3%a9cnicas%20de%20conocimiento%20del%20entorno.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Segoviaeducaenverde (2020). Autillos de Segovia Recuperado de <http://segoviaeducaenverde.com/autillosdesegovia/>
- SEO-Birdlife (2020). ¿Quieres participar en nuestros seguimientos? Recuperado en 18 de junio 2020, de <https://www.seo.org/ciencia-ciudadana>
- Simó, V. L., Lagarón, D. C., y Rodríguez, C. S. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital: el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *Revista de Educación a Distancia*, 20(62). Recuperado de <https://revistas.um.es/red/article/view/410011/279831>
- Valdivia, R. I. L. (2010). Las metodologías activas y el foro presencial: su contribución al desarrollo del pensamiento crítico. *Actualidades investigativas en educación*, 10(1), 1-18. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713068008.pdf>

Vázquez-Alonso, Á., y Manassero-Mas, M. A. (2017). Juegos para enseñar la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico. *Educar*, 53(1), 149-170. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Educar/article/view/v53-n1-vazquez-manassero/407369>

Zacarías, I., y Olivares, S. (2003). Etiquetado nutricional de los alimentos. *Promoción de la Salud de las Enfermedades Crónicas no transmisibles del Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos (INTA)*. Recuperado de https://www.nutricionfacil.cl/uploads/1/7/6/0/17604995/material_educativo_etiquetado_alimentos_inta.pdf

ANEXOS

ANEXO I ELEMENTOS TRANSVERSALES TRABAJADOS EN LA UNIDAD DIDÁCTICA

Elementos transversales:

- **La comprensión y expresión oral:** Es un elemento importante de la unidad didáctica, debido a que para poder trabajar en grupo el alumnado va a tener que comunicarse con sus compañeros y compañeras. Gracias al desarrollo de las actividades, el alumnado puede llegar a comprender que la lengua es el vehículo para poder conseguir y transmitir conocimiento y para poder argumentar y expresar nuestras ideas.
- **Calidad, equidad e inclusión de todo el alumnado:** En la unidad didáctica se tiene en cuenta las necesidades del alumnado, así como los diferentes ritmos de aprendizaje para poder ofrecerles una educación adaptada a su nivel de desarrollo.
- **Autonomía, el trabajo en equipo, la creatividad y la confianza en uno mismo:** El trabajar mediante actividades en grupo y experimentales hace posible que el alumnado desarrolle una responsabilidad grupal e individual. Además, de potenciar su creatividad porque ellos mismos tienen que crear su propio video para divulgar ciencia, perdiendo así el miedo a expresarse, aceptando los diferentes puntos de vista y logrando habilidades sociales necesarias para desenvolverse en el día a día.
- **Educación cívica, valores de respeto y no discriminación y resolución de conflictos:** En el desarrollo de la unidad didáctica el alumnado consigue valores como la empatía, el respeto, la escucha activa y el buen desarrollo de la comunicación gracias a la realización de actividades grupales. Aspectos esenciales para participar en la sociedad actual. Es normal que en la vida cotidiana surjan conflictos, si se producen durante el desarrollo de la unidad didáctica, se utiliza el diálogo como medio para resolverlos.
- **Iniciativa emprendedora:** Está presente en el momento en el que el alumnado tiene que realizar su propio video para divulgar ciencia.

**ANEXO II IMÁGENES DE TRANSPORTES DE
DIFERENTES ÉPOCAS (EDAD ANTIGUA, EDAD MEDIA,
EDAD MODERNA Y EDAD CONTEMPORÁNEA).**

TRANSPORTE DE LA EDAD ANTIGUA



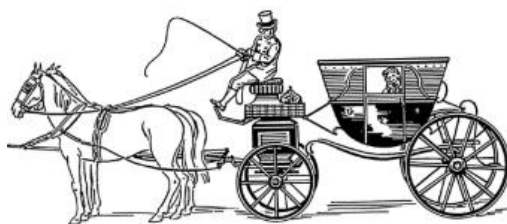
Carro (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Carro>



Caballo (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://www.diario.eco/masacre-de-caballos-de-carreras-para-consumo-de-carne/>



Barca (2013) [Imagen] Recuperado de <http://nicolasruizlozano.blogspot.com/2013/04/edad-media-pinceles18000-a.html>



Carruaje (2020) [Imagen]. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Berlin_\(PSF\).png](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Berlin_(PSF).png)



Barco de vela (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://barcoenalquiler.es/historia-de-los-barcos-y-las-velas/>

TRANSPORTES DE LA EDAD MEDIA



Carruaje (2016) [Imagen]. Recuperado de <https://endrina.wordpress.com/category/transportes/>



Carabela (2018) [Imagen]. Recuperado de <https://www.definicionabc.com/historia/carabela.php>

TRANSPORTE DE LA MODERNA



Tren a vapor (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://tripin.travel/libros-de-viaje-xx-fiesta-nacional-del-tren-a-vapor/>



Barco a vapor (2018) [Imagen]. Recuperado de <https://blog.terranea.es/primer-barco-de-vapor-historia/>

TRANSPORTE DE LA CONTEMPORÁNEA



Coche (2019) [Imagen]. Recuperado de

<https://www.motorpasion.com/coches-hibridos-alternativos/primer-coche-electrico-turco-sera-suv-500-km-autonomia-parece-mercedes-benz-eqc>



Submarino (2019) [Imagen]. Recuperado de

https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2019-05-20/rusia-eeuu-submarinos-guerra-fria-tecnologia-militar_1994226/



Metro (2020) [Imagen]. Recuperado de

https://www.lespanol.com/invertia/empresas/20200321/metro-madrid-adelanta-horario-cierre-partir-martes/476452557_0.html



Tranvía (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://www.guiademilan.online/transporte/tranvia-de-milan/>



Bicicleta (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://nordestcycles.com/producto/bicicleta-albarda-ti-m1>



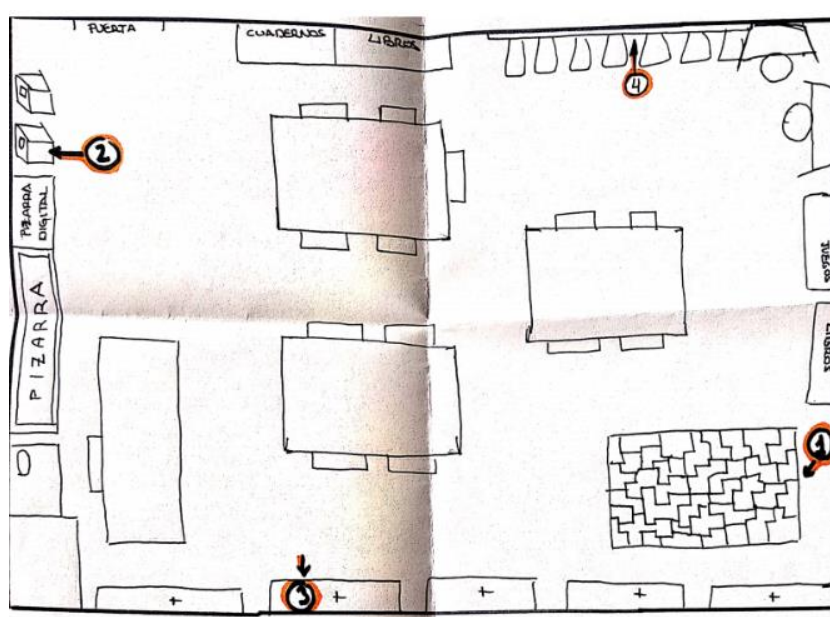
Moto (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://www.motofichas.com/marcas/moto-guzzi/v85-tt>



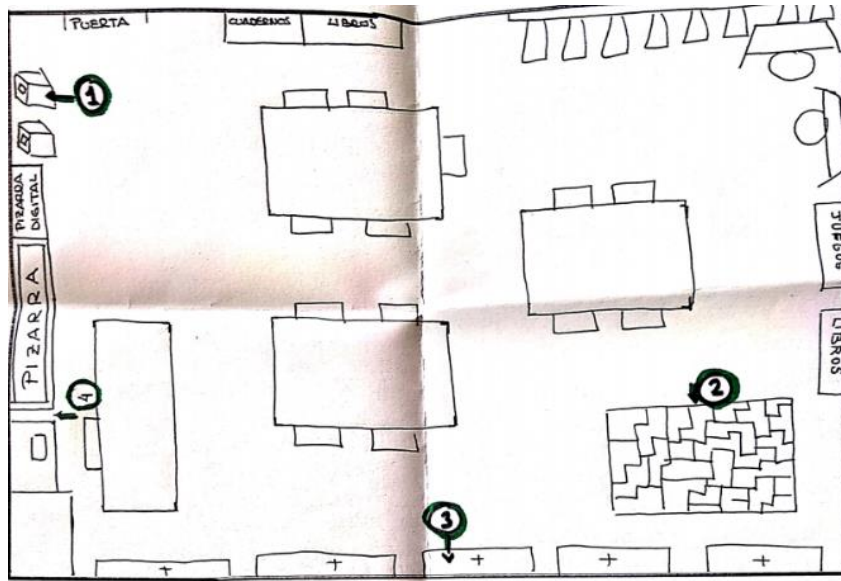
Avión (2020) [Imagen]. Recuperado de https://www.lespanol.com/omicron/20200523/avion-juicio-final-vuelve-refugio-trump-preparando/491701300_0.html

ANEXO III MAPA DE LA CLASE PARA ENCONTRAR LAS IMÁGENES

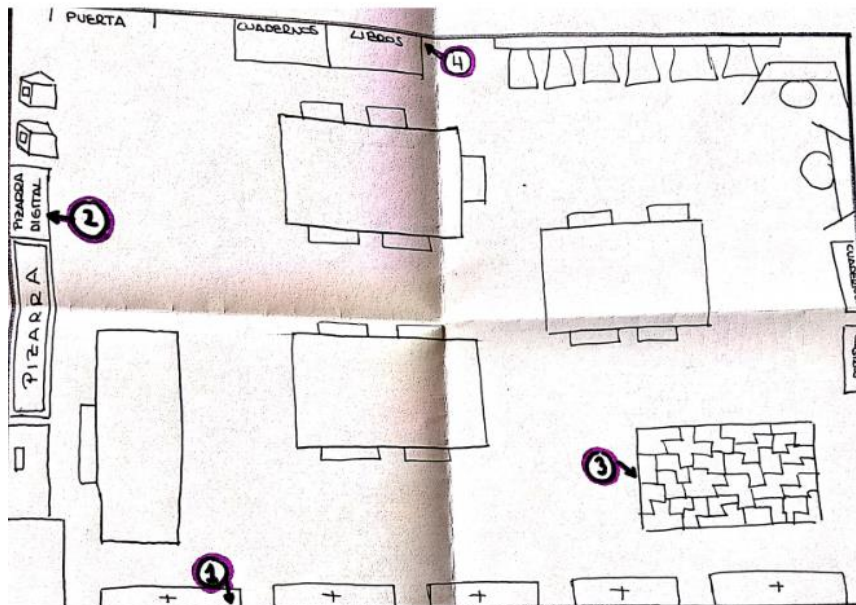
MAPA PARA EL GRUPO 1



MAPA PARA EL GRUPO 2



MAPA PARA EL GRUPO 3



ANEXO IV EXPERIMENTOS SOBRE CIENCIA EN LA COCINA

Para poder realizar las actividades encontradas en la mesa 1 y en la mesa 2 tenéis que haber leído un sobre que pone instrucciones en el que tendréis que contestar a una serie de preguntas y leer sobre lo que se va a tratar en cada una de ellas.

Instrucciones: Para poder llevar a cabo la actividad de la mesa 1 y 2 antes tenéis que contestar a una serie de preguntas:

¿Qué ingredientes lleva un bizcocho? ¿Cuáles de esos ingredientes hace que el bizcocho suba? Una vez contestadas a las preguntas lee el sobre que pone teoría, donde encontraréis la respuesta a las preguntas.

Teoría: La **levadura** es un hongo microscópico (muy pequeño) que se alimenta del azúcar y produce gas (dióxido de carbono) formando burbujas que hacen que se infle el alimento. Podemos encontrar distintos tipos de levadura:



Los diferentes tipos de levadura (2020) [Imagen]. Recuperado de

<https://www.cocinatis.com/como-cocinar/tipos-y-usos-de-la-levadura-de-panaderia-y-quimica>

Una vez leída la teoría, abrir el sobre donde pone instrucciones del experimento que os toca realizar.

MESA 1

PRIMERA ACTIVIDAD “HACEMOS UNA EXPLOSIÓN”

Instrucciones para realizar el primer experimento

Cómo lo hacemos

- 1 mete en la botella tres cucharaditas de levadura y dos cucharaditas de azúcar
- 2 echa el agua caliente lentamente
- 3 coloca el globo en el cuello de la botella y espera una media hora

¿Qué ocurre?



Muestra de cómo realizar el experimento de la levadura. Fuente: López y García (2000).

MESA 2

SEGUNDA ACTIVIDAD “VAMOS A HACER MASA DE PAN”

Instrucciones para realizar el experimento

Cómo lo hacemos

- 1 Coge el bol, echa el agua y añade la levadura fresca
- 2 Mezcla hasta que se disuelva la levadura
- 3 Añade la harina y sal

4 Remueve la mezcla

5 Echa un poco de harina a la masa y coloca la masa realizada

6. Úntate los dedos con aceite y amásala

7. Cuando no se te pega la masa a los dedos, unta un bol con un poco de aceite y déjala masa dentro, tapándola con un paño por encima.

Para la realización del segundo experimento, el docente está en todo momento con el alumnado debido a que requiere de más complicación.

TERCERA ACTIVIDAD “TE ATREVES A MEZCLAR”

Instrucciones: Antes de realizar el experimento vas a tener que rellenar esta tabla.

SUSTANCIAS	MEZCLAS	
	Se distinguen las sustancias una vez que las hemos mezclado	No se distinguen las sustancias una vez que las hemos mezclado
Agua y aceite		
Agua y sal		
Agua y harina		

Una vez hecha la tabla, leed el sobre que pone teoría, donde encontraréis la respuesta a la pregunta para poder realizar el experimento.

Teoría

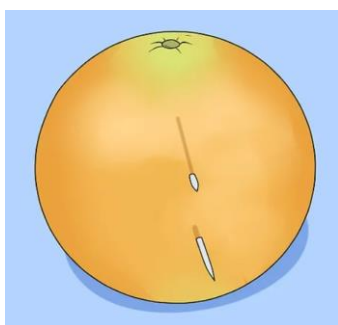
Mezcla: Es la unión de dos o más sustancias. Puede ser homogénea y heterogénea

- Mezcla Homogénea: mezcla formada por dos o más sustancias que no se distinguen ni se diferencian cada una de ellas.
- Mezcla Heterogénea: mezcla formada por dos o más sustancias que se distinguen cada una de ellas.

Instrucciones para el experimento: Ahora vamos a comprobar si hemos acertado con las respuestas, mezclando cada uno de los elementos, si no habéis acertado tenéis que explicar por qué. Además, tenéis que poner si la mezcla generada es homogénea y heterogénea.

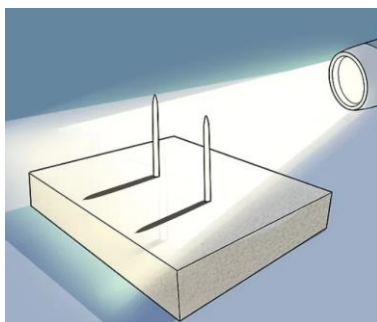
ANEXO V EXPERIMENTO PARA EXPLICAR QUE LA TIERRA ES REDONDA

Vamos a coger una naranja y dos palillos que colocaremos en un lado de la naranja a una distancia de 3cm. La naranja representa la Tierra y los palillos representan los objetos que se encuentran en dos países distintos. Se apaga la luz y se enciende una linterna apuntando a los palillos (la linterna representa el sol). A continuación, se les dirá que se fijen en la sombra de cada palillo. Después realizarán el mismo experimento, pero esta vez en una superficie plana (un corcho)



Experimento realizado con la naranja (2020) [Imagen]. Recuperado de

<https://es.wikihow.com/demostrar-que-la-tierra-es-redonda>



Experimento realizado con la superficie plana (2020) [Imagen]. Recuperado de

<https://es.wikihow.com/demostrar-que-la-tierra-es-redonda>

ANEXO VI INSTRUCCIONES PARA REALIZAR LOS EXPERIMENTOS

INSTRUCCIONES PARA EL JUEGO DE LA CAJA NEGRA

El juego de la caja negra: El juego consiste en adivinar qué hay dentro de la caja negra sin abrirla, solo podéis moverla. En una hoja tenéis que escribir lo que creéis que hay en la caja y explicar por qué.

INSTRUCCIONES PARA LOS JUEGOS SOBRE MATEMÁTICAS

En esta mesa os tenéis que dividir ya que vais a jugar a dos juegos:

El tangram que consiste en que tenéis que conseguir formar un cuadrado con las piezas que disponéis.

El juego de la carrera del 20: Es un juego en el que se necesitan dos personas y se juega de esta manera: un jugador empieza diciendo el número 1 o 2 y el contrincante debe sumarle 1 o 2 unidades al número dicho por el primer jugador. Luego el primero debe sumarle 1 o 2 al resultado que acaba decir su adversario y así sucesivamente. Ganará el jugador que logre decir el primero el número 20.

Os avisaremos cuando tengáis que cambiar de juego.

INSTRUCCIONES PARA EL JUEGO QUE TRATA DE CIENCIAS SOCIALES

Un juego de rol sobre el medioambiente: Para este juego os vais a tener que repartir diversos papeles, que tendrán diversas funciones:

- **Trabajadores de la fábrica:** Queréis poner cuantas más fábricas mejor porque si no os quedareis sin trabajo.
- **Campesinos:** Queréis plantar huertos y convencer a los trabajadores de las fábricas de que no hay que construir tantas fábricas porque si no el pueblo se contamina.
- **Encargados del ayuntamiento:** Tenéis que escuchar las opiniones de los campesinos y de los trabajadores de la fábrica y establecer una colocación consensuada con todos los habitantes del pueblo.

Una vez tengáis claro quién hace cada papel y que es lo que tenéis que hacer, tenéis que colocar las fábricas y los huertos en la cartulina verde, que representa al pueblo llamado Green Peace y llegar a una solución. Cuando la tengáis, tenéis que dibujar lo que habéis representado en un papel y meterlo en un sobre.

ANEXO VII IMÁGENES PARA EL MEMORY



Teléfono fijo (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://www.pinterest.es/pin/596164069395926398/>



Teléfono móvil (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://www.amazon.es/Moviles-Libres-Tel%C3%A9fono-M%C3%B3vil-Pulgadas/dp/B07YXRSKZB>



Vela (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://es.wiktionary.org/wiki/vela>



Bombilla (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://www.lamparas.es/bombillas/1525-bombilla-edison-1910globo125-8435151060757.html>



Máquina de escribir (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://support.google.com/legal/answer/3463239?hl=es>



Ordenador portátil (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://www.milanuncios.com/portatiles-de-segunda-mano/ordenador-portatil-xiaomi-mi-air-13-3-i7-331993099.htm>



Jabón (2019) [Imagen]. Recuperado de <https://unarmarioconbuenfondo.com/jabon-de-alepo/>



Jabón de manos (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://www.druni.es/gel-de-manos-higienizante-babaria-gel-higienizante-manos>



Señora cogiendo agua con un cantaro (2009) [Imagen]. Recuperado de <https://www.druni.es/gel-de-manos-higienizante-babaria-gel-higienizante-manos>



Grifo (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://www.culligan.es/blog/agua-del-grifo-de-barcelona>



Medicina (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://www.eleconomistaamerica.pe/economia-eAm-peru/noticias/10555064/05/20/Medicinas-para-tratamiento-de-Covid19-seran-incluidas-en-lista-de-genericos.html>



Plantas medicinales (2020) [Imagen]. Recuperado de <https://www.airedesantafe.com.ar/ocio/10-hierbas-medicinales-que-no-pueden-faltar-tu-botiquin-natural-n142782>

ANEXO VIII RÚBRICAS DE LAS SESIONES

Rúbrica de evaluación de la sesión 2

15%	35%	55%	70%
<p>No son capaces de ordenar correctamente la línea del tiempo ni siquiera se ponen de acuerdo como grupo a la hora de realizarlo y no comprenden como los avances científicos y tecnológicos nos han otorgado grandes ventajas a la hora de desplazarnos</p>	<p>Tienen la mitad de las imágenes bien de la línea del tiempo, pero no se han puesto de acuerdo como grupo a la hora de tomar decisiones.</p> <p>Tampoco son capaces de comprender como los avances científicos y tecnológicos nos han otorgado grandes ventajas a la hora de desplazarnos</p>	<p>Tienen la mayoría de las imágenes bien, de la línea del tiempo y las han ordenado poniéndose de acuerdo como grupo a la hora de tomar decisiones.</p> <p>Son capaces de reflexionar como los avances científicos y tecnológicos nos han otorgado grandes ventajas a la hora de desplazarnos</p>	<p>Realizan la línea de tiempo correctamente, ordenando las imágenes teniendo en cuenta la opinión de todos los integrantes del grupo.</p> <p>Son capaces de reflexionar como los avances científicos y tecnológicos nos han otorgado grandes ventajas a la hora de desplazarnos, poniendo algunos ejemplos.</p>

Rúbrica de evaluación de la sesión 3

15%	35%	55%	70%
<p>No llegan a comprender que la ciencia está presente en nuestro día a día.</p> <p>No siguen las instrucciones para realizar los experimentos ni llegan a entender</p>	<p>No llegan a comprender que la ciencia está presente en nuestro día a día, pero exponen que se puede hacer ciencia cuando se cocina.</p> <p>Siguen las instrucciones para</p>	<p>Comprenden que la ciencia está presente en nuestro día a día y que hacemos ciencia cuando cocinamos.</p> <p>Siguen las instrucciones para realizar los experimentos, es</p>	<p>Comprenden que la ciencia está presente, en nuestro día a día incluso son capaces de poner ejemplos, además exponen que se puede hacer ciencia cuando se cocina.</p> <p>Siguen las instrucciones para realizar los</p>

<p>la diferencia entre mezcla homogénea y heterogénea. Además, no son capaces de comprender qué cada tipo de levadura realiza una función distinta</p>	<p>realizar los experimentos, es decir, el método científico, pero no llegan a captar la diferencia entre mezcla homogénea y heterogénea. Pero sí que llegan a entender qué cada tipo de levadura realiza una función distinta</p>	<p>decir, el método científico, llegando a comprender la diferencia entre mezcla homogénea y heterogénea. Además de entender qué cada tipo de levadura realiza una función distinta</p>	<p>experimentos, es decir, el método científico, llegando a comprender la diferencia entre mezcla homogénea y heterogénea. Además, entienden qué cada tipo de levadura realiza una función distinta, ayudándose de los experimentos realizados para explicarlo.</p>
--	--	---	---

Rúbrica de evaluación de la sesión 4

15%	35%	55%	70%
<p>No son capaces de argumentar su opinión al respecto sobre si el aire pesa o no. No aportan ninguna idea, ni ayuda a sus compañeros a la hora de crear un experimento para explicar si el aire pesa o no. Y no son capaces de llegar a una conclusión</p>	<p>No son capaces de argumentar su opinión sobre si el aire pesa o no, realizando el experimento con sus compañeros y compañeras llegan al final a una conclusión.</p>	<p>Son capaces de argumentar su opinión al respecto sobre si el aire pesa o no, realizando el experimento sin cooperar con sus compañeros y compañeras, llegando a una conclusión con respecto a su hipótesis planteada inicialmente</p>	<p>Son capaces de argumentar su opinión al respecto sobre si el aire pesa o no, cooperando con sus compañeros y compañeras en el experimento con el fin de llegar a una conclusión o afirmar su hipótesis planteada inicialmente.</p>

Rúbrica de evaluación de la sesión 5

15%	35%	55%	70%
No comprenden porque es importante divulgar ciencia y no soy capaces de realizar el video correctamente	Comprenden porque es importante divulgar ciencia, realizan el video, pero no representan las funciones que se les había otorgado	Comprenden porque es importante divulgar ciencia, realizan el video tomando cada miembro del grupo su función	Comprenden porque es importante divulgar ciencia, realizan el video tomando cada miembro del grupo su función, explicando al final porque se debe divulgar ciencia.

Rúbrica de evaluación de la sesión 6

15%	35%	55%	70%
No entienden que es una controversia científica y tampoco porque el experimento realizado explica por qué la tierra es redonda	Entienden que es una controversia científica pero no comprende porque el experimento realizado explica que la tierra es redonda	Entienden que es una controversia científica, y porque el experimento realizado explica que la tierra es redonda	Entienden que es una controversia científica (aportando ejemplos) y porque el experimento realizado explica que la tierra es redonda

Rúbrica de evaluación de la sesión 7

15%	35%	55%	70%
No son capaces de hacer ninguna hipótesis en la caja negra y ponen elementos al tuntún. En los juegos de matemáticas no son capaces de comprender	Escriben que elementos se encuentran en la caja, pero no explican el porqué. En los juegos matemáticos llegan a	En el juego de la caja negra realizan hipótesis para adivinar qué elementos se encuentran en ella. En el juego de matemáticas	En el juego de la caja negra realizan hipótesis, explicando los experimentos que han realizado para llegar a una conclusión de forma conjunta.

<p>como va el juego de la carrera del 20 y no logran formar el tangram.</p> <p>No se ponen de acuerdo a la hora de distribuir las fábricas y los huertos</p>	<p>comprender el juego de la carrera del número 20 pero no logran formar el tangram. Llegan a una solución a la hora de distribuir las fábricas y los huertos, pero no de forma conjunta.</p>	<p>comprenden como la carrera del número 20 y logran formar el tangram de forma conjunta. Llegan a una distribución del pueblo todos junto.</p>	<p>En el juego de matemáticas comprenden cómo va la carrera del número 20 y logran formar el tangram de forma conjunta. Llegan a una distribución del pueblo argumentando porqué los han distribuido de esa forma.</p>
--	---	---	--

Rúbrica de evaluación de la sesión 8

15%	35%	55%	70%
<p>No son capaces de ponerse de acuerdo con sus compañeros y compañeras para realizar el memory y no llegan a comprender como los avances científicos y tecnológicos nos han hecho la vida más fácil</p>	<p>No son capaces de ponerse de acuerdo con sus compañeros y compañeras para realizar el memory pero llegan a comprender como los avances científicos y tecnológicos nos han hecho la vida más fácil.</p>	<p>Se ponen de acuerdo con sus compañeros y compañeras para poder contemplar el memory. Son conscientes de cómo los avances científicos y tecnológicos nos han hecho la vida mejor</p>	<p>Se ponen de acuerdo con sus compañeros y compañeras para poder contemplar el memory. Son conscientes de cómo los avances científicos y tecnológicos nos han hecho la vida mejor, aportando más ejemplos.</p>

ANEXO IX RÚBRICA DE EVALUACIÓN SUMATIVA.

SESIÓN 9

2,5%	5%	7,5%	10%
Dibujan el estereotipo de un científico, piensan que podemos encontrar ciencia en un laboratorio científico y que solo pueden hacer ciencia los científicos. No saben que contestar a la pregunta de para qué sirve la ciencia	Dibujan el estereotipo de un científico, piensan que podemos encontrar ciencia en un laboratorio científico. Piensan que los científicos pueden hacer ciencia pero que también lo puede realizar cualquier persona. Llegan a la conclusión de que la ciencia sirve para conseguir nuevos avances.	Dibujan a una persona adulta, piensan que podemos encontrar ciencia en un laboratorio científico y en la cocina. Piensan que los científicos y cualquier persona puede hacer ciencia y contestan que ciencia sirve para ayudarnos en nuestro día a día.	Se dibujan a ellos mismos, piensan que podemos encontrar ciencia en todas partes: en la cocina, en los anuncios publicitarios, etc. Piensan que cualquier persona puede hacer ciencia y contestan que la ciencia sirve para ayudarnos en nuestro día a día.

ANEXO X RÚBRICA DE EXPRESIÓN ORAL

COMPRENSIÓN ORAL	DEBE MEJORAR	BIEN	MUY BIEN
Exposición de sus ideas	No expresan con claridad sus ideas	Ocasionalmente expresan con claridad sus ideas	Expresan con claridad y fluidez sus ideas
Opinión	No expone su opinión personal	Expone su opinión, pero no de forma clara	Expone claramente su opinión con respecto al tema
Tono de voz	Emplean un tono muy bajito a la hora de comunicarse.	Hablan con claridad, pero no	Hablan con claridad,

		siempre se les escucha bien	de forma pausada, empleando un tono de voz adecuado.
--	--	-----------------------------	--

ANEXO XI RÚBRICAS DE PENSAMIENTO.

Rúbrica de pensamiento de la actividad 5

Primer video	SI	NO
Ha sabido identificar los avances científicos y tecnológicos que hay en el video.		
Se ha preguntado sobre quién ha realizado los avances tecnológicos y científicos y ha reflexionado sobre la importancia que ha tenido para la actualidad		
Segundo video		
Se ha dado cuenta que el niño está divulgando ciencia		
Ha concluido que ellos pueden hacer ciencia		

Rúbrica de pensamiento de la actividad 8

	SI	NO
Ha sabido identificar todos los elementos de cocina que se encuentran en la foto		
Ha reflexionado sobre el uso de los elementos de cocina		
Ha analizado sobre cuánto tiempo se empleaba antiguamente para cocinar		
El alumnado ha escuchado y respetado las opiniones de sus compañeros y compañeras realizando aportaciones		

ANEXO XII RÚBRICA DE PARTICIPACIÓN Y COMPORTAMIENTO EN CLASE

	5 %	10%	15%	20%
Participación y colaboración entre los distintos integrantes del grupo	Ninguno de los miembros participa de forma activa dentro del grupo ni colaboran con ninguno de ellos y ellas.	Pocos de los miembros participan de forma activa dentro del grupo y apenas proponen propuestas ni ayudan a sus compañeros y compañeras.	La mayoría de los miembros participan de forma activa dentro del grupo, proponiendo propuestas y ayudando a sus compañeros y compañeras.	Todos los miembros del participan de forma activa dentro del grupo, proponiendo propuestas y ayudando a sus compañeros y compañeras.

Muestra interés y motivación por las actividades de la unidad didáctica	No muestran atención a las explicaciones, no hace ningún tipo de aportación ni interactúa con sus compañeros y compañeras.	Muestran atención discontinua a las explicaciones, no interactúan con sus compañeros y compañeras. No realiza ninguna pregunta.	Muestran atención a la hora de las explicaciones, respondiendo a las preguntas que se plantean, realizando pocas aportaciones	Muestran atención a la hora de las explicaciones, respondiendo a las preguntas que se les plantean, realizando aportaciones de gran valor.
Capacidad de llegar a una decisión común	Ninguna de las decisiones por los miembros del grupo se ha tomado de manera consensuada	Los miembros del grupo apenas toman decisiones de forma conjunta.	La gran mayoría de las veces los miembros del grupo toman decisiones de manera consensuada	Las decisiones son tomadas de manera conjunta por todos los miembros del grupo

ANEXO XIII CUESTIONARIO PARA EVALUAR LA SATISFACCIÓN DEL ALUMNADO

	POCO	BASTANTE	MUCHO
¿Has aprendido nuevos conocimientos gracias a la realización de las actividades?			
¿Trabajar en grupo te ha ayudado aprender?			

¿Qué actividades te han gustado más y cuáles menos y por qué?			
---	--	--	--

ANEXO XIV RÚBRICA DE AUTOEVALUACIÓN DOCENTE

	Inefectiva	En desarrollo	Competente
Contenidos	Los contenidos no se adaptan a la etapa educativa del alumnado	Los contenidos se adaptan a la etapa educativa del alumnado	Realizo una secuenciación de los contenidos, adaptándolos a la etapa educativa del alumnado.
Desarrollo de la unidad didáctica	<p>Empleo un lenguaje inadecuado cuando explico las actividades, no utilizo estrategias para fomentar la participación entre el alumnado. Realizando actividades sin considerar la diversidad de mi aula.</p> <hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/> <p>No consigo tener un control del aula ni promuevo un buen clima de aula. Además, no</p>	<p>Empleo un lenguaje adecuado cuando explico las actividades, resolviendo las dudas que surjan, realizando actividades teniendo en cuenta la diversidad de mi aula.</p> <hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/> <p>En ocasiones tengo el control del aula, promuevo un buen clima en el aula y resuelvo los conflictos que surgen durante el</p>	<p>Empleo un lenguaje adecuado cuando explico las actividades, resolviendo las dudas que pueden llegar a surgir al alumnado. Llevo a cabo estrategias de enseñanza que favorecen la participación entre los miembros de cada uno de los grupos. Promoviendo el desarrollo verbal del alumnado y realizando actividades teniendo en cuenta la diversidad y dificultades de mi aula.</p> <hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/> <p>Tengo el control del aula, fomentando un buen clima en el aula y un ambiente cómodo para el alumnado. Además, soy capaz de</p>

	<p>soluciono los conflictos que surgen durante el desarrollo de la unidad didáctica.</p> <hr/> <p>Las actividades planteadas no son desarrolladas con éxito.</p> <hr/> <p>La metodología empleada no favorece el aprendizaje del alumnado</p>	<p>desarrollo de la unidad didáctica.</p> <hr/> <p>La mayoría de las actividades se han desarrollado correctamente.</p> <hr/> <p>Tengo en cuenta las distintas características del alumnado para elaborar la evaluación. Analizo la información obtenida de la evaluación identificando las fortalezas y dificultades que presenta el alumnado.</p>	<p>resolver los conflictos a través del diálogo.</p> <hr/> <p>Todas las actividades planteadas se han desarrollado correctamente.</p> <hr/> <p>Tengo en cuenta las distintas características del alumnado para elaborar la evaluación, estableciendo objetivos que representen un reto para ellos. Analizo la información obtenida de la evaluación identificando las fortalezas y dificultades que presenta el alumnado, modificando aquellos aspectos en los que tengan problemas.</p>
Evaluación	<p>No tengo en cuenta las distintas características que presenta mi alumnado para hacer la evaluación, ni la información que obtengo de esta.</p>	<p>Tengo en cuenta las distintas características del alumnado para elaborar la evaluación. Analizo la información obtenida de la evaluación identificando las fortalezas y dificultades</p>	<p>Tengo en cuenta las distintas características del alumnado para elaborar la evaluación, estableciendo objetivos que representen un reto para ellos. Analizo la información obtenida de la evaluación</p>

		que presenta el alumnado	identificando las fortalezas y dificultades que presenta el alumnado, modificando aquellos aspectos en los que tengan problemas.
--	--	-----------------------------	---

ANEXO XV RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA			
1- Insuficiente 25%	2- Suficiente 50%	3- Bien 75%	4- Muy bien 100%
OBJETIVOS			
Se llevan a cabo objetivos generales del área y se tienen presente en el desarrollo de la propuesta didáctica			
Los objetivos didácticos expresan lo que quiero conseguir por parte de mi alumnado.			
CONTENIDOS			
Realizo una selección y una secuenciación de los contenidos (conocimientos, procedimientos y actitudes) de mi propuesta didáctica.			
Los contenidos elegidos son varios (incluyen hechos, valores, normas, etc.)			
DESARROLLO DE LA SECUENCIA			
Utilizo metodologías que consideran la importancia del papel activo del alumno para el aprendizaje significativo			
Los grupos establecidos en las actividades están configurados con alumnado heterogéneo			
He logrado que exista una interdependencia y una responsabilidad individual en los grupos formados			
Promuevo un buen clima en el aula, motivador y democrático			

He tenido en cuenta la diversidad del alumnado, así como los diferentes ritmos de aprendizaje	
Se establecen adaptaciones curriculares	
He logrado que los alumnos hayan adquirido los contenidos planteados en la propuesta didáctica	
Llevo a cabo una organización flexible de los recursos espaciales y temporales, de los agrupamientos y materiales	
He diseñado las actividades para que supongan un reto al alumnado	
Empleo una metodología que permita tener al alumnado un papel de investigador.	
EVALUACIÓN	
Los instrumentos de evaluación permiten obtener información sobre los aprendizajes adquiridos de los alumnos y alumnas	
Llevo a cabo diversos instrumentos de evaluación	
He reflexionado sobre mi labor docente en el desarrollo de la propuesta didáctica	

ANEXO XVI ENLACE PARA LA DEFENSA DEL TFG