



UNIVERSIDAD DE BURGOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN

Trabajo Fin de Grado

DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO MEDIANTE
LA ENSEÑANZA POR INDAGACIÓN DE CONTENIDOS DE
ASTRONOMÍA EN PRIMERO DE PRIMARIA

THINKING SKILL DEVELOPMENT USING AN INQUIRY
METHODOLOGY TO TEACH ASTRONOMY CONTENTS IN FIRST
GRADE OF PRIMARY EDUCATION

AUTORA: CRISTÓBAL ARAGÓN, ESTHER
MENCIÓN LENGUA INGLESA
DIRECTORA: GRECA DUFRANC, ILEANA M^a

BURGOS, 2017

La más sublime, la más notable de las Ciencias Físicas es sin lugar a dudas la Astronomía. El hombre se eleva a través de ella más arriba de sí mismo, y llega a comprender la causa de los fenómenos más extraordinarios. Giacomo Leopardi, Historia de la Astronomía, 1813.

Agradecimientos

Quisiera empezar dando las gracias a todos los que me han acompañado en este Trabajo de Fin de Grado:

A Ileana, la directora del mismo, por su constante esfuerzo, dedicación y paciencia para guiarme e impulsarme en este proyecto.

A la maestra L.S.S. por permitirme llevar a cabo este trabajo y facilitarme cualquier ayuda con la intención de formarme como futura maestra.

Por último, no dejar sin mencionar a todos y cada uno de los alumnos, que han hecho posible la implementación de esta unidad y que han mostrado un gran interés y motivación hacia el desarrollo de la misma.

ÍNDICE

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	2
ABSTRACT AND KEYWORDS	2
1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
2.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA ASTRONOMÍA EN LA HUMANIDAD	6
2.2. LA ASTRONOMÍA EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS	9
2.3. RAZONES POR LAS QUE SE DEBE ENSEÑAR ASTRONOMÍA	12
2.4. IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN DE LOS MAESTROS DE PRIMARIA PARA LOGRAR UNA ALFABETIZACIÓN ASTRONÓMICA EN LOS ALUMNOS	14
2.5. LA ENSEÑANZA DE LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO MEDIANTE LA INDAGACIÓN USANDO CONTENIDOS ASTRONÓMICOS	15
3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y SU IMPLEMENTACIÓN	20
3.1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL TEMA, LOS OBJETIVOS Y LA METODOLOGÍA DE LA UD	20
3.2. IMPLEMENTACIÓN EN EL AULA	21
4. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	25
5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	27
5.1. CONCLUSIONES SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	39
6. REFLEXIÓN DEL TFG	41
REFERENCIAS	44
COMPETENCIAS	47
ANEXO I. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	49
ANEXO II. CUADERNO DE ACTIVIDADES	74
ANEXO III. FICHA SESIÓN 1 (<i>MIRAMOS EL CIELO</i>)	86
ANEXO IV. <i>FLASH CARDS</i>	88
ANEXO V. FICHA VOCABULARIO DE LOS ALUMNOS	95
ANEXO VI. FICHA AMPLIACIÓN	96
ANEXO VII. MARIONETA	97
ANEXO VIII. WINDOW TO THE SKY	98
ANEXO IX. TELEVISIÓN DE CARTÓN	99
ANEXO X. EJEMPLO DE CUADERNO DE ACTIVIDADES DE LA ALUMNA C.G.	100
ANEXO XI. EJEMPLO DE FICHA DE AMPLIACIÓN D.M.	112

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Grado consiste en un proyecto de investigación educativa desarrollado con un grupo de alumnos de primer curso de Educación Primaria. En el mismo se realiza una revisión teórica de la metodología de indagación en la enseñanza de ciencias y la situación actual de la Astronomía en los programas educativos. Además, se elabora, implementa y evalúa una propuesta didáctica usando esta estrategia de enseñanza y trabajando con el fenómeno del día y la noche. El objetivo de ello, es demostrar que los alumnos pueden lograr la adquisición de conceptos abstractos propios de la ciencia, mediante el empleo de una metodología de indagación, que fomenta el desarrollo de las habilidades de pensamiento. La propuesta didáctica desarrollada se focaliza en las habilidades de observación, generación de ideas y conceptualización. Además, la misma lleva implícita la puesta en práctica de otras muchas destrezas científicas. Por lo tanto, este trabajo pretende demostrar la importancia del uso de la metodología de indagación, así como de los contenidos de Astronomía en la enseñanza de ciencias.

PALABRAS CLAVE: Astronomía, indagación, metodología, enseñanza, ciencia, observación, habilidades, investigación, idea, Sol, Tierra, día y noche.

ABSTRACT

This Final Degree's Dissertation consists of an education researching project which has been developed with a student group in the first year of primary education. In this one, a theoretical review about inquiry methodology in science teaching and the current situation of Astronomy in educational programs, is carried out. In addition, a lesson plan, which uses this teaching methodology and works day and night phenomenon, is made, implemented and evaluated. The purpose of this, is to check that students can achieve the acquisition of some scientific abstract contents using an inquiring methodology which improves thinking skills. The teaching sequence developed is focused on observation, generating idea and conceptualization skills. Moreover, it involves many other scientific skills which can be improved. Therefore, this project aims to stress in the importance of introduce inquiring methodology and astronomy contents in sciences teaching.

KEYWORDS: Astronomy, inquiry, methodology, teaching, science, observation, skills, research, idea, Sun, Earth, day and night.

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En el marco de la sociedad global del conocimiento se están definiendo nuevos retos y funciones en la educación del siglo XXI. El reto para la enseñanza de las ciencias es alcanzar una alfabetización científica para todos. Esto significa que todos los ciudadanos posean la capacidad de utilizar el conocimiento científico, identificar preguntas relevantes y extraer conclusiones basadas en evidencias, con la finalidad de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados en él, a través de la actividad humana (OECD, 2000).

Esto implica usar metodologías en la enseñanza de ciencias que permitan a los alumnos adquirir y desarrollar los conocimientos, las herramientas, las habilidades y las destrezas elementales para el aprendizaje de la ciencia. Además, estas estrategias deben implantarse desde la educación básica, de tal forma que, cuando los alumnos finalicen su etapa escolar reglada, sean capaces de continuar desarrollando un proceso de aprendizaje autónomo durante toda su vida.

Tradicionalmente la enseñanza de ciencias se ha centrado y continúa centrándose en un proceso de transmisión, memorización y repetición de un conjunto de contenidos científicos, sin un contexto en el que estos sean aplicables. Estas metodologías no tienen en cuenta las ideas o experiencias previas que los alumnos poseen fruto de su interacción con el entorno. Como resultado, las propuestas didácticas planteadas por los maestros impiden que los alumnos desarrollen un cambio conceptual de sus concepciones, por lo que siguen prevaleciendo más las explicaciones del sentido común, que las científicas. Por lo tanto, no se logra el objetivo de formar personas científicamente alfabetizadas.

A este problema se debe sumar que cada vez los programas educativos están restando importancia a algunos contenidos, que pueden favorecer el desarrollo de estas habilidades o destrezas. Un ejemplo muy claro son los contenidos relacionados con la Astronomía. A medida que pasa el tiempo, los contenidos de Astronomía en los programas de ciencias se están viendo reducidos. En muchos casos, aparecen pinceladas de esta temática o simplemente los programas contienen ideas diluidas y relegadas a otros contenidos a los que se les otorga una mayor importancia.

La ciencia se puede entender como un conjunto de ramas del saber humano, especialmente las relacionadas con el mundo natural o físico o la tecnología como

materias de estudio. La magnitud de la Astronomía hace que englobe todo lo anteriormente mencionado. Por consiguiente, es evidente que su presencia en los programas de enseñanza de ciencias es necesaria. Además, cabe mencionar, que se trata de una temática que capta el interés y la motivación de cualquier persona que se detiene en ella. En este sentido, el desarrollo de las habilidades para alcanzar la competencia científica previamente planteadas exige, en gran medida, una actitud activa hacia las mismas. Por lo tanto, la curiosidad o interés que genera esta temática puede ser una garantía de actitud activa.

En relación a metodologías innovadoras, últimamente están surgiendo otro tipo de metodologías para la enseñanza de ciencias, como la planificada, desarrollada e implantada en este proyecto de investigación. La misma se conoce como metodología de indagación. Según su pionero Dewey (1910), la enseñanza de ciencias debe desarrollar en los alumnos un conjunto de habilidades y destrezas propias de la ciencia y, por lo tanto, no limitarse exclusivamente al aprendizaje de conocimientos científicos. Esta estrategia de enseñanza, que sigue una secuencia similar al método científico (observación de un fenómeno, identificación de un problema, generación de ideas, experimentación, conclusiones y reflexión) permite poner en práctica y, por lo tanto, desarrollar un conjunto de habilidades y destrezas propias de un individuo científicamente alfabetizado.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, los objetivos planteados para este trabajo fin de grado son los siguientes:

- Estudiar y revisar la enseñanza de la Astronomía en Educación Primaria.
- Estudiar la indagación y las habilidades de pensamiento.
- Desarrollar una unidad didáctica trabajando contenidos de Astronomía por medio de la indagación, que permita el desarrollo de las habilidades de pensamiento de generación de ideas, observación y conceptualización.
- Implementar y evaluar la Unidad Didáctica.

Por último, se debe mencionar que este documento se estructura en tres partes fundamentales: en primer lugar, se realiza una revisión teórica de la enseñanza de la Astronomía en Educación Primaria. Así mismo, también se revisa la metodología de indagación en la enseñanza de ciencias y algunas de las habilidades de pensamiento que pueden ser desarrolladas, con niños de primer curso de Educación Primaria, mediante la implantación de esta metodología usando contenidos astronómicos. En segundo lugar, se

expone el desarrollo y la implantación de la unidad didáctica propuesta. Por último, aparecen los resultados y las conclusiones obtenidas en relación a las preguntas de investigación planteadas.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA ASTRONOMÍA EN LA HUMANIDAD.

Según la Real Academia Española de la Lengua (RAE) la Astronomía puede definirse como:

Ciencia que trata de los astros, de su movimiento y de las leyes que lo rigen.

Desde su origen el ser humano ha mirado el cielo, sorprendido por su aspecto. De acuerdo con Solbes y Palomar (2013) muchas de las mejores mentes que han existido a lo largo de la historia de la humanidad se han preguntado acerca de la Astronomía. De esta manera han ido surgiendo una infinidad de ideas y teorías que han permitido llegar a la imagen actual del Universo. Incluso hoy en día, existen diferentes teorías respecto a su origen, situación... Por lo tanto, se puede mencionar que esta ciencia, la Astronomía, ha experimentado una evolución a lo largo de su historia. Según Simón García (2012), astrónomo, planetarista, divulgador científico, profesor, fundador de la agrupación astronómica de la Región de Murcia y presidente fundador de la enseñanza de la Astronomía:

“La historia de una ciencia, en este caso la Astronomía, es la historia de los intentos por encontrar un modelo teórico, racional, que sea capaz de explicar o al menos de dar cuenta, de un conjunto de hechos o datos observables”.

En relación a esta definición, Solbes y Palomar (2013), proponen una división de la fundamentación histórica de la Astronomía en cuatro etapas principales, que se desarrollan a continuación.

- **Primeras cosmologías**

Estas abarcan desde los primeros homínidos, hasta la Astronomía griega. Desde su origen, el ser humano ha mostrado una gran preocupación y curiosidad hacia los fenómenos naturales. En un primer momento, se cree que mostraban miedo hacia estos fenómenos, dado su desconocimiento. Más adelante, comienzan a aparecer los primeros conocimientos científicos de Astronomía, en torno a 40.000 años a.C. cuando aparecen algunos tallados representando lunaciones, el sol...

Posteriormente, en el Neolítico, un ser humano más desarrollado, fruto de la aparición de los primeros pueblos organizados, con estructuras agrícolas y ganaderas, comienza a mostrar una mayor preocupación por los aspectos astronómicos. La agricultura exigía que

se preguntase acerca del movimiento de los astros para obtener una mayor rentabilidad de sus campos de cultivo. De esta manera aparecen las primeras predicciones de los movimientos del Sol y la Luna y se comienza a comprender la relación existente entre los cambios climáticos: periodos de lluvia, de Sol, de sequía, de frío... y el movimiento de estos astros. A medida que avanzaba la historia, el hombre fue desarrollando diferentes instrumentos o estructuras para poder afinar mejor sus observaciones acerca de la Astronomía de posición. Es en este punto de la historia cuando aparecen algunas estructuras como menhires, entre otras, con el objetivo de predecir información acerca de cuándo debía comenzar la siembra, los periodos de la Luna, y entorno al año 2.500 a.C. comienzan a utilizarse instrumentos que permitían calcular eclipses de Luna.

“...porque nos sorprendería que los cometas, ... no estén sujetos a leyes bien determinadas... llegará el día en el que la posteridad se asombrará de que hayamos ignorado cosas que entonces parecerán tan claras” Lucio Anneo Séneca (4 a.C – 65 d.C.)

Por lo tanto, las primeras cosmologías abarcan una multitud de modelos o aproximaciones a los cielos. Sin embargo, todas ellas estaban basadas en modelos mitológicos o pragmáticos, ya que hasta la llegada de los griegos no se realizaron modelos basados en las observaciones, si bien, como se ha mencionado anteriormente en mitos y supersticiones. Según Belmonte (1999), es durante el siglo V a.C., en el llamado *Creciente Fértil*, una zona que abarca desde el Golfo Pérsico hasta el mar Muerto, donde se desarrollan los primeros modelos astronómicos basados en la observación. Es aquí cuando surgieron los primeros conocimientos sobre la existencia de constelaciones, planetas; nace el sistema sexagesimal y da sus primeros pasos la astrología (*estudio de la posiciones y movimiento de los astros como medio para predecir hechos futuros y conocer el carácter de las personas*. RAE). Por lo tanto, aparte de los modelos mitológicos surgieron teorías que proponían la existencia de una Tierra plana y una bóveda terrestre.

Pienso que la astrología es una absoluta tontería, pero soy Capricornio y ya se sabe que somos muy escépticos. Arthur C. Clarke

- **Astronomía Griega**

Es en este momento histórico cuando surgen los primeros hombres que abandonan las ideas astrológicas, ya que, según Sagan (2004) *“durante miles de años los hombres estuvieron oprimidos por la idea de que el universo es una marioneta cuyos hilos maneja*

un dios o dioses no vistos e inescrutables". Por lo tanto, en este momento histórico surgieron pensadores, tales como Aristóteles (384-322 a.C.), con el primer modelo geocéntrico, Tales de Mileto (639-547 a.C.), Platón (427 a.C.-347 a.C.), Eudoxo (408 a.C.-355 a.C) entre otros, junto con algunas civilizaciones, situadas fuera del continente europeo, como los chinos, los árabes, los mesoamericanos, los mayas... que comienzan a creer que el universo puede ser entendido y explicado de manera racional, como alternativa a las ideas astrológicas existentes. Esto se debe a que comienzan a percibirse ciertas regularidades que permitían al ser humano acercarse al estudio del Universo desde una perspectiva científica y racional, evitando aquellas explicaciones y supersticiones mitológicas. Según Sagan (2004) es en este periodo, en torno al siglo VI a.C. cuando surge esta revolución del pensamiento que es el origen del pensamiento científico.

- **La revolución científica**

En esta época los astrónomos comienzan a mostrar una gran preocupación acerca de los movimientos de los planetas, así como de algunas estrellas o astros como el Sol y la Luna. De este modo, se recupera la idea que Aristarco de Samos, siglos atrás, había postulado, la cual afirmaba que el Sol era el centro del Universo. Copérnico (1473-1543) mediante su libro titulado *De las revoluciones de las esferas celestes*, propone una teoría heliocéntrica. Sin embargo, esta teoría era opuesta a las corrientes filosóficas clásicas, que otorgaban una localización especial a la Tierra dentro del Universo. De igual modo, las teorías copernicanas chocaban con las sociedades feudales dominantes en aquella época, así como los intereses religiosos y sociales. Pese a ello, estos conocimientos ayudaron a que posteriormente, algunos pensadores como Kepler (1571-1630), con sus leyes, Galileo (1564-1648) con el primer telescopio para observar el universo, Newton (1642-1727), con su teoría de la Gravitación Universal... recuperaran estas teorías con el afán de mejorarlas y dar explicaciones racionales acerca de los astros. Sus aportaciones fueron esenciales para que el ser humano lograra entender que la Tierra no era el centro del Universo. De esta manera, a partir de algunas teorías como la de la Gravitación Universal se fue comprendiendo la mecánica de los cuerpos celestes, que a su vez permitió comprender y explicar la causa de algunos fenómenos que hasta aquel momento no se habían logrado comprender, como las mareas, la trayectoria de los cometas etc.

"El que los planetas puedan ser retenidos en sus órbitas es algo que podemos comprender fácilmente si consideramos los movimientos de los proyectiles. En efecto, una piedra arrojada por su propio peso, se ve reforzada a abandonar la trayectoria rectilínea... viéndose obligada a describir una línea curva en el

aire, y merced a ese camino torcido se ve finalmente llevada al suelo. Y cuanto mayor sea la velocidad con la que se proyecta, más lejos va antes de caer a tierra. Podemos suponer por tanto que la velocidad incrementa de tal modo que describa un arco de muchas millas antes de llegar a la Tierra, hasta que finalmente, excediendo de los límites de la Tierra, pasará totalmente sin tocarla.” Isaac Newton

(Principia)

“El movimiento de la Tierra sola basta, por tanto, para explicar tantas desigualdades aparentes en los cielos.” Nicolás Copérnico

“Todas las verdades son fáciles de entender, una vez descubiertas. La cuestión es descubrirlas.”

Galileo Galilei

- **La imagen actual del universo**

Es el resultado de todas las observaciones, teorías e ideas generadas hasta el momento. La revolución científica y los desarrollos que en ella se produjeron, permitieron comprender el Universo desde el instante inmediatamente posterior a su origen, llegando a adquirir conocimiento de la existencia de miles de millones de galaxias, el ciclo de vida de las estrellas, la composición de los astros, los elementos químicos que componen el Universo... Por lo tanto, a medida que van surgiendo nuevos conocimientos astronómicos, surgen otros nuevos caminos susceptibles de investigación que aportan una sensación de que el desconocimiento del ser humano hacia el Universo cada vez es mayor. Sin embargo, las personas siguen investigando con el afán de continuar estableciendo conceptos básicos y adquiriendo un mayor conocimiento de una temática que a lo largo de la historia ha sido una piedra angular para la humanidad.

“Nos encontramos en el sentido de reconstruir el proceso evolutivo que permitió llegar de la sencillez de los primeros días de la creación, a la inmensa complejidad del Universo que nos rodea”. Gamow

(1993)

2.2. LA ASTRONOMÍA EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS

En la actualidad, los programas formativos de ciencias apenas incluyen contenidos relacionados con la Astronomía. En muchos casos, aparecen pinceladas de esta temática o simplemente los programas contienen ideas diluidas y relegadas a otros contenidos a los que se les otorga una mayor importancia. Por lo tanto, de acuerdo con Tignanelli (1997) la presencia de la Astronomía en las aulas se produce de manera:

- Explícita: por medio de tópicos tales como la constitución del universo, entre otros.

- Implícita: cuando surgen temáticas relacionadas con la orientación, los puntos cardinales, la medida del tiempo, las estaciones. Además, en numerosas ocasiones estos contenidos se trabajan en la asignatura de *Ciencias Sociales* por lo que se pierde su carácter astronómico.
- Enmascarada: oculta detrás de los avances tecnológicos, la vida extraterrestre....

A este hecho, se suma que son muy pocos los maestros que deciden profundizar en estos contenidos y a medida que se avanza en los niveles educativos van disminuyendo hasta el punto de desaparecer. Por lo tanto, muchos conocimientos astronómicos básicos quedan eliminados de los programas formativos, a pesar de que sí que están muy presentes en nuestra sociedad, por medio de artículos divulgativos, revistas, documentales etc.

Existen algunas investigaciones que muestran un descenso o abandono de los estudios científicos y, por lo tanto, también de los estudios relacionados con la Astronomía (Lima, Lang Da Silveira, & Ostermann, 2012; Solbes, Montserrat, & Furió, 2007; Rocar, y otros, 2007; Solbes, 2011; Solbes y Palomar, 2013) desde mediados de los ochenta. Estos estudios y otros muchos, han tratado de buscar una explicación a este descenso. Algunas de las ideas que comparten estos autores es que una de las razones principales es la escasa calidad didáctica, además de otros motivos como la imagen pública de las ciencias.

Por lo tanto, uno de los efectos de este fenómeno es que la mayoría de la población muestra ignorancia hacia esta temática o posee una visión deformada, fruto de las películas de ciencia ficción, la televisión y los medios de comunicación en general. Por lo tanto, tal y como defienden Petit y Solbes (2012) la mayor parte de población y, entre ellos, los alumnos de cualquier nivel educativo, relaciona o confunde la ciencia con otras temáticas como la magia, la fantasía, personas locas y perversas o por el contrario personas excepcionales, varones y de raza blanca.

Según Tignanelli (1977) los conocimientos de la mayoría de los alumnos sobre Astronomía se engloban dentro de tres grupos. En primer lugar, se encuentra la Astronomía ingenua. Este grupo engloba un conjunto de ideas acerca de Astronomía que se derivan de una elaboración espontánea por parte de los individuos. Un ejemplo puede ser la percepción que tienen los individuos, sobre el movimiento aparente del Sol. La observación que realiza un individuo desde su punto de vista es que el Sol está en movimiento durante el día. En segundo lugar, se sitúa la Astronomía escolar. Este grupo abarca el conocimiento sobre Astronomía generado a partir de los conocimientos

transmitidos en la escuela combinados con las propias explicaciones que los alumnos han ido creando o adquiriendo en su entorno, en relación a los fenómenos astronómicos. Siguiendo el ejemplo anterior, un alumno puede enunciar que el Sol está quieto y es la Tierra la que se mueve alrededor del mismo, porque así se lo han enseñado en la escuela. Sin embargo, el alumno sigue sin comprender el concepto y, a pesar de saberse el enunciado, no comprende el movimiento de la Tierra. Por lo tanto, los alumnos tratan de relacionar lo observado en su entorno, con lo imaginado en su actividad pensante y lo aprendido sistemáticamente en la escuela. El tercer grupo es la Astronomía virtual, son los contenidos transmitidos a través de los medios de comunicación, quienes han reconocido, explorado y canalizado la curiosidad que esta temática posee. En relación a estos tres tipos de Astronomía propuestos por Tignanelli (1977), cabe mencionar que la Astronomía virtual esta tan lejos de la escolar, como esta de la ingenua. Y las tres, apenas son una sombra de la Astronomía de los científicos. Además, las tres “Astronomías” forman parte de la historia de esta ciencia, dominando épocas y contextos de la realidad de cada persona, y las tres, al mismo tiempo, conviven durante toda la vida intelectual del individuo.

Por lo tanto, es evidente que la mayor parte de las personas presentan un desconocimiento general hacia los contenidos de carácter astronómico. Algunos autores (Rosado Barbero, 1976, Ten & Monros, 1985) comparten que este desconocimiento se ve agravado voluntaria e involuntariamente por los medios de comunicación, ya que al tratarse de una temática que genera tal interés, esta comúnmente sometida a comentarios, informaciones y conocimientos que no poseen ninguna fundamentación, ni criterio científico. Por lo tanto, la sociedad de la información actual ha incrementado el desconocimiento de la Astronomía, ya que su acción ha sido multiplicar las historias fantásticas (naves espaciales, seres extravagantes, científicos estereotipados, astros desconocidos) relacionándolas con algunos conceptos científicos mal enunciados, interpretados y aplicados.

Lo expuesto en los párrafos anteriores muestra la necesidad de mejorar la enseñanza de las ciencias en todos los niveles educativos y en particular la Astronomía, ya que fruto del enorme interés que esta genera, se torna necesario enseñarla de manera racional, sin caer en las ideas ilógicas que los individuos crean sobre errores conceptuales.

Por ello, se deben buscar nuevas metodologías para la enseñanza de las ciencias y dentro de estas la que más auge o aspectos positivos presenta es la metodología de indagación que en el apartado siguiente se explica con más detalle.

2.3. RAZONES POR LAS QUE SE DEBE ENSEÑAR ASTRONOMÍA

Una vez expuesta brevemente la situación actual de la Astronomía en la enseñanza, es importante reflexionar acerca de algunos beneficios o razones que avalen su introducción en la enseñanza de las ciencias. En primer lugar, cabe destacar que de acuerdo con Livi, (1987); Tignanelli y Enghel (1994) se trata de un tema que apasiona a los alumnos de todas las edades. Esto permite afirmar que esta ciencia garantiza a los docentes una motivación o predisposición por parte del alumnado, ya que la toman con gran entusiasmo Cole (1988). A medida que van creciendo, los alumnos comienzan a apreciar los cambios, fruto del movimiento de los astros (día-noche, estaciones...) y a interesarse por ellos. A esto se debe sumar tal y como afirman Criado (1985); Barandica Pairet (1988) y Cole (1988) que se trata de una disciplina que constantemente aparece en programas, noticias, revistas, documentales... Por lo tanto, el interés o fascinación que esta temática genera garantiza una motivación y un entusiasmo a aprender los fenómenos naturales observados, así como aquellas ideas que se sitúan más lejanas pero que por motivos comunicacionales o informativos se sitúan en el centro de interés de los alumnos.

Otra razón que debe mover a los maestros a introducir la Astronomía en la enseñanza de ciencias es, tal y como afirma Cole (1988), el hecho de que la Astronomía permite a los alumnos desarrollar una idea de ciencia como un cuerpo integrado, algo que resulta muy interesante, ya que actualmente, muchos contenidos o conceptos científicos se trabajan de manera aislada, sin un contexto o relación con lo que los alumnos observan o escuchan en su entorno. Por lo tanto, esos contenidos son solo aplicables al aula. De acuerdo con Fernandez (1984); Domenech (1985); Barandica (1988) y Tignanelli (1993) introducir la Astronomía en la enseñanza de ciencias aporta grandes beneficios en la enseñanza primaria y media, ya que se trata de una temática multidisciplinar en la que confluyen las matemáticas, la física, la química, la biología... De una manera o de otra la Astronomía está relacionada con todo, ya que estudia el Universo y este engloba todo.

Además, según Sersic (1991) la enseñanza de ciencias debe lograr individuos astronómicamente alfabetizados. Esto permitirá que los alumnos eviten la Astronomía ingenua y escolar, previamente explicadas, con el objetivo de lograr una Astronomía

científica. La Astronomía científica incluye las ideas o conceptos sobre los astros y el universo en general, tal y como son elaborados y planteados por los astrónomos. El objetivo es que se produzca una transposición didáctica, es decir, que los maestros, tomen y adapten estos conceptos con el objetivo de llevarlos al aula. Según Weissmann (1999); Fumagalli, (1993); Tignanelli y Enghel (1994) la correcta enseñanza de la Astronomía permitirá formar individuos alfabetizados en materia de ciencia y tecnología, y, por lo tanto, se realizará una adecuada enseñanza de las ciencias naturales. De acuerdo con Fumagalli (1993) la Astronomía permitirá desarrollar una actitud científica contemporánea.

En relación a esta alfabetización astronómica, mencionada en el párrafo anterior Tignanelli (2010) propone que un individuo científicamente alfabetizado es aquel que aprende ciencias a medida que comprende los procedimientos de la ciencia para identificar objetos y fenómenos. Además, debe ser capaz de apropiarse y construir conceptos a partir de hablar, escribir, hacer y pensar sobre ellos. También afirma que un aspecto básico a tener en cuenta para lograr la alfabetización astronómica es que el individuo comprenda la transversalidad de esta disciplina en la sociedad y cultura en general. Para lograr esta alfabetización astronómica existen tres aspectos fundamentales: la observación del cielo y los astros, la elaboración de hipótesis sobre el universo por medio de modelos culturalmente aceptados, así como, la explicación de la historicidad de esos modelos y su evolución. Estos aspectos van en consonancia con la metodología de indagación y las habilidades de pensamiento sobre las que más adelante se escribirá. Por su parte Camino (1999) postula que esta alfabetización es un proceso pensado para desarrollarse sistemática y gradualmente durante toda la Educación Primaria. La idea es trabajar todos los años sobre las mismas actividades, aunque cada vez con mayor profundidad.

Como se ha comentado en este apartado, el estudio de las ciencias ha experimentado un gran descenso. En este aspecto, la Astronomía es una temática perfecta para revertir esta situación, dado el alto grado de motivación que genera. La evidente necesidad de la sociedad en formar individuos alfabetizados en materia de ciencia y tecnología otorga a la Astronomía una situación privilegiada para recuperar una adecuada enseñanza de las ciencias naturales Weissmann (1992); Fumigalli, (1993); Tignanelli y Enghel (1994).

2.4. IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN DE LOS MAESTROS DE PRIMARIA PARA LOGRAR UNA ALFABETIZACIÓN ASTRONÓMICA EN LOS ALUMNOS

En la educación actual se otorga una gran importancia a la enseñanza de ciencias. Como se mencionó en el párrafo anterior y según Tignanelli (2010), esta enseñanza de ciencias debe realizarse por medio de la alfabetización científica. En este sentido, los maestros de los primeros niveles educativos, desarrollan un papel fundamental para poder formar a individuos científicamente alfabetizados. Esto permitirá que los alumnos aprendan y desarrollen las habilidades y herramientas que les permitan continuar realizando un proceso de aprendizaje autónomo durante el resto de su vida. Una de las premisas fundamentales para lograr este objetivo, es que los maestros sean personas alfabetizadas en ciencias o como mínimo que dominen los temas de ciencias que deben enseñar a sus alumnos. Numerosos autores como Appleton (2003); Camino (1999) han señalado que la formación de la sociedad en general, y de los maestros de primaria en ciencias en particular es escasa. Además, con frecuencia poseen concepciones no científicas sobre diversos conocimientos. Esto impide que los alumnos logren la alfabetización científica y por lo tanto, en un futuro no sean capaces de extraer conclusiones basadas en evidencias, con la finalidad de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados en él, a través de la actividad humana (OECD, 2000).

Para evidenciar lo mencionado en el párrafo anterior y relacionarlo con el tema que se trabaja en este documento (la Astronomía, más concretamente el fenómeno del día y la noche), existen numerosos estudios que han identificado concepciones alternativas o no científicas del día y la noche en maestros de Educación Primaria y estudiantes de magisterio (Camino, 1995; Vega, 2001). Estos muestran que la mayoría de maestros de primaria y estudiantes normalistas poseen la noción científica del día y la noche. Sin embargo, existe un porcentaje de estos participantes, que se sitúa entre el 45% y el 12% que presentan conceptos alternativos, siendo los más frecuentes la idea de que la Tierra rota sobre sí misma en el centro del Sol y la Luna, situados diametralmente opuestos y la explicación de que el día y la noche ocurren por el movimiento de la Tierra alrededor del Sol. Estos estudios se realizaron a diferentes maestros y estudiantes de varios países (Argentina, Estados Unidos, Finlandia, España, entre otros).

Estos estudios muestran que los maestros de primaria poseen una escasa preparación en relación a algunos temas de Astronomía que deben enseñar a sus alumnos. Por lo tanto, esto es una gran traba para alcanzar el objetivo de formar, en la enseñanza básica,

individuos científicamente alfabetizados. Es evidente que estas deficiencias disciplinares de los maestros influyen en sus prácticas educativas, ya que difícilmente lograrán que los alumnos logren un cambio conceptual sin haberlo logrado ellos previamente. Según Appleton (2003) esto provoca que los maestros manifiesten desconfianza a la hora de enseñar ciencias. Para paliar esta situación, los maestros realizan actividades dirigidas a mantener el control y la disciplina del aula. Sin embargo, este tipo de actividades, que favorecen escasamente el desarrollo conceptual de los estudiantes, impide el desarrollo de la alfabetización científica en los alumnos y por lo tanto conducen a perspectivas erróneas en los alumnos sobre la ciencia.

2.5. LA ENSEÑANZA DE LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO MEDIANTE LA INDAGACIÓN USANDO CONTENIDOS ASTRONÓMICOS

Tradicionalmente la enseñanza en general y, por lo tanto, la de ciencias en particular, se ha basado en la transmisión y memorización de contenidos. En este sentido, algunos estudios muestran la disconformidad que muchos maestros muestran en relación a los programas de formación, denunciando que los mismos están compuestos por contenidos teóricos y abstractos y que las metodologías seguidas están completamente descontextualizadas de las aulas (Bryan y Abeel, 1999; Darling-Hammond, 2005). Por lo tanto, lo que muchos maestros en activo y futuros maestros promueven, es como ya postuló Dewey (1910), pionero en la inclusión de la indagación en el aula, a comienzos del siglo XX, que los procesos de enseñanza aprendizaje de ciencia debían poner el énfasis en el desarrollo de actitudes y habilidades de pensamiento propias de la ciencia. Desde entonces, son muchos los pensadores, investigadores, educadores... que han compartido sus creencias en relación a la necesidad de cambiar la metodología usada, con la inclusión de la indagación. Así por ejemplo algunos autores como, Schwab (1966); Martin-Hasen (2002); Schwartz (2004); Lederman (2004); Rutherford (1964); Novak (1964); Bybee (2000); Uno (1990) entre otros muchos, ofrecen sus visiones o definiciones de indagación y la importancia de la introducción de la misma en las escuelas, así como sus características y necesidades. Estas visiones han sido recogidas, estudiadas y reflexionadas por el Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos de América (NRC, 1996: 23) quien ofrece la siguiente definición del término indagación:

“Las diversas formas en la que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo. La indagación también se refiere a las actividades de los estudiantes en la que ellos desarrollan conocimiento y comprensión de las ideas científicas”

En relación a la indagación, el NRC afirma que:

“El aprendizaje de las ciencias es algo que los alumnos hacen, no algo que se les hace a ellos... la indagación es central para el aprendizaje de las ciencias. Al comprometerse en la indagación, los estudiantes describen objetos y fenómenos, elaboran preguntas, construyen explicaciones, prueban estas explicaciones contra lo que se sabe del conocimiento científico, y comunican sus ideas a otros. Los estudiantes identifican sus suposiciones, utilizan el pensamiento crítico y lógico, y consideran explicaciones alternativas. De esta forma, los estudiantes desarrollan activamente su comprensión de la ciencia al combinar el conocimiento científico con las habilidades de razonamiento y pensamiento.” (NRC, 1996:2).

De acuerdo con las ideas anteriormente expuestas, es evidente que la enseñanza de la Astronomía, no debe realizarse por medio de una mera transmisión de contenidos y conceptos. Por el contrario, se deben usar este tipo de metodologías en las que el alumno desempeña un papel protagonista y desarrolla su proceso de enseñanza-aprendizaje. Este proceso incluye conocimientos, destrezas, habilidades etc.

El objetivo de introducir una metodología que fomente el desarrollo de las habilidades de pensamiento, de acuerdo con el proyecto DeSeCo, desarrollado entre 1997 y 2003 por el Ministerio de Educación de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), es que los alumnos adquieran un conjunto de destrezas, procedimientos y competencias que les permitan desenvolverse y participar en la compleja y cambiante sociedad actual. A raíz de este proyecto se publicó, el informe *“Competencias clave para una vida exitosa y un buen funcionamiento en la sociedad* (Dominique Simone Rychen y Laura Hersh Salganik). Este informe especifica:

“En el centro del marco de competencias clave se encuentra la habilidad de los individuos de pensar por sí mismos como expresión de una madurez moral e intelectual, y de tomar responsabilidad por su aprendizaje y por sus acciones”).

La conclusión de este enunciado es que las competencias de aprender a aprender y sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (autonomía e iniciativa personal con la LOE, cuando se publicó el informe) subyace el desarrollo del resto de competencias básicas. Sin embargo, adquirir estas dos competencias, precisa de propuestas pedagógicas que faciliten a los alumnos el desarrollo de habilidades básicas de pensamiento. En este punto, entra en acción las metodologías basadas en la indagación para el aprendizaje de ciencias, ya que como se ha expuesto anteriormente son un gran recurso para trabajar esas habilidades. Al mismo tiempo, la Astronomía es una temática perfecta para fomentarlas, ya que como se ha mencionado previamente, Tignanelli (2010) propone que algunos de

los aspectos fundamentales para lograr la alfabetización astronómica de los individuos son: la observación sistemática del cielo y el universo en general, la elaboración de hipótesis e ideas sobre los hechos observados, y la creación de modelos... Todas estas acciones ponen en funcionamiento habilidades de pensamiento.

Diversos autores han reflexionado y compartido sus ideas en relación a las habilidades de pensamiento y los diferentes tipos de pensamiento que realiza el cerebro humano. En este apartado se pueden mencionar una gran cantidad de habilidades o destrezas, tales como: la capacidad para generar preguntas, juzgar, razonar, relacionar, generar ideas, analizar, sintetizar, inducir y deducir, comparar, contrastar, categorizar, clasificar, describir, explicar, identificar causa efecto, predecir, estimar, resumir, generalizar, resolver problemas, ordenar, secuenciar... Cabe destacar que estas habilidades son comunes a todos los individuos y las mismas pueden desarrollarse por medio de la práctica, consciente o inconsciente. Como se indica en el párrafo anterior, la Astronomía es un contenido que ofrece a los docentes una infinidad de posibilidades para trabajar con los alumnos estas habilidades, utilizando metodologías basadas en la indagación científica. La indagación se puede percibir como una metodología que pone en funcionamiento una técnica de pensamiento en la que los alumnos deben realizar un proceso, dividido en pasos, en el que practican estas habilidades y destrezas. Otro factor positivo de la indagación, es que envuelve a los alumnos durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, ayuda a despertar su interés y motivación, con el objetivo de dar con la solución al problema planteado, utilizando un pensamiento crítico.

Centrando la atención en algunas de las habilidades de pensamiento que pueden verse muy desarrolladas mediante la disciplina astronómica es la observación. Esta es una de las habilidades más elementales y primitivas del ser humano. Un hecho evidente es que todo lo que conocemos acerca del mundo ha tenido que pasar por un proceso de observación, bien sea de manera directa o indirecta. Por lo tanto, los astrónomos dedican una gran cantidad de tiempo a observar el cielo, los astros... El fin último de esta observación es aumentar el campo de conocimientos de esta ciencia. Además, poseen diferentes instrumentos para favorecer o poseer unas mejores condiciones para el desarrollo de esta habilidad (telescopios, observatorios...). Es necesario matizar que, de acuerdo con Tejero (2015) observar no consiste solo en mirar, va mucho más allá. Esta habilidad exige, y por lo tanto implica una acción educativa direccionada en centrar la atención, abstraer las características de lo observado, transformarlo en una imagen o

representación mental, relacionar dicha imagen con los esquemas y conocimientos que el individuo posee fruto de su experiencia vital y su cultura. Finalmente, la observación termina con un paso en el que individuo se independiza del objeto y conserva una idea que representa el mismo, es decir elabora un modelo, lo que supone desarrollar otra habilidad de pensamiento. Se puede afirmar que la observación es un proceso de identificación entre el sujeto y su entorno. En esta habilidad juegan un papel fundamental los sentidos, ya que son los que permiten esta identificación.

Por su lado, la habilidad para generar hipótesis o ideas puede verse muy desarrollada por medio de secuencias de indagación que trabajen con contenidos de Astronomía. Planteando a los alumnos un problema sobre un contenido astronómico como, por ejemplo, puede ser, la causa que produce el día y la noche. Los alumnos tratarán de dar una explicación usando los conocimientos que han adquirido propios de la Astronomía ingenua comentada anteriormente y, por lo tanto, realizarán enunciados que permitan dar una explicación de este problema planteado. De esta manera, por medio de la formulación de hipótesis los alumnos ponen en funcionamiento algunas habilidades de pensamiento (relacionar, razonar, generar ideas, inducir, deducir, comparar, predecir... entre otras).

Por todo ello, en los primeros cursos de primaria, trabajar la Astronomía usando la indagación, debe centrarse en que los alumnos adquieran y comprendan conceptos básicos que la mayoría de los adultos no son capaces de explicar, como resultado de procesos de enseñanza poco exitosos. Por lo tanto, en los primeros cursos de primaria, se pueden trabajar aspectos básicos de Astronomía que permitan a los alumnos ir construyendo un conocimiento sólido desde la base que les permita ser críticos y dar explicaciones objetivas y racionales de sus conocimientos. Se pueden trabajar algunos aspectos que permitan a los alumnos comprender y explicar los cambios que observan a diario a su alrededor tales como el día y la noche, las estaciones, la situación de la Tierra en el espacio y por consiguiente la posición que cada persona ocupa dentro del Universo. Trabajando estos contenidos utilizando una metodología indagatoria se podrán desarrollar habilidades de pensamiento que permitan a los alumnos ser racionales y críticos, de manera que no acepten cualquier enunciado sin antes observar, preguntarse y reflexionar acerca del mismo. Esto permitirá que sean personas más conscientes y que, por lo tanto, comprendan algunos aspectos tan básicos como que el día y la noche es el resultado del movimiento de la Tierra alrededor del Sol y no al revés. Muchos adultos han aprendido estos conocimientos de manera teórica (Astronomía escolar) y pueden enunciarlos

correctamente. Sin embargo, su falta de pensamiento crítico, y el hecho de haber aprendido estos conocimientos sin prácticas este tipo de habilidades, les hace caer en la falsa creencia de que es el Sol el que se mueve.

3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y SU IMPLEMENTACIÓN

A continuación, se describe la unidad didáctica que ha sido diseñada para un primer curso de Educación Primaria. En el Anexo I se puede ver el documento original de la unidad didáctica, con los objetivos, metodología, actividades, evaluación... Destacar que dicha unidad ha sido desarrollada dentro de un proyecto bilingüe por lo que gran parte del material y de las actividades están en inglés y relacionadas también con su aprendizaje.

3.1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL TEMA, LOS OBJETIVOS Y LA METODOLOGÍA DE LA UD

Esta propuesta didáctica ha trabajado una temática de Astronomía, más concretamente el movimiento de rotación de la Tierra que produce el día y la noche. La unidad se planteó para desarrollar este tema durante diferentes sesiones de las asignaturas de *Social Science*, *Arts* y *English*. Por lo tanto, se trata de una unidad didáctica de carácter transversal ya que se trabajaron contenidos de diferentes áreas.

En cuanto a los objetivos que se pretendían lograr con el desarrollo de esta unidad, se pueden destacar los siguientes. En primer lugar, se pretendía despertar el interés de los alumnos por la disciplina astronómica y devolver a esta temática la importancia que le corresponde en educación. En segundo lugar, se buscaba que los alumnos pusieran en práctica y desarrollasen diferentes habilidades y destrezas relativas al conocimiento científico. Más concretamente, se buscaba que los alumnos trabajasen la observación, la generación de ideas y la conceptualización. Para ello, se utilizó una metodología de indagación. Por último, se pretendía que los alumnos llegasen a comprender conceptualmente las causas que producen el día y la noche y, por lo tanto, que consiguiesen finalmente representar dicho fenómeno utilizando una maqueta.

La metodología que se planteó para llevar a cabo esta unidad fue la estrategia de indagación. Más concretamente, y de acuerdo con los tipos de indagación propuestos por Lisa Martin-Hasen (2002), fue una indagación estructurada (el maestro guía y dirige el proceso de indagación), debido a la corta edad de los alumnos y su escasa experiencia con esta metodología. La misma planteaba que con las diferentes actividades que estructuraban la unidad, los alumnos fueran siguiendo unos pasos equivalentes a los del método científico (detectar un problema, generar ideas, realizar experimentos, tomar y comparar datos, buscar soluciones...). Esta metodología implica que los alumnos tomen parte activa y desarrollen ellos mismos su proceso de enseñanza-aprendizaje. Con el empleo de esta estrategia se buscaba que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje los

alumnos desarrollasen no solo conocimientos científicos, sino también habilidades y destrezas entre otros aspectos.

3.2. IMPLEMENTACIÓN EN EL AULA

Esta propuesta didáctica se desarrolló con un grupo de 27 alumnos de primer curso de Educación Primaria. A lo largo de la unidad, se realizaron diferentes actividades (que aparecen resumidas en la *Tabla 1. Desarrollo de la propuesta didáctica en el aula*), en las cuales los alumnos trabajaron de manera individual, grupo completo o en pequeños grupos de tres o cuatro alumnos. Además, cabe mencionar que la unidad didáctica se llevó a cabo durante ocho sesiones de diferentes áreas, comprendidas entre el 6 de abril y el 12 de mayo, aunque la mayoría de dichas sesiones se realizaron durante las dos primeras semanas de mayo (del 2 al 12 de mayo).

La parte experimental y expositiva se realizó en grupos de trabajo de cuatro miembros. En relación a esto, se debe mencionar que los grupos, ya estaban establecidos previamente, debido a que el centro desarrolla un proyecto de trabajo colaborativo. Estos grupos fueron constituidos por la maestra del aula. El criterio que siguió para la formación de los mismos, fue que los grupos serían heterogéneos. De esta manera cada grupo está formado por:

- Un alumno con buenas capacidades y que destaca a nivel académico.
- Un alumno que presente dificultades en algún aspecto del ámbito educativo-social.
- Dos alumnos con un nivel académico medio y con una buena integración dentro del grupo-clase.

El objetivo de esta formación es que los alumnos se vean enriquecidos por la inclusión y diversidad del aula. Por lo tanto, se puede afirmar que ya poseían cierta experiencia de trabajo en grupo, aunque no con la estrategia o metodología que se abordó para esta UD.

A continuación, se muestra, por medio de la *Tabla 1. Desarrollo de la propuesta didáctica en el aula*, la distribución de sesiones, objetivos, contenidos actividades... de esta programación didáctica en el aula.

TABLA 1. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA EN EL AULA

	ASIGNATURA	CONTENIDOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	HABILIDADES DE PENSAMIENTO TRABAJADAS/ OBSERVACIONES
SESIÓN 1 (06-15/04/2017)	<i>Social Science y Arts</i>	- El Sol, la Tierra, la Luna y sus movimientos.	- Despertar interés y la motivación por el tema que se va a trabajar en la UD. - Crear la atmosfera y clima en relación a la Astronomía.	- Observar y fotografiar el cielo. <i>Ficha 1. Miramos el cielo</i> (ver Anexo III).	- Esta actividad se realizó individualmente. - Habilidades de pensamiento: observación y generación de ideas.
SESIÓN 2 (02/05/2017)	<i>English</i>	- Vocabulario y conceptos en inglés en relación al espacio.	- Aprender vocabulario y conceptos de Astronomía en inglés. - Generar cuestiones y preguntas sobre el tema a tratar. - Compartir ideas previas sobre el espacio.	- <i>Storytelling</i> del libro <i>Look Inside Space</i> de Rob Lloyd Jones.	- Actividad de grupo completo en la que los alumnos interactuaron y participaron en el <i>Storytelling</i> . - Habilidades de pensamiento: observación y generación de ideas.
SESIÓN 3 (03/05/2017)	<i>English y Social Science.</i>	- Vocabulario y conceptos en inglés en relación al espacio. - El día y la noche.	- Aprender vocabulario y conceptos Astronomía en inglés. - Identificar el problema de investigación.	- Actividades de vocabulario con <i>flahs cards</i> (ver Anexo IV) y juegos. - Dibujos sobre cómo se produce el día y la noche (páginas 4,5 y 7 cuaderno de actividades).	- Las actividades de vocabulario fueron muy interactivas y lúdicas. - Habilidades de pensamiento: observación y generación de ideas.

			<ul style="list-style-type: none"> - Generar y compartir ideas previas sobre las causas que provocan el día y la noche. 		
<p>SESIÓN 4 (04/05/2017)</p>	<p><i>English y Social Science</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vocabulario y conceptos en inglés en relación al espacio. - El Sol, la Tierra y la Luna. - El día y la noche. - Las estrellas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Practicar el vocabulario aprendido. - Plantear hipótesis sobre el fenómeno del día y la noche. - Comprender que ocurre con las estrellas durante el día. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos escribieron sus ideas sobre cómo se produce el día y la noche (página 6 cuaderno de actividades). - Visualización de las fotos realizadas durante Semana Santa. - <i>Window to the sky</i> (ver Anexo VIII). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizaron preguntas para conocer más sobre las ideas previas de los alumnos. - La actividad <i>Window to the sky</i> siguió una secuencia de indagación para explicar porque no se ven las estrellas durante el día. - Habilidades de pensamiento: observación, percepción y conceptualización.
<p>SESIÓN 5 (05/05/2017)</p>	<p><i>Social Science</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - El Sol, la Tierra y sus posiciones. - El movimiento de rotación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer información sobre el movimiento de rotación. - Comparar las percepciones y observaciones humanas con la realidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>The Sun does not move</i> (páginas 8 y 9 cuaderno de actividades). - Visualización de videos. - <i>Solar System Scope</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se ejemplificó las percepciones que tenemos del movimiento de rotación con la percepción que se tiene cuando vas montado en un coche en movimiento. - Habilidades de pensamiento: observación, percepción, comparación.

<p>SESIÓN 6 (09/05/2017)</p>	<p><i>Social Science</i> y <i>Arts</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - El Sol la Tierra y la Luna. - El día y la noche. - El movimiento de rotación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar los siguientes pasos de la indagación (experimentación, análisis y conclusiones). - Conceptualizar por medio de un modelo, los contenidos aprendidos a lo largo de la unidad didáctica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentación del movimiento de rotación con maquetas (páginas 10 y 11 del cuaderno de actividades). 	<ul style="list-style-type: none"> - Algunos grupos realizaron la ficha de ampliación (ver Anexos VI y XI). - Habilidades de pensamiento: observación, experimentación y conceptualización.
<p>SESIÓN 7 (10/05/2017)</p>	<p><i>Social Science</i> y <i>Arts</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - El Sol y la Tierra. - Movimiento de rotación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar las causas que producen el fenómeno del día y la noche. - Compartir los conocimientos aprendidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Documental que realiza cada grupo sobre el movimiento de rotación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mientras se grababa a cada grupo, el resto de alumnos siguió experimentando con las maquetas. - Habilidades de pensamiento: conceptualización y descripción.

4. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En el Trabajo de Fin de Grado que en este documento se presenta, se realizó una investigación educativa con el objetivo de responder a las siguientes cuestiones:

- *¿Son los niños capaces de desarrollar, a partir de la indagación, algunas habilidades de pensamiento como la observación y la generación de ideas?*
- *¿Es posible que los niños desarrollen la conceptualización del fenómeno día-noche mediante este tipo de propuestas basadas en la indagación, que fomentan el desarrollo de las habilidades de pensamiento?*

De acuerdo con Hurtado (2007) la metodología son los diferentes modos o maneras de llevar a cabo algo, es decir, el estudio de los métodos. Así mismo, esta autora afirma que la metodología de investigación está basada principalmente en las estrategias y procedimientos que utilizará el investigador para lograr los objetivos de su investigación. Siguiendo esta idea, a continuación, se presenta la metodología que se ha empleado para realizar este proyecto de investigación.

Para responder a las preguntas planteadas se decidió emplear una metodología cualitativa con una investigación de nivel integrativo, más concretamente una investigación interactiva, también denominada investigación-acción. Este tipo de investigación fue propuesto por primera vez por Kurt Lewis en 1944. Otro autor que ofreció su visión en relación a este tipo de investigación fue Lomax (1990). Este realizó la siguiente afirmación:

“La investigación-acción es una intervención en la práctica profesional con la intención de ocasionar una mejora”

Para reflejar algunas de las características básicas de este tipo de investigación se puede recurrir a lo propuesto por Pring (2000). Este autor señaló que las cuatro características más significativas de la investigación-acción son, que se trata de una investigación:

- Cíclica, recursiva. Pasos similares tienden a repetirse en una secuencia similar.
- Participativa. Los clientes e informantes se implican como socios, o al menos como participantes activos, en el proceso de investigación.
- Cualitativa. Trata más con el lenguaje que con los números.
- Reflexiva. La reflexión crítica sobre el proceso y los resultados son partes importantes de cada ciclo.

Las directrices que se han realizado en este proyecto de investigación, siguen los pasos del modelo de investigación-acción propuesto por Kemmis (1989). Este autor señalaba que las fases de este tipo de investigación eran planificación, acción, observación y reflexión. Este modelo defiende que el proyecto siempre debe desarrollarse y ajustarse a la situación personal de cada uno.

De acuerdo con Kemmis (1989) la fase de observación implica la recogida y el análisis de datos obtenidos durante la acción planteada. Por lo tanto, se necesitan emplear técnicas que evidencien la acción emprendida. En este proyecto de investigación los instrumentos de recogida de datos han sido las siguientes:

- Producciones de los alumnos: cuaderno de actividades, fichas de motivación y ampliación, modelos representados, presentaciones realizadas... Estas producciones realizadas por los alumnos permitieron conocer sus ideas previas, sus conocimientos adquiridos, su evolución durante el desarrollo de la UD etc.
- Grabaciones de campo. Otra técnica para recoger información consistió en realizar grabaciones de audio y video durante el desarrollo de la unidad. Todas las sesiones fueron registradas mediante grabaciones de audio. Así mismo, durante la séptima sesión que consistía en realizar el documental, explicado en el apartado anterior, se realizaron videos a las explicaciones de los alumnos sobre el fenómeno trabajado.
- Observación participante. Además de las herramientas previamente expuestas, otra técnica que se utilizó para recoger información fueron las notas de campo realizadas para registrar algunos comentarios, situaciones que consideré importantes en relación al proyecto de investigación.

Por lo tanto, las estrategias y las herramientas que en este apartado se han explicado han sido las orientaciones metodológicas y las técnicas que se han seguido, para poder responder a la pregunta de investigación planteada.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

A lo largo del desarrollo de la propuesta didáctica, todas las actividades han servido para obtener datos en relación a las dos preguntas de investigación. Cada actividad ha sido diseñada cuidadosamente con el objetivo de realizar este estudio. A continuación, se muestran las respuestas o producciones de los alumnos, en las diferentes actividades realizadas.

En la primera sesión (6-15 de abril), la mayoría de los alumnos realizaron diferentes fotografías y respondieron a las preguntas de la ficha 1. *Miramos el cielo*. Algunas de las respuestas más relevantes a dichas preguntas se exponen a continuación:

- Pregunta 1. Haz una fotografía cuando sale el Sol ¿Dónde está?
- Pregunta 2. Haz otra fotografía cuando se pone el Sol ¿Dónde está?

La respuesta de la mayoría de los alumnos (17 concretamente) a estas preguntas fue que cuando sale el Sol, está en el este y cuando el Sol se pone, está en el oeste. Sin embargo, cuando se expusieron estas fichas en el aula, ningún alumno supo explicar los términos este y oeste. Por ello, es posible que los alumnos fuesen ayudados. Alguna otra respuesta que ofrecieron el resto de alumnos, relacionaba su posición relativa respecto al Sol. Por ello, los alumnos respondieron que el Sol estaba (*debajo, enfrente, arriba, detrás... de mí; se pone al otro lado de nuestra casa; detrás de las montañas*).

- Pregunta 3. Saca fotos durante otras horas del día ¿Qué puedes observar?

Para responder a esta pregunta, 15 alumnos escribieron que lo que observaban era que el Sol se estaba moviendo, desplazando, subiendo o bajando, es decir, hacían referencia al aparente movimiento del Sol. Otros alumnos se centraron en lo que podían ver en el cielo (las nubes, las estrellas, la Luna...). Cabe destacar la respuesta que realizaron dos alumnos:

- V.P.- *Parece que el Sol se mueve, pero lo que se mueve es la Tierra.*
 - S.M.- *Parece que el Sol se mueve por el cielo, pero sólo parece, porque es la Tierra la que se mueve y no el Sol.*
- Pregunta 4. Prueba a sacar alguna fotografía por la noche ¿Dónde está el Sol? ¿Ves algo diferente que durante el día no has visto?

En relación a esta pregunta se puede mencionar que 13 alumnos afirmaban que el Sol se había escondido; 6 alumnos respondieron que el Sol no se veía. Algunas de las respuestas del resto de alumnos fueron:

- V.P.- *El Sol está detrás de la Tierra.*
- S.M.- *Parece que no está. Y al faltar su luz podemos ver otras cosas en el cielo: la Luna, las estrellas...*
- M.F.- *Cuando es de día, en una mitad de la Tierra es de noche en la otra mitad de día.*
- J.S.- *Al otro lado del mundo.*

El conjunto de estas ideas propuestas por los alumnos, mostraron que no comprendían el fenómeno de rotación de la Tierra. Pese a ello, algunas de las respuestas ofrecidas, no fueron incorrectas desde plano teórico. Sin embargo, si se comparan más de una respuesta del mismo alumno, se evidencia que no poseían el concepto. Un ejemplo claro, son las respuestas de M.F. y J.S que en la cuarta pregunta respondieron que es de noche porque el Sol está al otro lado de la Tierra. Sin embargo, en la pregunta anterior habían afirmado que el Sol se movía. El único alumno que respondió correctamente a todas las preguntas fue S.M. Cabe mencionar que los alumnos en el primer trimestre habían estudiado el movimiento de rotación de la Tierra en el tema de las partes del día. Esto puede explicar que algunas de sus respuestas sean teóricamente correctas. Sin embargo, comparándolas con el resto de sus preguntas, se puede ver que no comprendían que este fenómeno se produce por el movimiento de la Tierra sobre su propio eje. Por lo tanto, algunos conocían “teóricamente” este fenómeno, pero no lo comprendían conceptualmente. Esto permite afirmar que la unidad didáctica se inició sin que los alumnos comprendiesen el concepto de día y noche.

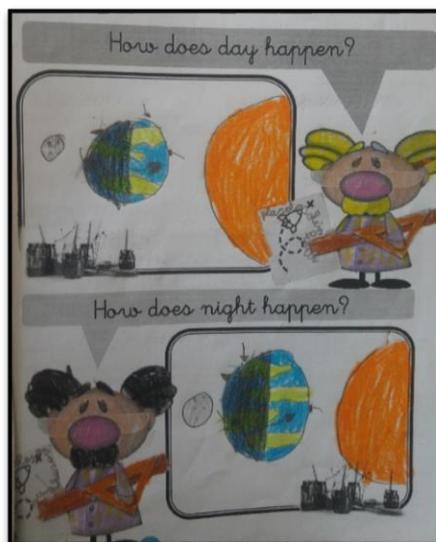
En la segunda sesión (2 de mayo) durante el *Storytelling*, se narraron diferentes hechos o información sobre el espacio en general. Además, los alumnos compartieron algunas de sus ideas que le surgieron a medida que se realizaba el *Storytelling*. Algunas de las más relevantes fueron:

- S.M.- Supo explicar lo que era una órbita definiéndolo como “*el camino que siguen los planetas o la luna*”, así mismo, postuló que: “*no flotamos por la gravedad*”

- R.L.- afirmó que el orden por tamaños eran Tierra, Sol y Luna. La explicación que dio fue la siguiente. “*Cuando miramos el cielo el Sol es una bola un poquito más grande que la de la Luna*”. Esta visión era compartida por algún compañero más.
- M.V.- *El Sol es un planeta.*

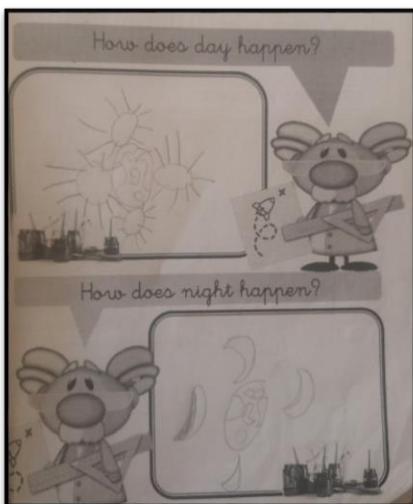
Es importante mencionar que, esta sesión de *Storytelling* sirvió para corregir algunas de estas ideas erróneas e ir ofreciendo a los alumnos más información sobre el Universo. Cabe destacar que, durante esta sesión, ya se realizaron ciertas referencias al movimiento de la Tierra que produce el día y la noche.

Posteriormente a realizar el *Storytelling* se pidió a los alumnos que representasen sus ideas de como creen que ocurre el día y la noche, mediante dos dibujos (uno para el día y otro para la noche). A raíz de esto se pudo observar que los alumnos comenzaban a tener en cuenta ciertos aspectos como el tamaño de cada astro, etc. Pese ello, se debe mencionar que muchos alumnos seguían sin dibujar la Luna durante el día y ni el Sol durante la noche. En relación a estos dibujos, cabe destacar las producciones de ciertos alumnos: en primer lugar, A.A. dibujo un Sol y una Tierra con una mitad iluminada y otra sin iluminar; V.P. dibujo un sistema Sol-Tierra-Luna, colocando a la Tierra en el medio y respetando los tamaños, así mismo, realizó unas flechas sobre la Tierra para



explicar su 1. Dibujo realizado por V.P.

movimiento; R.L. y M.B. dibujaron un esfera terrestre y alrededor de ella, varios soles para representar el día, y una Tierra y varias lunas a su alrededor para representar la noche. Por lo tanto, su idea era que la Luna y el Sol alternan sus apariciones y es de día o de noche en toda la Tierra a la vez.



2. Dibujo realizado por M.B.

La siguiente sesión se utilizó para compartir las fotos que habían realizado los algunos por medio de una

presentación *Power Point*. Los alumnos compartieron algunas ideas, entre las más distinguidas se pueden mencionar:

- R.B.- *Esta amaneciendo y luego se está quitando el Sol abajo y está viniendo la Luna.*
- L.G.- *Que la Tierra ha dado media vuelta.*
- V.P.- *Que ha pasado la rotación.*
- M.V.- *Por la noche se esconde el Sol.*
- A.G.- *El Sol no se ha movido, la Tierra a dado media vuelta.*
- V.A.- *El Sol se ha movido.*

Después de visualizar las fotos se realizaron algunas preguntas para ahondar más en las ideas de los alumnos, ya que sus respuestas fueron correctas. Por ello, había que valorar si esas respuestas eran correctas porque lo habían aprendido teóricamente (Por ejemplo, durante el *Storytelling*) o si habían desarrollado el concepto. Las preguntas fueron las siguientes:

- Pregunta 1. *¿Cómo sabes que es de día?*
- Pregunta 2. *¿Cómo sabes que es de noche?*
- Pregunta 3. *¿Qué le pasa al Sol durante el día?*
- Pregunta 4. *¿Puedes decirme como llega la noche?*
- Pregunta 5. *¿Qué le pasa al Sol durante la noche?*
- Pregunta 6. *¿Hay alguna luz durante la noche? ¿De dónde procede?*
- Pregunta 7. *¿Cómo sabes que es de noche?*
- Pregunta 8. *¿La luna es una estrella? ¿Cómo consigue su luz?*

Algunas de las respuestas más interesantes que dieron los alumnos son las siguientes:

- Respuesta 3. V.P.- *El Sol cambia de forma durante el día. Unas veces está aquí (señalando), otra aquí (señalando).* Tras esta respuesta se le preguntó si entonces se movía el Sol, a lo que respondió asintiendo con la cabeza.
- Respuesta 5. R.B.- *El Sol esta abajo y la Luna está arriba.*
- Respuesta 5. L.G.- *Que no se le ve porque le ha tapado la Luna.*
- Respuesta 6. J.S.- *Hay estrellas.*
- Respuesta 7. S.S.- *Sé que es de noche porque se ha ido el Sol y ha venido la Luna y porque el cielo está oscuro.*

Analizando estas preguntas, se puede ver que en este punto los alumnos ya comenzaban a realizar enunciados más correctos que en sus ideas iniciales. Sin embargo, cuando se ahondaba más en sus respuestas la mayoría seguía manteniendo que el Sol se movía, ya que las percepciones de las fotos que habían realizado mostraban que lo único que aparentemente había cambiado de posición había sido el Sol y por ello, no lograban aún explicar el concepto.

Por otro lado, cabe destacar que en esta sesión también se dejó a los alumnos un tiempo para que escribieran sus ideas o hipótesis en el cuaderno de actividades. La mayoría de las respuestas fueron similares a las escritas anteriormente. A pesar de no comprender aún el concepto, se puede mencionar cierta evolución respecto a sus primeras ideas. Esta se ve en el número de ideas que proponen, en que comienzan a dar más explicaciones o razonamientos, comienzan a ofrecer información relativamente correcta (aunque si se ahonda en sus respuestas siguen sin comprenderlo y terminan afirmando que el Sol se mueve).

En esta sesión también se realizó la actividad *Window to the Sky*. La misma se desarrolló por medio de una pequeña indagación. Tras plantear las preguntas de por qué no se ven las estrellas durante el día, algunas de las respuestas de los alumnos fueron:

- M.S.- *Las estrellas se van con la Luna.*
- M.M.- *Las estrellas durante el día se guardan en el Sol.*
- S.M.- *Están en el mismo sitio, pero no se ven.*

La mayoría de los niños no se habían parado a pensar sobre este fenómeno. Exceptuando



a S.M., que tenía claro que las estrellas durante el día permanecían en el mismo lugar, pero la luz del Sol provocaba que no se viesen, el resto de alumnos no lo comprendían. Para realizar la explicación a este fenómeno se utilizó el material de la caja: *Window to the Sky*, y se explicó a los alumnos la información. De

3. Alumnos durante la actividad *Window to the Sky*

esta forma, los alumnos entendieron que en ocasiones lo que vemos son falsas percepciones, diferentes a la realidad.

En la siguiente sesión se dio a los alumnos la información de que el Sol no se movía. Esto ya se había mencionado durante el *Storytelling*. Sin embargo, en esta sesión se hizo más hincapié en esta idea. Para ello se utilizaron videos que ofrecían una visión espacial del

Sistema Solar, explicando el día y la noche. También se usó el programa *Solar System Scope* que los niños manipularon. La visualización de estos videos y el empleo de este programa sirvió para que los alumnos observaran de nuevo el fenómeno objeto de estudio y pusieran atención en aquellos aspectos de sus ideas



4. Alumnos durante el visionado de un video

previas que eran erróneos. Esto se relacionó con el ejemplo del coche en movimiento. Cuando se planteó este ejemplo mediante fotos, los alumnos realizaron alguna afirmación del tipo:

- M.V.- *El árbol está más en medio.*
- D.M.- *En la tercera foto el árbol ya casi se ha ido.*

Tras estos enunciados, se les hizo reflexionar sobre si el árbol (que estaba plantado en el suelo) en realidad se había movido. Con esta explicación los alumnos comprendieron que era el coche el que se movía. Esto sirvió para indicarles que el aparente movimiento del Sol es muy similar a este ejemplo y que parece que este se mueve, pero en realidad es la Tierra la que se mueve. Se les dijo que nosotros somos como el niño que va dentro del coche y cree que es el árbol el que se mueve, aunque en realidad, se está moviendo él con el coche. Además, aquí se enfatizó otra vez la idea trabajada con la actividad *Window to the Sky* que consistía en que comprendiesen que, en algunas situaciones, lo que vemos son falsas percepciones. Por lo tanto, en esta sesión se realizaron múltiples observaciones de videos, simuladores, en la que los alumnos ya tuvieron en cuenta las ideas y conocimientos que se habían trabajado previamente, para tener en cuenta aquellos

aspectos que no son tan superficiales o aparentes. Esto les ayudó a centrar más la atención y a ver más en profundidad aquello que debían observar.

Además, se puede mencionar que durante el visionado de videos que explicaban el movimiento de rotación, los alumnos fueron interactuando con los videos para favorecer el desarrollo de la habilidad de observación. Un ejemplo de ello, fue que los videos se fueron parando y se les realizaban preguntas del tipo, en que parte de la Tierra es de día y de noche... Esto ayudó a ir guiando la observación de los alumnos y mostrándoles en que aspectos debían centrar la atención.

El siguiente paso de la secuencia de indagación fue la experimentación en la cual debían usar las maquetas y responder a las preguntas que guiaban esta investigación. Cabe



5. Alumnos experimentando con las maquetas

matizar que los alumnos pegaron una *gomet* en España y otro, de diferente color, en Japón para comparar esos países en sus observaciones. Los alumnos precisaron ayuda para colocar los *gomets*, ya que no tenían los conocimientos geográficos necesarios para ello. Cabe mencionar que para esta experimentación se dejó mucho tiempo a los alumnos, con el objetivo de que trabajasen sin prisas, repitieran sus experimentos, experimentasen las ideas generadas a través de las sucesivas observaciones, compartieran sus visiones con los compañeros de su grupo... A continuación, se muestran las preguntas y

algunas de las respuestas ofrecidas por los alumnos:

- *¿Cómo colocas el Sol (linterna) y la Tierra (maqueta) cuando en España es de día?*

En relación a estas preguntas todos los grupos colocaron bien el *gomet* que tapaba la Tierra enfrente del Sol. En sus respuestas algunos pusieron que la Tierra estaba delante

del Sol. Sin embargo, tras preguntarles se vio que se referían a que el *gomet* de España estaba enfrente del Sol.

- *Cuando en España es de día ¿Es de día también en Japón?*

En la respuesta de esta pregunta, todos los grupos afirmaban que en Japón era de noche. Algunos alumnos matizaban que esto se debía a que la Tierra había rotado o por el movimiento de rotación de la Tierra.

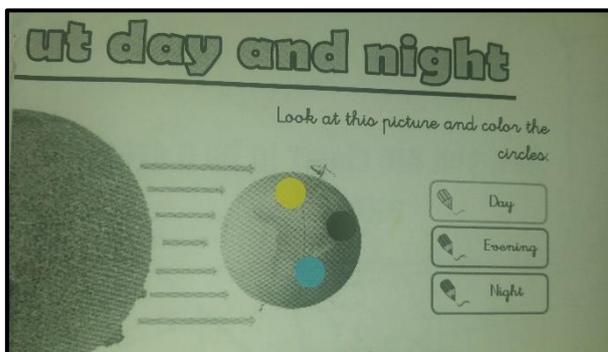


6. Alumnos experimentando con las maquetas

- *¿Qué ocurre con el Sol cuando en España es de noche?*

Como respuesta a esta pregunta todos los alumnos afirmaron que no pasaba nada. Alguno añadió que era la Tierra la que se había movido o que había dado la vuelta.

Otra actividad que realizaron consistía en pintar sobre una foto de la Tierra respecto al



7. Ejemplo actividad día, noche y atardecer realizada por A.M.

Sol, las zonas donde era de día de color amarillo, donde era de noche de color negro y donde estaba anocheciendo de color azul. Cabe mencionar, que los alumnos, necesitaron ayuda para colocar la maqueta en la misma posición que estaba en la foto. Sin embargo, una vez resuelto este problema

fueron todos, sin excepción, capaces de identificar las respuestas.

Así mismo, las dos últimas preguntas de esta sesión consistieron en marcar la opción correcta:

- *El movimiento de _____ produce el día y la noche* (opciones: el Sol/la Tierra)
- *Mira estas fotos* (secuencia de fotos tomadas en la misma posición y en diferentes momentos del día) *¿Qué ha ocurrido?* (opciones: el Sol se está moviendo/ la Tierra se está moviendo).

Todos los alumnos fueron capaces de responder de manera correcta a estas preguntas, exceptuando alguno al cual no le dio tiempo o que se le olvidó. Hay que tener en cuenta que son alumnos de primer curso y, por lo tanto, es común que se olviden de acabar una tarea o la dejan a medias, aunque esto no implica que no realizaran los experimentos.

La última sesión consistió en la realización del documental en el que los alumnos explicaron el movimiento de rotación y algunos conocimientos aprendidos. Los videos que pueden verse en los Anexos del CD muestran como los alumnos sí que han sido capaces de alcanzar el concepto de día y noche. Cabe mencionar que algún alumno, en sus explicaciones, ofrece algún dato incorrecto. Un ejemplo es el hecho de afirmar que la Tierra da una vuelta y luego es de noche; que es de día y la Tierra da una vuelta y es de noche, entre otras ideas. Sin embargo, estos fallos no se deben a que no comprendan el concepto, sino a que son alumnos de



8. Alumnos realizando el documental

primer curso que todavía no han desarrollado una destreza que les permita expresar correctamente aquello que quieren transmitir. Aun así, este tipo de errores fueron muy escasos. La evidencia que demuestra que sí que entendieron el concepto, está en que fueron capaces de representar el fenómeno correctamente.

Además, mientras cada grupo realizaba el documental, el resto de grupos siguió trabajando en el interior del aula. Mientras tanto, otro maestro les fue realizando algunas preguntas para comprobar si habían alcanzado el concepto. Algunas de estas preguntas con sus respuestas más relevantes son:

- *¿La Tierra siempre está girando?*
 - S.M.- *Si, bueno si vendría un meteorito y chocaría con la Tierra pues adiós, dejaría de girar.*

- *Si nosotros estamos en la Tierra ¿Ahora nos estamos moviendo?*
 - S.M.- *No. Bueno si nos estamos moviendo con la Tierra, aunque no lo notemos.*
 - V.P.- *Aunque parezca que no nos movemos sí que nos movemos.*

- A.H.- *Si, nosotros nos estamos moviendo porque la Tierra se está moviendo y hay millones y millones de personas que se mueven. Y ahora la Tierra está dando vueltas.*
 - S.M.- *Estamos quietos solo que no lo notamos.*
 - E.R.- *la Tierra se mueve, pero es como si no se está moviendo porque va muy despacio y no lo notamos.*
- *Cuando amanece vemos que el Sol esta abajo y por el mediodía que el Sol está arriba, ¿Qué ha pasado en este tiempo?*
- P.V.- *Que se ha movido la Tierra*
 - A.H.- *La Tierra ha dado media vuelta y en la isla donde estamos nosotros está alumbrando el Sol.*

Retomando las preguntas de investigación y teniendo en cuenta los datos anteriormente citados, a continuación, se muestran las respuestas a dichas preguntas de investigación:

PREGUNTA I: *¿Son los niños capaces de desarrollar, a partir de la indagación, algunas habilidades de pensamiento como la observación y la generación de ideas?*

La respuesta es sin duda que sí. La metodología de indagación ha posibilitado que los alumnos hayan ido utilizando, poniendo en práctica y desarrollando estas dos habilidades a lo largo de todo el proceso.

En relación al desarrollo de la observación, se torna necesario, en primer lugar, y con el objetivo de evidenciar como se ha desarrollado en esta secuencia de indagación, esclarecer que: la observación es la acción de observar o mirar algo o a alguien con mucha atención y detenimiento con el objetivo de adquirir algún conocimiento sobre su comportamiento o sus características. El hecho de que la observación implique fijar la atención en el objeto de estudio hace que la función del cerebro para poner en práctica esta habilidad sea necesaria. De acuerdo con Tejero (2015), la observación es una habilidad tan compleja como útil.

Al tratarse de una habilidad más que de una capacidad, la observación tiene un gran margen de mejora por medio de la práctica repetida. Además, según Tejero (2015) en el desarrollo de la observación sobre un objeto de estudio la cultura, las experiencias previas y la curiosidad tienen un papel fundamental. En relación a la cultura y las experiencias previas, se puede afirmar que cuanto más conocimiento se tengan sobre el objeto de

estudio más se podrá fijar la atención en el mismo y, por lo tanto, se podrán ver las cosas con mayor profundidad. Por su parte, la curiosidad o interés hacia la observación del objeto de estudio producirá la actitud activa que motive al individuo a conocer más y no quedarse solo en lo superficial de dicho objeto de estudio.

Teniendo en cuenta lo anteriormente comentado, es evidente que los alumnos han desarrollado la habilidad de observación mediante esta secuencia de investigación:

En primer lugar, al tratarse de una habilidad que se mejora con la práctica, la unidad didáctica, que se ha estructurado con el objetivo de desarrollar esta habilidad, se componía de numerosas actividades en las que los alumnos debían observar (observar el cielo, observar videos, observar libros, observar simuladores del espacio...), existiendo una serie de preguntas a las que debían responder a partir de una observación atenta. Esto ha implicado que practicasen esta habilidad y por ende que la desarrollasen.

Al mismo tiempo, a medida que los alumnos han ido realizando sucesivas observaciones, han ido adquiriendo nueva información y datos sobre el objeto de estudio. También han recibido otros conocimientos del objeto de estudio por medio de explicaciones teóricas (videos, explicaciones...). Todos los conocimientos que iban adquiriendo suponían que los alumnos aumentasen su cultura en relación al fenómeno estudiado. De acuerdo con lo anterior, adquirir cultura implica desarrollar la habilidad de observar, ya que cuando se vuelva a observar el fenómeno se dispondrá de mayor información en la que detenerse. Además, las sucesivas observaciones permitían a los alumnos tener ya experiencias previas en observar dicho objeto de estudio y, por lo tanto, iban conociendo aquellos aspectos en los que debían centrar la atención, aquellos aspectos superficiales etc. Esto les permitía desarrollar unos mejores procesos de observación sobre el fenómeno. Así mismo, las constantes observaciones provocaban que los alumnos regresasen constantemente a revisar los nuevos detalles que antes no poseían.

Por otro lado, las actividades desarrolladas, han generado una motivación en los alumnos, que ha hecho que muestren una actitud activa hacia el desarrollo de la misma. Esta actitud activa es otro pilar fundamental para el desarrollo de esta habilidad.

Otra evidencia del desarrollo de la observación es que la misma es una de las fases del método científico. Más concretamente, la Astronomía es una ciencia que se basa en la observación, debido a la dificultad que supone la experimentación de esta ciencia. Esto se debe a que muchos objetos de estudio no pueden llevarse al laboratorio. Si se tiene en

cuenta que la metodología de indagación sigue una estructura similar al método científico, es evidente que esta metodología implicará la puesta en práctica de la observación. Por tanto, al tratarse de una habilidad, la simple puesta en práctica de la misma ya implica su desarrollo.

Atendiendo al desarrollo de la habilidad para generar ideas por medio de una secuencia de indagación, se debe afirmar también que dicha habilidad es otra de las fases propias de la indagación. Así, algunas actividades han hecho que los alumnos propongan diferentes ideas en relación a una pregunta planteada. La puesta en práctica de esta habilidad ha favorecido su desarrollo. Este desarrollo por parte de los alumnos puede justificarse afirmando que, al comienzo de la unidad, los alumnos proponían pocas ideas ante las preguntas que se les planteaban. Sin embargo, a medida que avanzaba la unidad cada vez más alumnos se aventuraban a compartir las ideas que les surgían. En los documentales finales se puede observar que los alumnos muestran gran interés (levantando rápido la mano, solicitando que se les seleccione a ellos...) por responder las preguntas. En este sentido también se debe mencionar que una idea es una representación mental de algo a la que se llega a través de la observación de ciertos fenómenos. En esta secuencia de indagación, se han planteado gran variedad de actividades en las que los alumnos debían observar y en función de esas observaciones proponer sus ideas. Por todo ello, es evidente también que se ha desarrollado esta habilidad para generar ideas.

PREGUNTA II: ¿Es posible que los niños desarrollen la conceptualización del fenómeno día-noche mediante este tipo de propuestas basadas en la indagación, que fomentan el desarrollo de las habilidades de pensamiento?

La respuesta a esta pregunta también es afirmativa. La prueba más clara de ello se basa en comparar sus ideas previas, con sus producciones finales. Al principio de la UD, casi la totalidad de los alumnos ofrecían enunciados erróneos en torno al concepto de día y noche. Cabe mencionar que algún alumno sí que fue capaz de ofrecer alguna idea correcta. Sin embargo, esto puede deberse a que habían estudiado ya este fenómeno, y, por lo tanto, recordaban la teoría memorizada. De esta manera, ofrecían definiciones correctas, pero no eran capaces de explicar el concepto. En este punto se debe establecer lo que es un concepto: un concepto se refiere a una idea que concibe o forma entendimiento, es decir, son imágenes mentales capturadas o retenidas en la mente que

explica o resumen experiencias, razonamiento o imaginaciones, las cuales emergen de nuestro entorno.

En oposición a esto, al final de la secuencia de indagación, todos los alumnos fueron capaces de comprender el concepto día y noche. La prueba más evidente de que comprendieron el concepto fue que los alumnos además de realizar enunciados correctos, eran capaces de representar el fenómeno. Así mismo, si se les realizaban preguntas relacionadas indirectamente con el fenómeno, pero que no habían sido memorizadas, eran capaces de razonarlas y responderlas de manera correcta.

Por lo tanto, es evidente que los alumnos han sido capaces de conceptualizar un fenómeno por medio de esta secuencia de indagación. En este punto han sido fundamentales las habilidades de pensamiento puestas en práctica, ya que, los alumnos han ido adquiriendo el concepto mediante la acción de observar, generar ideas etc. Las sucesivas observaciones realizadas, las ideas generadas al respecto y los experimentos realizados han permitido a los alumnos adquirir un concepto que no han estudiado de manera memorística.

5.1. CONCLUSIONES SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

Como conclusión final a la evaluación de esta propuesta didáctica, considero que su implementación en un contexto educativo real, ha sido exitosa. Esta afirmación se sustenta en el hecho de que los alumnos fueron capaces de lograr los objetivos que se perseguían con la misma. En este sentido, los alumnos lograron adquirir el concepto que explica las causas del día y la noche. Al mismo tiempo, los alumnos pusieron en práctica y desarrollaron gran variedad de destrezas y habilidades científicas, haciendo especial hincapié en la observación, la generación de hipótesis o ideas y la conceptualización.

Cabe destacar que, a través del desarrollo de esta unidad, los alumnos aprendieron de manera indirecta otros muchos conocimientos que no eran el objetivo prioritario, pero que, por el hecho de ser inseparables al concepto trabajado, fueron desarrollados. Así, por ejemplo, considero que han aprendido a diferenciar diferentes tipos de astros (estrellas, planetas y satélites) y la secuencia de tamaños del Sol, la Tierra y la Luna.

Así mismo, con esta unidad se ha evidenciado que los alumnos muestran una gran predisposición y motivación hacia los temas relacionados con la disciplina astronómica. A lo largo de la propuesta didáctica, los alumnos han realizado diferentes

manifestaciones, preguntas... que son una evidencia del interés que les causaba la temática. Igualmente, creo que los niños han desarrollado una mejor comprensión sobre la influencia que tienen los fenómenos astronómicos, como el día y la noche, en nuestra sociedad.

Otro aspecto a destacar es la metodología usada, piedra angular. Esta metodología ha influido en las actividades realizadas, el orden en el que se han llevado a cabo, el modo de realizarlas y la forma en el que se han sucedido unas tras otras. Además, esta estrategia ha sido la que ha ofrecido el contexto para que los alumnos pusieran en práctica y desarrollasen, las habilidades de pensamiento buscadas. Al tratarse, más concretamente de una indagación guiada, la metodología ha provocado que la sucesión de las actividades guiase a los niños en el desarrollo de las diferentes fases que implica una indagación. Por lo tanto, se puede afirmar, que esta estrategia ha resultado ser vital para lograr los objetivos que se perseguían.

Por último, mencionar que esta unidad didáctica se desarrolló de una manera interdisciplinar. En relación a esto, se debe afirmar que los niños se sintieron muy cómodos y trabajaron de manera más productiva, siendo el tiempo dedicado a cada sesión muy flexible. Además, en una misma sesión se podían trabajar alternativamente diferentes asignaturas sin que los alumnos fuesen conscientes de ello. Estos cambios de actividades, asignaturas y contenidos fueron posibles gracias a la flexibilidad y transversalidad de la unidad. Esto posibilitó que las sesiones no fuesen monótonas y los estudiantes mantuvieran una mayor atención debido a los constantes cambios de estímulos.

6. REFLEXIÓN FINAL DEL TFG

Para finalizar este proyecto de investigación, me gustaría hacer una pequeña referencia a algunos aspectos como los conocimientos adquiridos, el desarrollo experimentado, las experiencias vividas... que este trabajo de fin de grado me ha permitido desarrollar.

En primer lugar, debo mencionar que, tras la realización del mismo, me he convencido aún más de que la metodología de indagación produce unos resultados y un desarrollo en los alumnos muy significativos. Comparando esta experiencia en la que he trabajado usando esta metodología, con otras experiencias en las que he usado otras estrategias más tradicionales, debo afirmar que las diferencias a favor de la indagación son muy notables. Por ello, estoy convencida de que la manera de enseñar ciencias debe apoyarse en estas secuencias de indagación. Las mismas van más allá de la mera transmisión y aprendizaje de conocimientos. En este sentido, he comprobado que permiten a los alumnos desarrollar unas habilidades y destrezas propias de la ciencia, mediante el propio ejercicio basado en “*hacer ciencia*”. Además, he comprobado que las habilidades adquiridas por los alumnos son también aplicables a otras preguntas, contextos o problemas que los alumnos deban enfrentar a lo largo de su vida.

La realización de la fundamentación teórica de este proyecto, me permitió aumentar mis conocimientos sobre esta metodología, leer experiencias reales en las que se ha aplicado, descubrir cómo permite esta estrategia, desarrollar las habilidades y destrezas de pensamiento, comprobar que la misma fomenta la motivación del alumno... Así mismo, la realización de este apartado del trabajo me aportó grandes conocimientos sobre la importancia de trabajar la Astronomía en el aula. Esta disciplina que últimamente, está perdiendo protagonismo, esta directa o indirectamente relacionada con todo aquello que nos rodea. Sinceramente, antes no poseía la misma concepción que actualmente poseo en relación a la importancia de esta disciplina en la sociedad.

Tras dedicar tiempo a buscar información, leer artículos, documentos... comparar datos, decidí crear una unidad didáctica, en la que mezclara la metodología de indagación que fomenta las habilidades de pensamiento, con la disciplina astronómica. Para ello, puse mucha atención y cuidado a cada detalle (materiales, actividades, secuencias...) de la unidad didáctica, con el objetivo de que la misma tuviese en cuenta todos los conocimientos e información que había adquirido mediante la fundamentación teórica, así como durante todo el grado en general.

Posteriormente, la implementación de la unidad, me supuso una grata experiencia que me hizo corroborar todo lo que había plasmado en el marco teórico de esta unidad. Por lo tanto, aprendí que esos conocimientos no eran una utopía aplicable únicamente a contextos educativos ideales. Por el contrario, pude observar que la indagación resultó ser el recurso perfecto para la enseñanza de contenidos científicos. Así mismo, pude ver como la Astronomía es un contenido que incentiva en gran medida a los alumnos y que garantiza una gran predisposición al desarrollo de habilidades y destrezas científicas.

Un aspecto a destacar y al que anteriormente no he hecho referencia es que a lo largo de este proyecto he podido comprobar que la indagación es una metodología que está muy relacionada con la educación inclusiva. La mayor evidencia de esto, es que he comprobado que los niños con más dificultades no han mostrado grandes diferencias en el aprendizaje desarrollado, a pesar de realizar las mismas actividades y dedicar el mismo tiempo que el resto de compañeros. Es decir, sin ofrecer un proceso de enseñanza-aprendizaje individualizado a aquellos alumnos con mayor dificultad, estos han llegado a resultados positiva o negativamente similares a sus compañeros.

Además, mi experiencia a lo largo de los dos periodos de prácticas me ha ayudado generar la idea basada en el hecho de que los maestros no usen esta metodología, se debe a que no han sido enseñados para desarrollar la misma y, por lo tanto, manifiestan inseguridad. Esto me hace pensar que los maestros no son del todo culpables de no emplear esta metodología. Por lo tanto, si las administraciones educativas quieren desarrollar en los alumnos ese “*saber hacer*” que proponen por medio de las competencias clave, deberían crear programas que ayuden a formar a los maestros en este tipo de metodologías.

Otro aspecto a destacar, es que este proyecto también me ha servido para desarrollar mis habilidades en relación a la investigación educativa. He podido poner en práctica conocimientos y estrategias aprendidas durante el grado, pero que no había experimentado aún. Por lo tanto, el hecho de llevar a cabo esta investigación, me ha permitido formarme aún más como profesional. Personalmente, considero que un maestro debe estar constantemente investigando lo que ocurre en su aula con afán de valorar, evaluar, mejorar... su práctica. Por ello, debo afirmar que este trabajo me ha permitido desarrollarme en esta faceta.

Me gustaría finalizar estas líneas, afirmando que este proyecto me ha supuesto un último empujón formativo para convencerme de que estoy preparada y deseo desempeñar esta actitud hacia la vida, que consiste en ser maestra.

REFERENCIAS

- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata. Available at: <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf>
- Fernández Nistal, M. and Peña Boone, S. (2007). Concepciones de maestros de primaria sobre el día y la noche y las estaciones del año. *Para la construcción del saber*, (México), (3-4), pp.189-220. Available at: <http://www.redalyc.org/pdf/270/27011410008.pdf> [Accessed 26 Jun. 2017].
- Gangui, A. (2006). *Los científicos y la alfabetización en astronomía*. [Universidad de Buenos Aires] Buenos Aires. Available at: file:///C:/Users/Esther/Desktop/349-1582-1-PB.pdf [Accessed 26 Jun. 2017].
- García Barros, S., & Martínez Losada, C. (2014). *La importancia de las habilidades cognitivo-lingüísticas asociadas al estudio de la Astronomía desde la perspectiva del profesorado*. [Universidad de Coruña] Coruña. Available at: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2014v32n1/edlc_a2014v32n1p179.pdf [Accessed 26 Jun. 2017].
- González Valcárcel, A. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de fenómenos de movimiento en el sistema SOL- TIERRA – LUNA*. [Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia] Bogotá. Available at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9807/1/adrianaolagonzalezvalcarcel.2012.pdf> [Accessed 26 Jun. 2017].
- Iglesias, M., Quinteros, C., & Gangui, A. (2007). *Astronomía en la escuela: situación actual y perspectivas futuras*. [Universidad de Buenos Aires] Buenos Aires. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Cynthia_Quinteros/publication/1740041_Astronomy_at_school_present_situation_and_future_perspectives/links/542c0d7d0cf29bbc126b1c5c.pdf [Accessed 26 Jun. 2017].
- Kemmis, S., & MacTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción. *Revista docencia universitaria*, 7(1).
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 10 de diciembre, núm. 295, pp. 97858-97921.

- McKernan, J. (1999). *Investigación-acción y currículum: métodos y recursos para profesionales reflexivos*. Ediciones Morata. Available at: <http://www.terras.edu.ar/postitulos/1/12/biblio/1Metodos-de-investigacion-observacionales-y-narrativos.pdf>
- Palomar Fons, R. (2013). *Enseñanza y aprendizaje de Astronomía en el Bachillerato*. [Universidad de Valencia] Valencia. Available at: <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/32116/Tesis%20Astronom%C3%ADa.pdf?sequence=1> [Accessed 26 Jun. 2017].
- Palomar Fons, R., & Solbes Matarredona, J. (2015). *Evaluación de una propuesta para la enseñanza y el aprendizaje de la astronomía en secundaria*. [Universidad de Valencia] Valencia. Available at: <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/45900/106830.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Accessed 26 Jun. 2017].
- Palomar Fons, R., & Solbes Matarredona, J. (2015). *Evaluación de una propuesta para la enseñanza y el aprendizaje de la astronomía en secundaria*. [Universidad de Valencia] Valencia. Available at: <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/45900/106830.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Accessed 26 Jun. 2017].
- Pastor, M. N. (2011). *Enseñanza y aprendizaje de astronomía diurna en primaria mediante «secuencias problematizadas» basadas en «mapas evolutivos»*. [Universidad de Alicante] Alicante. Available at: <file:///C:/Users/Esther/Desktop/243830-360241-1-PB.pdf> [Accessed 26 Jun. 2017].
- Pastor, M. N. (2011). *Enseñanza y aprendizaje de astronomía diurna en primaria mediante «secuencias problematizadas» basadas en «mapas evolutivos»*. [Universidad de Alicante] Alicante. Available at: [file:///C:/Users/Esther/Desktop/243830-360241-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Esther/Desktop/243830-360241-1-PB%20(1).pdf) [Accessed 26 Jun. 2017].
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 1 de marzo de 2014, núm. 52, pp. 19349-19420.

Zugasti Arbizu, M. P. (1997). *Tratamiento de la astronomía en la enseñanza primaria. Didáctica de las Ciencias Experimentales y sociales*. [Universidad de Alcalá de Henares] Madrid. Available at: file:///C:/Users/Esther/Desktop/2951-8745-1-PB.pdf [Accessed 26 Jun. 2017].

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

A continuación, enumero y justifico las competencias que he adquirido con la realización de este Trabajo de Fin de Grado:

- **CB2:** que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. Durante la realización del presente trabajo he puesto en práctica numerosos conocimientos adquiridos a lo largo del Grado en Maestro de Educación Primaria aplicando los mismos a un contexto real de educación. Así mismo, he sabido adaptarme y sobreponerme a los problemas e interrogantes que me han ido surgiendo.
- **CB3:** que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. Los conocimientos adquiridos y la experiencia realizada en un contexto educativo, permite reunir y comparar datos e información de lo aprendido teóricamente con lo contrastado de manera práctica amén de poder realizar juicios y reflexiones sobre el tema objeto de estudio.
- **CB4:** que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. La culminación de este trabajo exige haber desarrollado destrezas que garanticen una buena comunicación y expresión, para justificar y explicar los objetivos y los resultados del mismo.
- **CB5:** que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. La realización de este trabajo, implica poner en práctica habilidades de iniciativa personal y autonomía durante todo su desarrollo, de lo contrario no se puede llegar al éxito. Cabe mencionar, que bien es cierto que se dispone de un director que guía y apoya la realización del mismo, sin embargo, la gran responsabilidad es del alumno.
- **CG1:** conocer y comprender para la aplicación práctica: - Aspectos principales de terminología educativa. - Características psicológicas, sociológicas y pedagógicas de carácter fundamental, del alumnado en las distintas etapas y enseñanzas del sistema educativo. - Objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación y, de un

modo particular, los que conforman el currículo de Educación Primaria. - Principios y procedimientos empleados en la práctica educativa. - Principales estrategias de enseñanza- aprendizaje. - Fundamentos de las distintas disciplinas que estructuran el currículo. - Rasgos estructurales de los sistemas educativos. El diseño, la implementación y la evaluación de la unidad didáctica realizada como parte principal de este proyecto, implica conocer todos los factores anteriormente mencionados con el objetivo de adaptar y los contenidos de la unidad a la edad y características de los alumnos y teniendo en cuenta lo establecido en la legislación vigente.

- **CEMP70:** ser capaces de relacionar conocimientos teóricos y prácticos con la realidad del aula y del centro. La realización de este TFG supone la puesta en práctica, en un contexto educativo de aula, con el objetivo de desempeñar el ejercicio profesional de acuerdo a lo aprendido durante el grado utilizando diferentes metodologías, estrategias, didácticas, materiales... adquiridas.
- **CEMP71:** participar en la actividad docente y aprender a saber hacer, actuando y reflexionando desde la práctica, con la perspectiva de innovar y mejorar la labor docente. La realización de este TFG propone desempeñar de manera completa la actividad docente, mediante la implementación de la unidad didáctica. Además, con la misma se propone una metodología innovadora y alterativa a la usada actualmente con el único afán de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.



**UNIVERSIDAD
DE BURGOS**

UNIDAD DIDÁCTICA: Day and Night
1º Educación Primaria

CRISTÓBAL ARAGÓN, Esther

Facultad de Educación, Universidad de Burgos

Trabajo Fin de Grado

4º A M.E.P., 2016-2017

ÍNDICE

JUSTIFICACIÓN	51
OBJETIVOS	53
- OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA	53
- OBJETIVOS DIDÁCTICOS	53
COMPETENCIAS	54
CONTENIDOS	56
METODOLOGÍA	59
SESIONES Y ACTIVIDADES	61
- SESIÓN 1: TAREA DE SEMANA SANTA	61
- SESIÓN 2: STORYTELLING	61
- SESIÓN 3: VOCABULARIO E IDEAS PREVIAS	62
- SESIÓN 4: IEAS PREVIAS Y... ¿DÓNDE SE ESCONDEN LAS ESTRELLAS DURANTE EL DÍA	63
- SESIÓN 5: THE SUN DOES NOT MOVE	65
- SESIÓN 6: EXPERIMENTANDO CON EL DÍA Y LA NOCHE	66
- SESIÓN 7. DOCUMENTAL DEL DÍA Y LA NOCHE	67
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	69
EVALUACIÓN	70
- CRITERIOS DE EVALUACIÓN	70
TEMPORALIZACIÓN	73

JUSTIFICACIÓN

En esta unidad didáctica se ha decidido trabajar el fenómeno que produce el día y la noche, ya que se trata de un contenido muy interesante de astronomía, disciplina que últimamente está perdiendo peso en los currículums educativos. Cabe mencionar que la astronomía es una temática que capta el interés de cualquier persona. Es evidente que cuando se mira, se observa, se piensa... sobre el universo, el ser humano muestra gran curiosidad y admiración por el mismo. Por ello, si se acerca este contenido a los alumnos de educación primaria es evidente que captará su curiosidad. El gran desconocimiento general que la sociedad presenta sobre los fenómenos que ocurren en el universo, hace que existan multitud de ideas erróneas, gran variedad de opiniones deliberadas, visiones sin justificar etc. Esta situación puede revertirse, con la introducción de contenidos astronómicos en la escuela. Cabe destacar que la astronomía es una disciplina que directa o indirectamente está relacionada con cualquier aspecto de la vida. Esto se debe a que esta temática engloba todo aquello que rodea a la humanidad y, por lo tanto, de un modo o de otro, está conectada con cualquier ciencia.

Por otro lado, se debe admitir que la astronomía es una temática que ofrece un contexto y unos materiales que la convierten en un contenido muy atractivo para los alumnos. Además, ofrece multitud de posibilidades para trabajarla de un modo dinámico en el que los alumnos sean protagonistas de su proceso de E-A.

La astronomía ha estado presente a lo largo de toda la historia de la humanidad. Las visiones y conocimiento que el ser humano ha ido generando sobre esta temática, han sido muy variadas. Todas las civilizaciones han observado el cielo con el objetivo de comprender o predecir los fenómenos que allí suceden. Los fines que cada civilización buscaba con sus observaciones del universo son muy diferentes (predecir el tiempo meteorológico, dar explicaciones a la existencia humana, controlar los cultivos...). Sin embargo, la importancia que todas estas civilizaciones ha ofrecido a esta disciplina es un fuerte argumento a favor de su importancia. En este sentido, es necesario que los alumnos aprendan y sean conscientes de dicha importancia que esta disciplina posee, ha poseído y poseerá en la humanidad.

Además, como se menciona anteriormente, se trata de un tema que incita a los alumnos al aprendizaje, ya que no se trata de un contenido tan mecánico o teórico como pueden ser otros, sino que se puede trabajar, y, de hecho, se trabaja en esta unidad de una manera

más lúdica y dinámica, que permite una mayor motivación hacia el aprendizaje de dicho contenido.

También, cabe destacar que los alumnos con los que se va a llevar a cabo esta unidad didáctica, están en una edad en la que están adentrándose en la etapa psicoevolutiva conocida como etapa de operaciones concretas. Esto implica que comiencen a aplicar principios racionales para explicar los sucesos. De esta manera la temática tratada da pie a que razonen y reflexionen sobre la influencia que ha tenido la astronomía a lo largo de la historia de la humanidad. Además, el hecho de desarrollar la unidad didáctica por medio de una secuencia de indagación, fomenta que los alumnos pongan en práctica y, por ende, desarrollen sus capacidades y habilidades de pensamiento. Se puede mencionar que los alumnos, aprenden ciencia, haciendo ciencia del mismo modo que cualquier científico.

No dejar sin citar que esta unidad didáctica se fundamenta en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa y el Real 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. Estas han sido las bases legales por la que se han establecido las competencias básicas que en esta unidad se trabajan y los objetivos que se pretenden desarrollar en los alumnos a los que va destinada la misma.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA

- Conocer y valorar su entorno natural, social y cultural, así como las posibilidades de acción y cuidado del mismo.
- 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.
- Adquirir en, al menos, una lengua extranjera la competencia comunicativa básica que les permita expresar y comprender mensajes sencillos y desenvolverse en situaciones cotidianas.
- Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.
- Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Despertar el interés y la motivación de los alumnos en temas astronómicos.
- Desarrollar una secuencia de indagación científica.
- Descubrir y comprender las causas del fenómeno que produce el día y la noche.
- Corregir falsas ideas que los alumnos puedan tener en relación a la astronomía.
- Aprender y reconocer vocabulario en inglés sobre el universo.
- Representar el movimiento de rotación con maquetas.
- Desarrollar actitudes de colaboración y trabajo en grupo.
- Comprender la importancia de la astronomía en la sociedad
- Desarrollar las habilidades de pensamiento.
- Crear situaciones que favorezcan la observación, la percepción, la conceptualización y la generación de ideas.

COMPETENCIAS

El preámbulo de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, menciona que las competencias clave para el aprendizaje permanente son un elemento esencial del currículo. A continuación, se muestran las principales competencias que se pretenden desarrollar con esta unidad didáctica:

- **Comunicación lingüística:** esta competencia está presente en todos los apartados de esta unidad didáctica, ya que los alumnos deben utilizar el lenguaje para, transmitirse sus conocimientos, intercambiar opiniones etc. También sirve para que los alumnos comprendan aquello que se les está comunicando. Por lo tanto, se trata de una competencia fundamental en esta unidad didáctica, ya que como se ha reflejado permite comunicarnos y la comunicación es una de los elementos por excelencia de la educación y los procesos de aprendizaje.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** se trata de una competencia muy presente en esta unidad didáctica. Las razones de ello es que se trabaja un fenómeno de astronomía en la que aparecen contenidos relacionados con tamaños, unidades, formas, cuerpos, situaciones y localización de objetos en el espacio, interpretación de vistas, construcción y representaciones, resolución de problemas etc. Así mismo, las actitudes que se transmiten con esta unidad didáctica están fuertemente relacionadas con el rigor, el respeto de los datos y la veracidad. Por último, la secuencia de indagación que en esta unidad se plantea fomenta el desarrollo de habilidades y destrezas relacionadas con la iniciativa científica, el desarrollo del espíritu de investigación. Todo ello, muestra una clara evidencia del desarrollo de esta competencia a lo largo de toda la unidad.
- **Aprender a aprender:** esta es otra competencia en la que se hace hincapié con esta unidad didáctica, ya que, las actividades que se proponen, forman parte de un proceso de indagación en el que los alumnos van construyendo su conocimiento. A los alumnos no se les aportan los contenidos tal cual, sino que como se puede observar en todas las sesiones, lo que se les da son materiales y recursos donde aparece información sobre el tema tratado, pero deben ser ellos los encargados de ir seleccionando dicha información con el objetivo final de ofrecer una explicación, mediante una representación con maquetas del fenómeno estudiado.

- **Competencia digital:** esta competencia se trata también a lo largo de esta unidad, ya que en diferentes sesiones los alumnos deben utilizar cámaras fotográficas, móviles, *tablets*, ordenadores, con el fin de recoger y compartir información con el grupo. Más concretamente, se trabaja en alguna sesión previa en la que los alumnos debían tomar fotografías del cielo y compartirlas por medio del correo electrónico. Así mismo, esta competencia se desarrolla en las sesiones de evaluación en la que los alumnos realizan videos o programas de internet para estudiar y compartir el fenómeno trabajado.
- **Conciencia y expresiones culturales:** En cierto modo esta competencia también se desarrolla a lo largo de esta unidad didáctica, especialmente en las sesiones en las que plasman sus ideas previas por medio de dibujos. Así mismo desarrollan sus destrezas expresivas en la sesión en la que realizan la representación del fenómeno estudiado.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** Esta competencia se desarrolla en todas las sesiones de esta unidad didáctica, ya que la misma está orientada principalmente a que los alumnos desarrollen su propio proceso de E-A fomentando así su autonomía. Como se viene insistiendo, a lo largo de esta unidad se plantea una secuencia de indagación en la que el alumno desarrolla su conocimiento y sus habilidades de pensamiento. El profesor solo se va a encargar de preparar el contexto y las situaciones necesarias para que se dé el aprendizaje de tal forma que se puede afirmar que esta es una de las competencias por excelencia que se trabaja con esta unidad didáctica.
- **Competencias sociales y cívicas:** esta es otra de las competencias que en esta unidad didáctica se trabajan, ya que los alumnos deben poner en práctica sus habilidades y destrezas para interactuar, participar y relacionarse con los compañeros. Esto implica respetar el trabajo y escuchar las propuestas de los otros alumnos, compartir los conocimientos previos o adquiridos etc. Además, las actividades que esta unidad plantea son de carácter grupal. En estas actividades todos los alumnos participan de manera activa. Por lo tanto, se puede afirmar que esta unidad se forma de actividades que permiten a los alumnos desarrollar sus habilidades para vivir en sociedad, generando valores de colaboración, seguridad en uno mismo, integridad, solidaridad, respeto, honestidad etc.

CONTENIDOS

Según Gimeno Sacristán, (1986), los contenidos son los medios para conseguir una amplia gama de objetivos.

CIENCIAS NATURALES

BLOQUE 1: INICIACIÓN A LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

CONTENIDOS COMUNES PARA TODOS LOS CURSOS DE LA ETAPA

- Iniciación a la actividad científica. Aproximación experimental a algunas cuestiones relacionadas con las Ciencias de la Naturaleza.
- Utilización de diferentes fuentes de información. Observación directa e indirecta de la naturaleza empleando instrumentos apropiados y a través del uso de libros, medios audiovisuales y tecnológicos.
- Lectura, análisis y síntesis de textos propios del área.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular procesos y presentar conclusiones.
- Hábitos de prevención de enfermedades y accidentes, en el aula, en el centro y en la utilización de diversos materiales, teniendo en cuenta las normas de seguridad y conocimiento de los protocolos de actuación en caso de necesidad.
- Hábitos de prevención y cuidado en el manejo de redes y materiales digitales y conocimiento del uso responsable y seguro de las tecnologías e Internet. - Trabajo individual y en grupo.
- Técnicas de estudio y trabajo. Desarrollo de hábitos de trabajo. Esfuerzo y responsabilidad.
- Planificación de proyectos y presentación de informes.

CIENCIAS SOCIALES

BLOQUE 1: CONTENIDOS COMUNES

- Iniciación al conocimiento científico y su aplicación en las Ciencias Sociales.
- Recogida de información del tema a tratar, utilizando diferentes fuentes (directas e indirectas) para elaborar síntesis, comentarios, informes y otros trabajos de contenido social.
- Utilización de las Tic para buscar y seleccionar información para aprender, compartir y presentar conclusiones.
- Utilización, interpretación y lectura de diferentes lenguajes textuales, gráficos, códigos numéricos, cartográficos y otros, del entorno social próximo.

- Técnicas de trabajo intelectual. Elaboración de esquemas, resúmenes, memorización y estructuración de la información recibida.
- Desarrollo de estrategias para organizar, memorizar y recuperar la información, recogiendo las ideas principales, obtenidas mediante diferentes métodos y fuentes de carácter científico, geográfico e histórico.
- Estrategias para desarrollar la responsabilidad, la capacidad de esfuerzo y la constancia en el estudio.
- Fomento de técnicas de animación a la lectura de textos de divulgación de las Ciencias Sociales, de carácter social, geográfico e histórico.
- Utilización de estrategias para potenciar la cohesión del grupo y el trabajo cooperativo desarrollando habilidades sociales que favorezcan la colaboración, la igualdad entre los hombres y las mujeres y valorando la importancia de la contribución de todos.
- Uso correcto y seguro de diversos materiales con los que se trabaja procurando su mantenimiento.
- Planificación y gestión de proyectos con el fin de alcanzar objetivos. Iniciativa emprendedora y mecanismos del intercambio comercial.
- Estrategias para la resolución de conflictos, utilización de las normas de convivencia y valoración de la convivencia pacífica y tolerante, aceptando las diferencias de los distintos grupos humanos, entre otros, el pueblo gitano.

BLOQUE 2: EL MUNDO EN QUE VIVIMOS

- El Sol, la Tierra y la Luna.

PRIMERA LENGUA EXTRANJERA: INGLÉS

BLOQUE 1: COMPRENSIÓN DE TEXTOS ORALES

Estrategias de comprensión:

- Utilización de estrategias básicas para apoyar la comprensión: escucha activa, lenguaje no verbal, lectura de imágenes, identificación de expresiones y rutinas.
- Movilización y uso de información previa sobre tipo de tarea y tema.
- Inferencia de significados a partir de la comprensión de elementos significativos.

EDUCACIÓN PLÁSTICA

BLOQUE 1: EDUCACIÓN AUDIOVISUAL

- Las imágenes fijas en el contexto social y cultural. Interpretación, valoración y comentarios de la información que proporcionan.
- La composición plástica a partir de la fotografía. Organización progresiva del proceso de elaboración. El puzle. El collage.

BLOQUE 2: EXPRESIÓN ARTÍSTICA

- La percepción. Descripción oral de sensaciones y observaciones. Características del entorno próximo y del imaginario.
- Modelado y construcciones de estructuras sencillas. Manipulación y transformación de objetos.
- Las obras plásticas y visuales presentes en el entorno natural, artificial y artístico. Observación y exploración sensorial.
- Conocimiento y práctica de actitudes de respeto en ámbitos de exposición.

METODOLOGÍA

La unidad didáctica que aquí se plantea es una secuencia de indagación científica. Por lo tanto, se puede afirmar que se emplea una metodología de indagación. Al tratarse de alumnos de primer curso de Educación Primaria, se puede hablar, más concretamente, de una indagación estructurada. Según Lisa Martin-Hasen (2002) la indagación estructurada se caracteriza porque el maestro ofrece una pregunta de investigación a sus alumnos. Posteriormente el mismo, va aportando unos pasos o secuencias a seguir para que los alumnos puedan dar con la solución al problema. Este tipo de indagación no parece una indagación como tal, sin embargo, los alumnos trabajan con gran libertad a la hora de hacer reflexiones, compartir ideas, hacer los experimentos correspondientes etc. El hecho de elegir una indagación estructurada para llevar a cabo esta unidad, se debe a que, como se ha comentado antes, los alumnos son muy pequeños. A esto, hay que sumar que anteriormente no han trabajado usando una metodología de indagación. Por lo tanto, el empleo de una indagación estructurada puede ser una buena metodología para ir desarrollando un hábito en cuanto al uso de esta técnica se refiere.

Por otro lado, cabe mencionar que se trata de una metodología activa en la que los alumnos adquieren gran protagonismo en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Son los propios alumnos los encargados, a partir de una pregunta inicial, de ir construyendo su propio conocimiento. Para ello, la unidad didáctica se compone de diferentes actividades orientadas a que los alumnos sigan una secuencia similar al método científico. Esto incluye: plantear problemas, generar ideas e hipótesis, hacer experimentos (ensayo y error), analizar y reflexionar los resultados, obtener conclusiones, compartir sus conocimientos etc. Por lo tanto, lo que se pretende es que el alumno sea responsable de su propio aprendizaje de tal forma que investigue y seleccione la información que se le es aportada y a partir de ahí desarrollar sus conocimientos. Esto permitirá que los alumnos desarrollen un aprendizaje significativo, basado en sus propias experiencias y en este caso, los alumnos aprenden contenidos científicos, haciendo ciencia.

En esta metodología el profesor tiene gran importancia, ya que es el encargo de preparar la situación y el contexto que permita a los alumnos desarrollar su proceso de E-A. Al tratarse de una indagación estructurada el maestro irá guiando y orientando a los alumnos para que vayan siguiendo una secuencia similar al método científico.

Por último, cabe mencionar que la mayor parte de las actividades son de carácter grupal. Esto implica que los alumnos realicen trabajo colaborativo, mediante agrupaciones de alumnos heterogéneas que les permite enriquecerse los unos a los otros por la diversidad que ofrecen dichos agrupamientos.

SESIONES Y ACTIVIDADES

SESIÓN 1: TAREA DE SEMANA SANTA

- **Asignatura:** *Social Science y Arts.*
- **Contenidos:**
 - El Sol, la Tierra, la Luna y sus movimientos.
- **Objetivos:**
 - Despertar interés y la motivación por el tema que se va a trabajar en la UD.
 - Crear la atmosfera y clima en relación a la astronomía.
- **Duración:** 6-15 abril.
- **Lugar:** fuera del aula.
- **Tipo de agrupamiento:** individual.
- **Materiales:** cámara de fotos, ficha 1. *Miramos el cielo* (ver Anexo III).
- **Descripción:**

Esta sesión consiste en que, a lo largo de las vacaciones de Semana Santa (6-15 de abril), los alumnos tomen varias fotos al cielo. Las fotos deben ser tomadas en el mismo lugar, con la cámara en idéntica posición y a distintas horas del día. Además, los alumnos pueden repetir esta actividad varios días. Así mismo, se les entregará, previamente a las vacaciones, una ficha en la que deberán responder a algunas preguntas en relación a sus observaciones. Dicha ficha, también incluye un recuadro para que los alumnos pongan una de sus fotos. Por otro lado, los alumnos deben enviar las fotos al correo electrónico del profesor con el objetivo de poder compartirlas, observarlas, comentarlas... en general, trabajarlas en el aula con el resto de compañeros.

SESIÓN 2: STORYTELLING

- **Asignatura:** *Lengua Extranjera (English).*
- **Contenidos:**
 - Vocabulario y conceptos en inglés en relación al espacio.
- **Objetivos:**

- Aprender vocabulario y conceptos de Astronomía en inglés.
 - Generar cuestiones y preguntas en los alumnos sobre el tema a tratar.
 - Compartir ideas previas sobre el espacio.
- **Duración:** 1 sesión aproximadamente de 50 minutos.
 - **Lugar:** aula.
 - **Tipo de agrupamiento:** grupo completo.
 - **Materiales:** marioneta (ver Anexo VII), libro citado a continuación
 - JONES, Rob Lloyd (2012). *Look Inside the Space*. London: Usborne
 - **Descripción:**

Esta sesión consistirá en realizar un *Storytelling* utilizando un libro o cuento en inglés que sirva; por un lado, para comenzar a trabajar vocabulario y conceptos necesarios para realizar la posterior indagación. En esta sesión de *Storytelling* se pueden introducir algunas ideas, que las personas normalmente confunden como la proporción de tamaño del Sol, la Tierra y la Luna; la inclinación del eje de la Tierra... Por otro lado, esta sesión también va destinada a despertar un mayor interés en los alumnos por la temática a trabajar. Una sesión de *Storytelling* bien preparada puede resultar muy motivadora para los alumnos. Además, si se utilizan algunos de los materiales o recursos aprendidos en asignaturas tales como: *Didáctica del Inglés* o *Animación a la Lectura y Escritura en inglés*, esta motivación puede verse incrementada. Por ello, esta sesión puede apoyarse en marionetas (en este caso, una marioneta que simule un científico que les narra la historia), fotos, un libro de gran tamaño... Además, se puede cambiar la situación de la clase, realizando el *Storytelling* sentados en un círculo en medio de la clase.

SESIÓN 3: VOCABULARIO E IDEAS PREVIAS

- **Asignatura:** *Lengua Extranjera (English)*.
- **Contenidos:**
 - Vocabulario y conceptos en inglés en relación al espacio.
 - El día y la noche.
- **Objetivos:**
 - Aprender vocabulario y conceptos de Astronomía en inglés.

- Identificar el problema de investigación. Plantear el problema de investigación.
 - Generar y compartir ideas previas sobre las causas que provocan en día y la noche.
- **Duración:** 1 sesión aproximadamente de 50 minutos.
 - **Lugar:** aula.
 - **Tipo de agrupamiento:** grupo completo/individual.
 - **Materiales:** *flash cards* (ver Anexo IV), cuaderno de actividades (ver Anexo II).
 - **Descripción:**

El desarrollo de esta sesión consiste en realizar diferentes juegos y dinámicas con las *flash cards*, para que los alumnos aprendan el vocabulario de una manera lúdica y basada en la repetición, la experiencia etc. Para ello, se hacen diferentes actividades del tipo: decir una palabra y que los niños aplaudan, se levanten, se sienten... cuando el profesor o un compañero (elegido por el profesor) señale la tarjeta correcta; sacar a un alumno a la pizarra, ponerle una tarjeta en la frente (con una diadema) y que el resto de alumnos le ayude a adivinar el concepto de dicha tarjeta; leer y repetir en voz alta las *flash cards*; hacer una canción con las diferentes palabras etc. Una vez trabajado el vocabulario, se repartirán los cuadernos de actividades a los alumnos. En este, tendrán que escribir el vocabulario que han aprendido, relacionándolo con una imagen (apartado *My Space Words* del cuaderno de actividades).

La otra parte de esta sesión consiste en que los alumnos vayan mostrando sus ideas sobre el día y la noche, mediante unos dibujos que tendrán que realizar (apartado *Investigating about Day and Night* del cuaderno de actividades) sobre como creen que se produce el día y la noche. Esta sesión sirve para iniciar la secuencia de indagación, ya que una vez planteado el problema de cómo se produce el día y la noche, los alumnos comienzan aportando sus conocimientos y generando sus posibles hipótesis.

SESIÓN 4: IDEAS PREVIAS Y... ¿DÓNDE SE ESCONDEN LAS ESTRELLAS DURANTE EL DÍA?

- **Asignatura:** *Social Science y Lengua Extranjera (inglés).*
- **Contenidos:**

- Vocabulario y conceptos en inglés en relación al espacio.
 - El Sol, la Tierra y la Luna.
 - El día y la noche.
 - Las estrellas.
- **Objetivos:**
- Practicar el vocabulario aprendido.
 - Plantear hipótesis sobre el fenómeno del día y la noche.
 - Comprender que ocurre con las estrellas durante el día.
- **Duración:** 1 sesión aproximadamente de 100 minutos.
- **Lugar:** aula.
- **Tipo de agrupación:** grupo completo/individual.
- **Materiales:** *flash cards*, cuaderno de actividades, equipamiento TIC (ordenador, pantalla digital, proyector...), Magic box: *Window to the Sky* (ver Anexo VIII).
- **Descripción:**
- En esta sesión se continúa trabajando con las ideas previas que tienen los alumnos en relación a como se produce el día y la noche. Antes de nada, lo que se hará será repasar de manera rápida y utilizando las *flash cards*, el vocabulario que están aprendiendo. Posteriormente se proyectarán las fotos que han tomado los alumnos y han enviado al correo mediante una presentación (*power point, slide share...*). Los alumnos se sentirán motivados al ver sus fotografías. Esto incitará a ellos a que participen y ofrezcan sus ideas en relación a lo que han fotografiado. El objetivo es que los alumnos observen la posición relativa del Sol, la Luna, las estrellas... con las diferentes fotos que han tomado. A raíz de esto deberán compartir y posteriormente escribir (en el cuaderno de actividades), sus ideas en relación al movimiento que produce el día y la noche. El profesor ayudará a que afloren estas ideas con alguna pregunta cómo puede ser: *¿Qué le pasa al Sol durante el día? ¿Por qué no vemos el Sol por la noche? ¿Cómo se produce la noche? ¿Cómo sabes que es de noche?...* Esto sería la primera parte de la sesión. Cabe mencionar que se combinan diferentes tipos de actividades, preguntas y juegos para que los alumnos no caigan en la monotonía o aburrimiento, fruto de permanecer mucho tiempo con una misma actividad.

La segunda parte de la sesión consiste en que los alumnos reflexionen sobre por qué no se ven las estrellas durante el día. El objetivo de esta parte de la sesión es que los alumnos comprendan que en ocasiones las percepciones que tenemos del espacio pueden ser erróneas. En este caso, el ejemplo de las estrellas es perfecto, ya que probablemente, los alumnos de primer curso pensarán que las estrellas se apagan como una bombilla o desaparecen durante el día. Para realizar esta parte de la sesión se utilizará un material de creación propia. El mismo consiste en una caja que tiene dibujado un paisaje y unas estrellas con tempera luminiscente. Si a dicha caja, le da la luz, los puntos que representan las estrellas no se ven. Sin embargo, si se cierran las solapas de la caja y el interior de esta se queda sin luz, se pueden observar los puntos que representan las estrellas (Ver anexo VII). De este modo, se realizará un breve coloquio en el que los alumnos reflexionen y compartan sus impresiones para finalmente llegar a la conclusión de que el hecho de no ver estrellas durante el día, se debe a que la intensidad de la luz del Sol nos lo impide.

SESIÓN 5: THE SUN DOES NOT MOVE

- **Asignatura:** *Social Science*.
- **Contenidos:**
 - El Sol, la Tierra y sus posiciones.
 - El movimiento de rotación.
- **Objetivos:**
 - Conocer información sobre el movimiento de rotación.
 - Comparar las percepciones y observaciones humanas con la realidad
- **Duración:** 1 sesión aproximadamente de 50 minutos.
- **Lugar:** aula.
- **Tipo de agrupamiento:** grupo completo.
- **Materiales:** cuaderno de alumnos, equipamiento TIC (ordenador, proyector, altavoces, internet...), Solar System Scope Online (<http://www.solarsystemscope.com/>) y videos online del espacio:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=hWkKSkI3gkU>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=TagG32gwiBo>

- <https://www.youtube.com/watch?v=vQIsQK4m7Qk&t=77s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=BeDqPFI2o0M&t=5s>

- **Descripción:**

Al tratarse de una indagación estructura, con esta sesión se pretende ofrecer a los alumnos cierta información sobre el movimiento de rotación que produce el día y la noche, para que posteriormente puedan realizar sus experimentos. Más concretamente, la información que se les dará, consiste en explicarle que el Sol no se mueve (aunque no sea realmente cierto). Esta explicación consistirá en un pequeño texto animado que aparece en el cuaderno de actividades (apartado *The Sun does not move*). Además, esta explicación se apoyará en videos que simulen el movimiento de rotación. Así mismo, se utilizará un ejemplo que consiste en que los alumnos comparen la percepción que tienen de movimiento cuando van montados en un coche, con el movimiento de la Tierra que produce el día y la noche.

SESIÓN 6: EXPERIMENTANDO CON EL DÍA Y LA NOCHE

- **Asignatura:** *Social Science* y *Arts*.
- **Contenidos:**
 - El Sol la Tierra y la Luna.
 - El día y la noche.
 - El movimiento de rotación.
- **Objetivos:**
 - Realizar los siguientes pasos de la indagación (experimentación, análisis y conclusiones).
 - Conceptualizar por medio de un modelo, los contenidos aprendidos a lo largo de la unidad didáctica.
- **Duración:** 1 sesión aproximadamente de 100 minutos.
- **Lugar:** aula.
- **Tipo de agrupamiento:** grupos de cuatro alumnos.
- **Materiales:** maqueta de la Tierra, linternas, pegatinas, cuaderno de actividades, ficha de ampliación (ver Anexo VI).

- **Descripción:**

En esta sesión los alumnos deberán experimentar, por grupos, el movimiento que realiza la Tierra sobre sí misma y que da lugar al día y la noche. Se tratará de una indagación estructurada, ya que, deberán ir completando un apartado del cuaderno de actividades (*It is time to Experiment*) con preguntas y enunciados que les ayudarán a centrarse en aquello que deben observar. Algunos ejemplos de preguntas pueden ser: *¿Qué pasa cuando yo ilumino España? ¿y en el otro lado del mundo?* Se dejará a los alumnos tiempo para que vayan completando la ficha y realizando las observaciones y experimentos pertinentes. Al mismo tiempo, se irá resolviendo el problema planteado, reforzando con los alumnos la idea de que no es el Sol el que se mueve, sino la Tierra, contenidos trabajados en la sesión anterior. En el caso de que algún grupo acabe antes que otro, puede realizar fichas o actividades de ampliación, explicadas en el apartado de Atención a la Diversidad.

SESIÓN 7: DOCUMENTAL DEL DÍA Y LA NOCHE

- **Asignatura:** *Social Science* y *Arts*.

- **Contenidos:**

- El Sol y la Tierra.
- Movimiento de rotación.

- **Objetivos:**

- Explicar las causas que producen el fenómeno del día y la noche.
- Compartir los conocimientos aprendidos.

- **Duración:** una sesión de 90 minutos.

- **Lugar:** aula.

- **Tipo de agrupamiento:** grupos de cuatro alumnos.

- **Materiales:** televisión de cartón (ver Anexo IX), cámara de video, maquetas de la Tierra, linternas, ficha de vocabulario (ver Anexo V), equipamiento TIC (ordenador, conexión a internet, proyector...).

- **Descripción:**

En un primer momento, los alumnos volverán a ensayar y practicar el movimiento de rotación con las maquetas. Posteriormente cada grupo deberá realizar una

especie de documental explicando el movimiento de rotación. Para ambientar esta actividad, se utilizará una televisión de cartón, detrás de la cual aparecerán los “astrónomos” que explicarán dicho fenómeno. Esta especie de documental la grabará el maestro, al mismo tiempo que este actúa como público, realizándoles preguntas en relación al movimiento de rotación y todos los contenidos aprendidos. Algunos ejemplos de preguntas pueden ser: *¿Qué es el Sol? ¿Qué es la Tierra? ¿Cuál es más grande? ¿De lunes a viernes que ha pasado con la Tierra? ¿Por qué no vemos las estrellas durante el día?...* Como el documental se irá grabando un grupo tras otro en un aula anexa, el resto de compañeros seguirán experimentando con las maquetas. A los alumnos que estén haciendo el documental, se les dejará una ficha con el vocabulario para que se apoyen en la misma. Al mismo tiempo, se puede visualizar algún video, se leerá algún libro etc. Por ello, es importante que en esta sesión colaboren dos maestros, uno que está grabando y otro que está con el resto del grupo. Una vez que se han realizado todos los documentales, estos se reproducirán en el aula para que todos los compañeros puedan visualizarlos. Esto servirá al mismo tiempo para que los alumnos se sientan orgullosos del trabajo realizado y del conocimiento aprendido. Con esta visualización se cierra esta unidad didáctica.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Con el fin a de atender las necesidades educativas de cada alumno, esta unidad didáctica y sus actividades están diseñadas para que sean accesibles e igualmente apropiadas para cada alumno independientemente de sus características. En este sentido, es muy importante, mencionar que muchas de las actividades que en ella se desarrollan, utilizan una metodología basada en el aprendizaje cooperativo. Por lo tanto, estas actividades se realizan en grupos de trabajo heterogéneos, en la que los alumnos se enriquecen de la diversidad del grupo. En este sentido, los alumnos con mayores dificultades académicas pueden verse ayudados por los alumnos de su grupo con unas mayores capacidades. Igualmente, el hecho de que estos alumnos ayuden a sus compañeros, les permitirá desarrollar otras habilidades y destrezas propias de la disciplina científica (trabajo en equipo, compartir conocimiento...). Además, cabe mencionar que existe alguna actividad de ampliación, para aquellos alumnos que finalicen más rápido. Estás trabajan algún otro contenido, como la posición de la Luna durante el día y la noche, sus movimientos etc. Así mismo, los alumnos tienen a su disposición alguno documento o *tablet* que el maestro dejará con el fin de que busquen más información sobre el tema, utilicen programas que simulan el espacio (*Solar System Scope*).

Por último, mencionar que la mayoría de las actividades que en unidad se plantean son abiertas en cuanto a la respuesta ofrecida, ya que uno de los principales objetivos de dichas actividades es que los alumnos pongan en práctica y desarrollen (cada uno según sus capacidades), sus habilidades de pensamiento, propias de la metodología de indagación.

EVALUACIÓN

Cabe citar que, en cuanto a la evaluación de esta unidad didáctica, se puede afirmar que se trata de una evaluación continua. Es un tipo de evaluación de tipo diagnóstico, formativa y sumativa. La misma exige que los profesores no solo evalúen al final de la unidad didáctica por medio de un examen o test. Por ello, la evaluación, se va a realizar durante todas las sesiones que se plantean. Se iniciará con la evaluación de las ideas previas de los alumnos, las cuales se irán recogiendo en el cuaderno de actividades y por medio de notas y grabaciones de campo. Así mismo, el resto de actividades que vayan realizando en sus cuadernos de campo, dejarán constancia de lo que van aprendiendo los alumnos. No dejar sin mencionar que la evaluación no se limita exclusivamente a aspectos conceptuales. Por lo tanto, el maestro deberá evaluar otros aspectos tales como: si los alumnos han sido capaces de seguir los pasos de la indagación, si los alumnos han sido capaces de trabajar en grupo, el compromiso de los alumnos con las actividades planteadas, si los alumnos han desarrollado sus habilidades de pensamiento etc.

Por último, mencionar que esta evaluación continua se culmina con la realización del documental, la cual queda guardada en un archivo de video. Utilizando estos videos, los cuadernos de actividades y las notas y grabaciones de campo, el maestro podrá evaluar, analizar y comparar el conocimiento de los alumnos y cómo ha evolucionado el mismo a lo largo de la unidad didáctica. Esta evaluación permite al maestro realizar un mayor y mejor seguimiento durante todo el proceso de aprendizaje.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CIENCIAS NATURALES

BLOQUE 1: INICIACIÓN A LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

CONTENIDOS COMUNES PARA TODOS LOS CURSOS DE LA ETAPA

- Utilizar las tecnologías de la información y comunicación, conociendo y respetando las indicaciones de seguridad en la red.
- Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.
- Utilizar diferentes técnicas de exposición oral y escrita de los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.

- Realizar proyectos y presentar informes.

CIENCIAS SOCIALES

BLOQUE 1: CONTENIDOS COMUNES

- Obtener información concreta y relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, utilizando diferentes fuentes (directas e indirectas) siendo capaz de analizar e interpretar la información recibida.
- Utilizar las TIC para obtener información, recogiendo datos para aprender, realizar exposiciones, compartir conocimientos y expresar contenidos de Ciencias Sociales.
- Desarrollar la responsabilidad, la capacidad de esfuerzo y la constancia en el estudio.
- Realizar trabajos y presentaciones a nivel individual y grupal que, utilizando diferentes técnicas, supongan la búsqueda, memorización, selección y organización de textos de carácter social, geográfico o histórico, mostrando habilidad para trabajar tanto individualmente como de manera colaborativa dentro de un equipo.
- Valorar el trabajo en equipo, mostrando actitudes de cooperación y participación responsable y adoptando un comportamiento constructivo que acepte las diferencias hacia las ideas y aportaciones ajenas.
- Apreciar y respetar la variedad de los diferentes grupos humanos y valorar la importancia de una convivencia pacífica y tolerante entre todos ellos sobre la base de los valores democráticos y los derechos humanos universalmente compartidos.
- Valorar la cooperación y el diálogo como forma de evitar y resolver conflictos, fomentando la igualdad entre el hombre y la mujer y los valores democráticos.
- Desarrollar la creatividad y el espíritu emprendedor, aumentando las capacidades para aprovechar la información, las ideas y presentar conclusiones innovadoras, originales y creativas.
- Desarrollar actitudes de cooperación y de trabajo en equipo, así como el hábito de asumir nuevos roles en una sociedad en continuo cambio.

BLOQUE 2: EL MUNDO EN QUE VIVIMOS

- Observar y conocer algunas características del Sol, la Tierra y la Luna, describiendo algunos fenómenos cotidianos como el día y la noche.

PRIMERA LENGUA EXTRANJERA: INGLÉS

BLOQUE 1: COMPRENSIÓN DE TEXTOS ORALES

- Conocer y saber aplicar las estrategias básicas más adecuadas para la comprensión del sentido general, la información esencial o los puntos principales del texto.
- Identificar el sentido general y un repertorio limitado de vocabulario y de expresiones en textos orales muy breves y sencillos, con predominio de estructuras simples y léxico de uso muy frecuente, articulados con claridad y muy lentamente y transmitidos de viva voz o por medios técnicos, sobre temas relacionados con las propias experiencias, necesidades e intereses en contextos cotidianos muy predecibles siempre que se cuente con apoyo visual, posibilidad de repetición y con una importante referencia contextual.

EDUCACIÓN PLÁSTICA

BLOQUE 1: EDUCACIÓN AUDIOVISUAL

- Aproximarse a la lectura, análisis e interpretación de las imágenes fijas de su entorno.

BLOQUE 2: EXPRESIÓN ARTÍSTICA

- Identificar el entorno próximo y el imaginario, explicando con un lenguaje plástico adecuado sus características.
- Representar de forma personal ideas, acciones y situaciones valiéndose de los elementos que configuran el lenguaje visual.
- Realizar producciones plásticas siguiendo pautas elementales del proceso creativo, disfrutando tanto del proceso de elaboración como del resultado final.
- Organizar sus procesos creativos e intercambiar información con otros alumnos.

TEMPORALIZACIÓN

Esta unidad didáctica está programada para desarrollarse, aproximadamente, durante las dos primeras semanas de mayo. Cabe mencionar, que el tema de la unidad didáctica se planta antes de las vacaciones de Semana Santa, con el objetivo de que los alumnos vayan recopilando información etc. En este sentido, se puede decir que la unidad didáctica se desarrolla a lo largo de un mes, aunque la mayoría de las sesiones se concentran en dos semanas aproximadamente. A pesar de ser una unidad didáctica que trabaja contenidos de la asignatura de *Social Science*, es evidente que se trabajan otras asignaturas. Por lo tanto, la transversalidad de esta unidad didáctica hace que se desarrollé durante diferentes asignaturas, ya que, de lo contrario, en dos semanas no se dispondría de siete sesiones de *Social Science*. Por último, especificar que la duración de la mayor parte de las sesiones es de una hora aproximadamente. Sin embargo, hay alguna sesión que se alarga hasta una hora y media o incluso dos horas.

DAY AND NIGHT



ASTRONOMER'S NOTEBOOK

SAGRADA FAMILIA



ASTRONOMER NAME: _____

GRADE: _____ **AGE:** _____



Staple
here your
Easter
homework



My spac



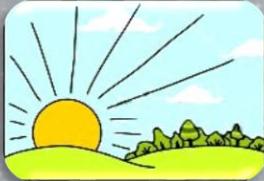


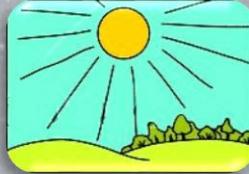


















e words



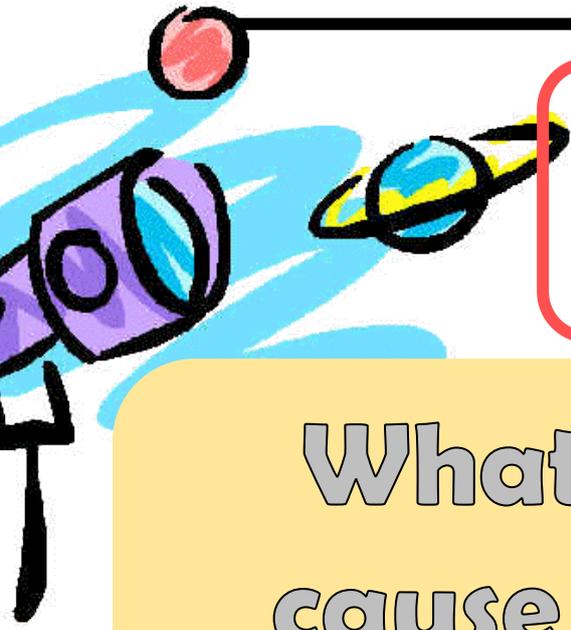








Investigating about



Hi astronomer friend!
Let's observe together

What is the
cause of day
and night?



Write your ideas!



First idea:

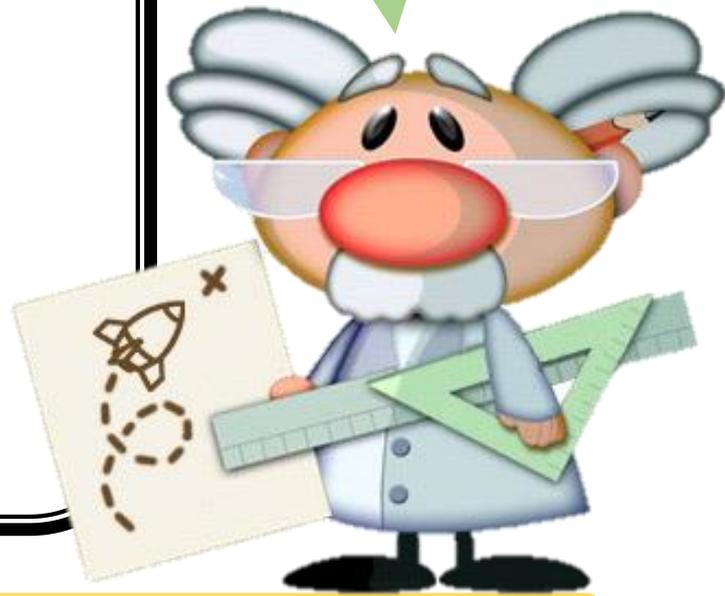
Second idea:

Third idea:



ut day and night

How does day happen?



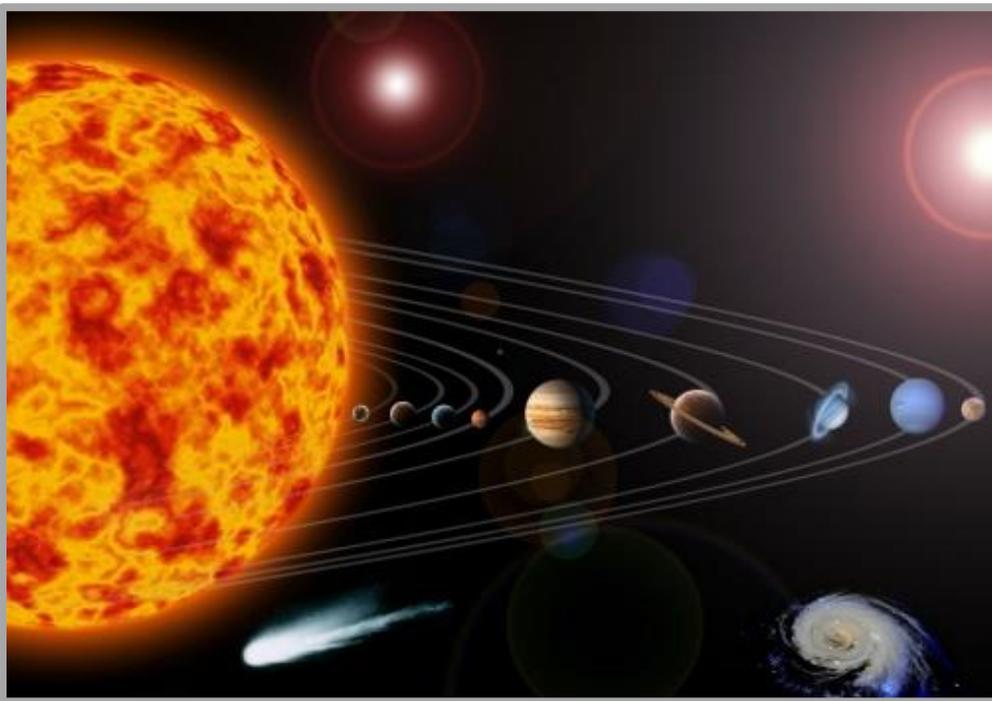
How does night happen?



The Sun

www.scientificnews.

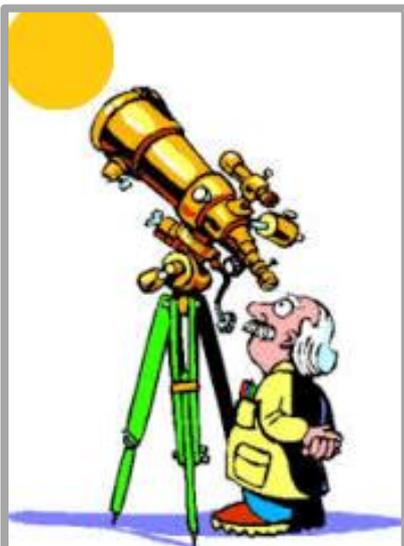
SCIEN



“The rotation movement produce day and night”

ÚLTIMAS DECLARACIONES DE UN

“A veces las cosas no son lo que



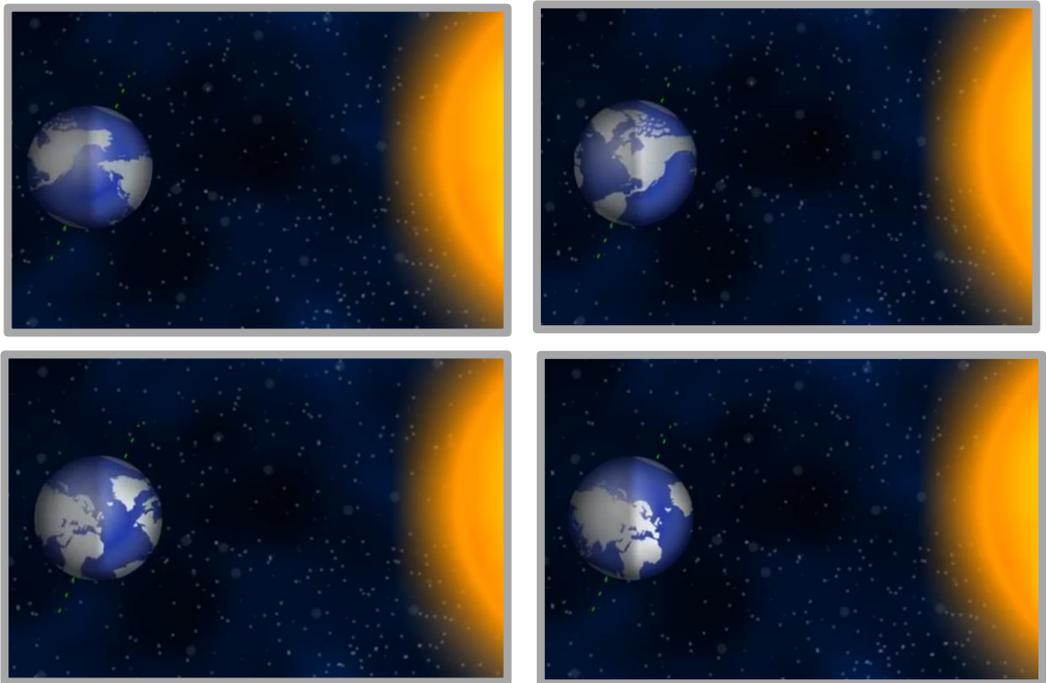
El científico Galileo Galilei afirma que cuando nosotros miramos al cielo parece que el Sol se mueve. Sin embargo, los que en realidad nos movemos somos nosotros, ya que el Sol está quieto en el centro del Sistema Solar.

También afirma que las estrellas que vemos durante la noche están en el mismo lugar durante el día.

es not

FIC - Since 2010

Look at
these
pictures



It is similar to this



Is this car moving? or, Is the tree moving?

Investigating about

It is time to
experiment!



Put two stickers: one on Spain and the other one on Japan:

¿Cómo colocas el Sol y la Tierra cuando en España es de día?

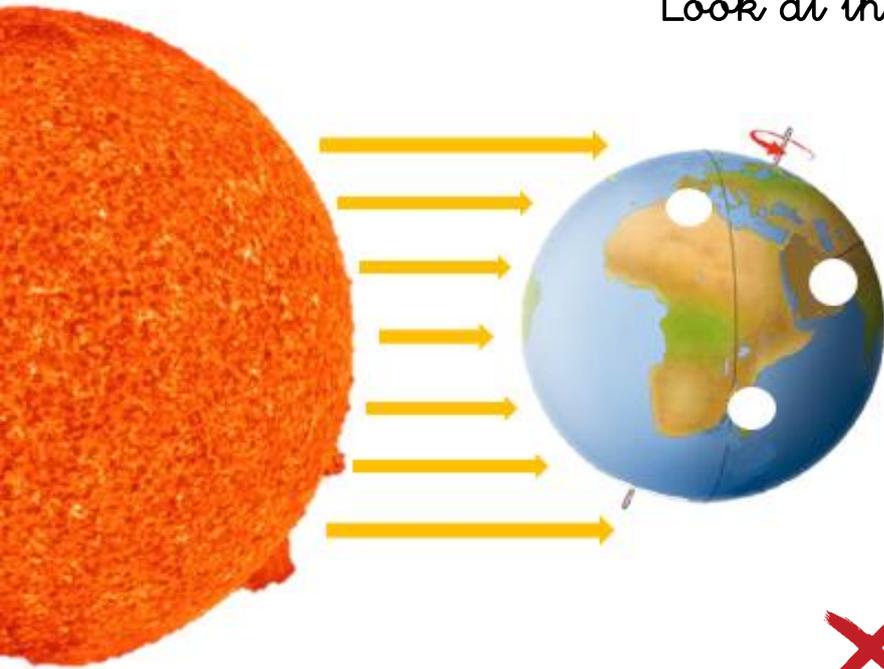
Cuando en España es de día ¿Es de día también en Japón?

¿Qué ocurre con el Sol cuando en España es de noche?

Representalo con el material.

ut day and night

Look at this picture and color the circles:



~~X~~ Cross correct answers:

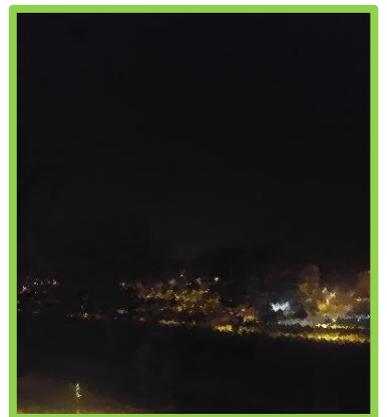
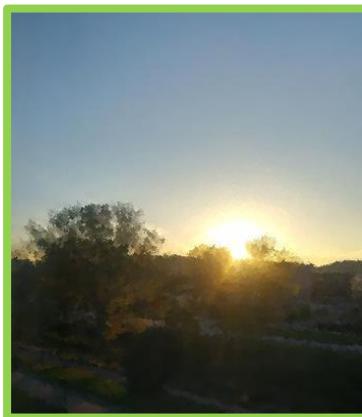
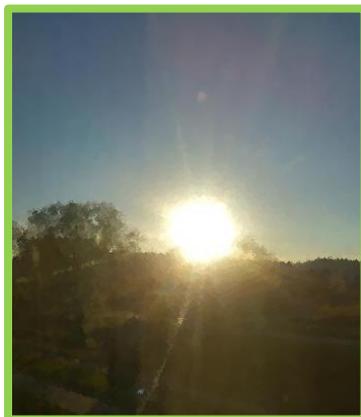
"The movement of the _____ produces day and night"

The Sun

The Earth



Look at these pictures. What happened?



The Sun is moving

The Earth is moving

Well done!

Now you are closer to be a great astronomer

Put here a picture of your face

¡Miramos el

Cielo!

¿Alguna vez has mirado el cielo?

¡Es impresionante! Párate a observar las estrellas, el Sol, la Luna, incluso hay días que se puede ver algún planeta sin usar un telescopio. Yo disfruto mucho mirando a través de mi telescopio. Paso tardes enteras jugando a mirar el cielo. Cuando

lo miro me hago alguna pregunta como: ¿Dónde estará el final del Universo? ¿Existirá vida fuera de nuestro planeta?...

Te propongo un juego para estas vacaciones de Semana Santa.

¡Vamos a jugar a ser astrónomos!

Solo necesitaras una cámara de fotos y un poco de tiempo para poder mirar al cielo.



Tienes que hacer fotos al cielo, pero ¡Cuidado!, todas tienen que estar hechas en el mismo lugar y a distintas horas (día y noche), puedes repetirlo varios días. Manda las fotos al correo electrónico de abajo y así podemos compartir tus fotos con todos los compañeros de clase. ¡Será una experiencia astronómica!

Haz una fotografía cuando sale el Sol ¿Dónde está?

Haz otra fotografía cuando se pone el Sol ¿Dónde está?

Saca fotos durante otras horas del día ¿Qué puedes observar?

Prueba a sacar alguna fotografía por la noche ¿Dónde está el Sol? ¿Ves algo diferente, que durante el día no has visto?

**Pega aquí
una de
tus fotos**





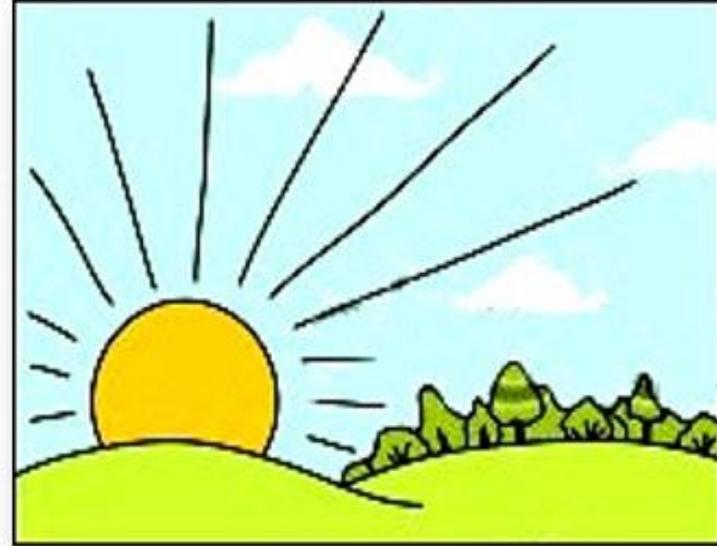
Earth



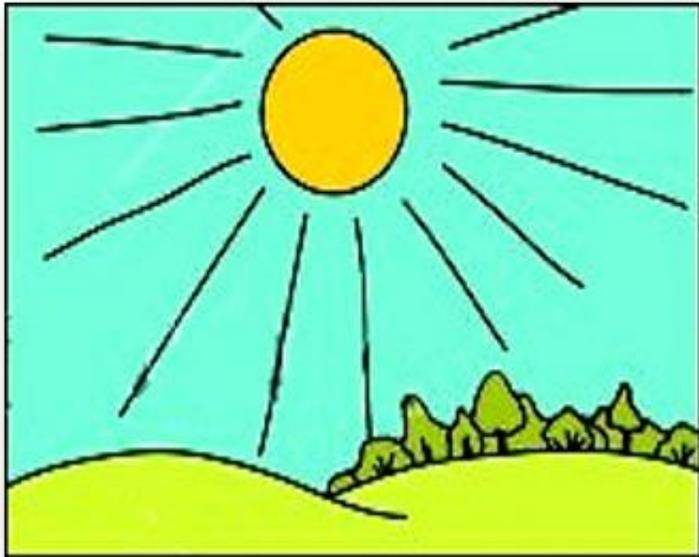
Moon



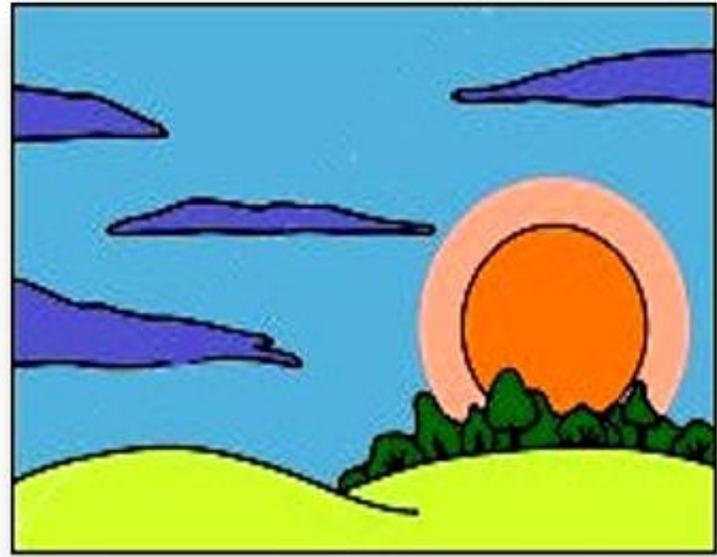
Space



Sunrise



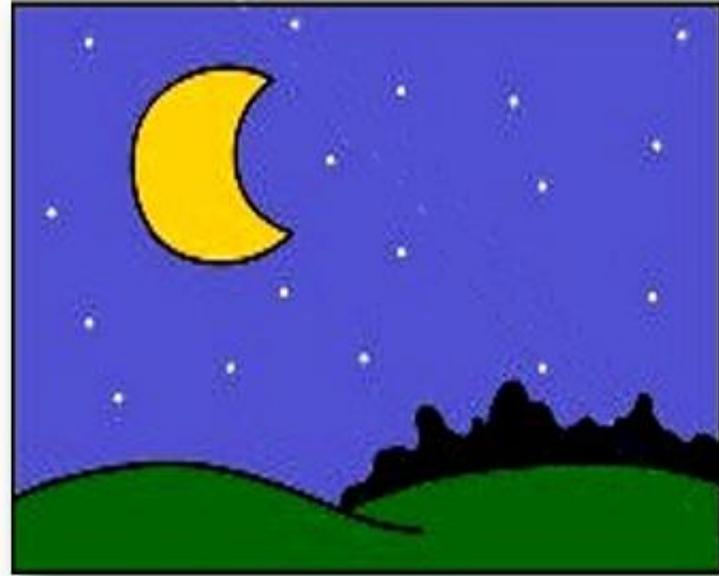
Day



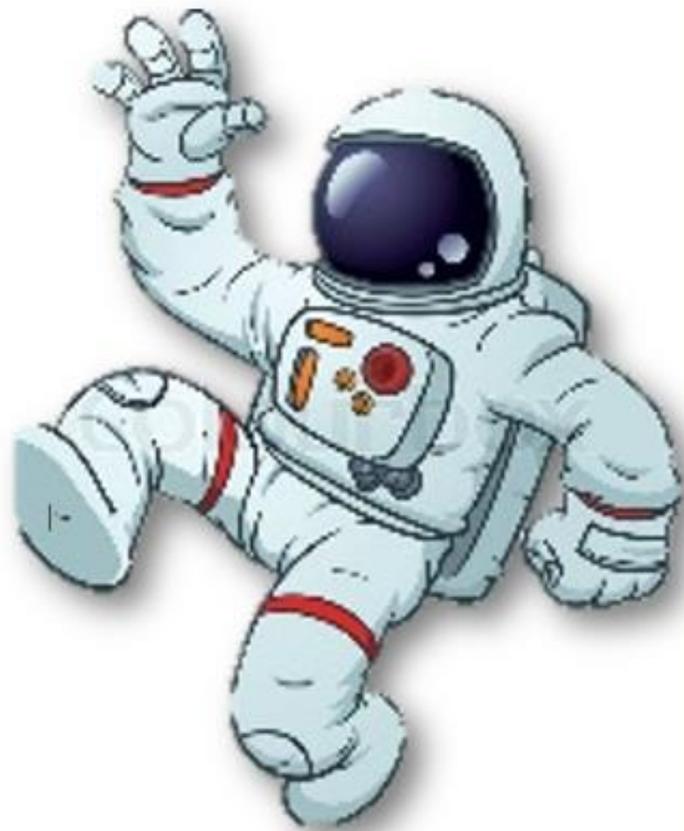
Evening



Solar
System



Night



Astronaut



Astronomer



Sun



Star



Planets



Rotation

<h1>Day and Night</h1>		 <p>Rotation</p>	 <p>Star</p>
 <p>Earth</p>	 <p>Sun</p>	 <p>Moon</p>	 <p>Space</p>
 <p>Solar System</p>	 <p>Astronaut</p>	 <p>Astronomer</p>	 <p>Planets</p>
 <p>Day</p>	 <p>Sunrise</p>	 <p>Evening</p>	 <p>Night</p>

And what happens with the Moon ...

It is time to know more

Where is the Moon:

At daytime



At nighttime



It is time to experiment

¿Cómo situarías el Sol, la Tierra y la Luna en el espacio? Utiliza tus maquetas

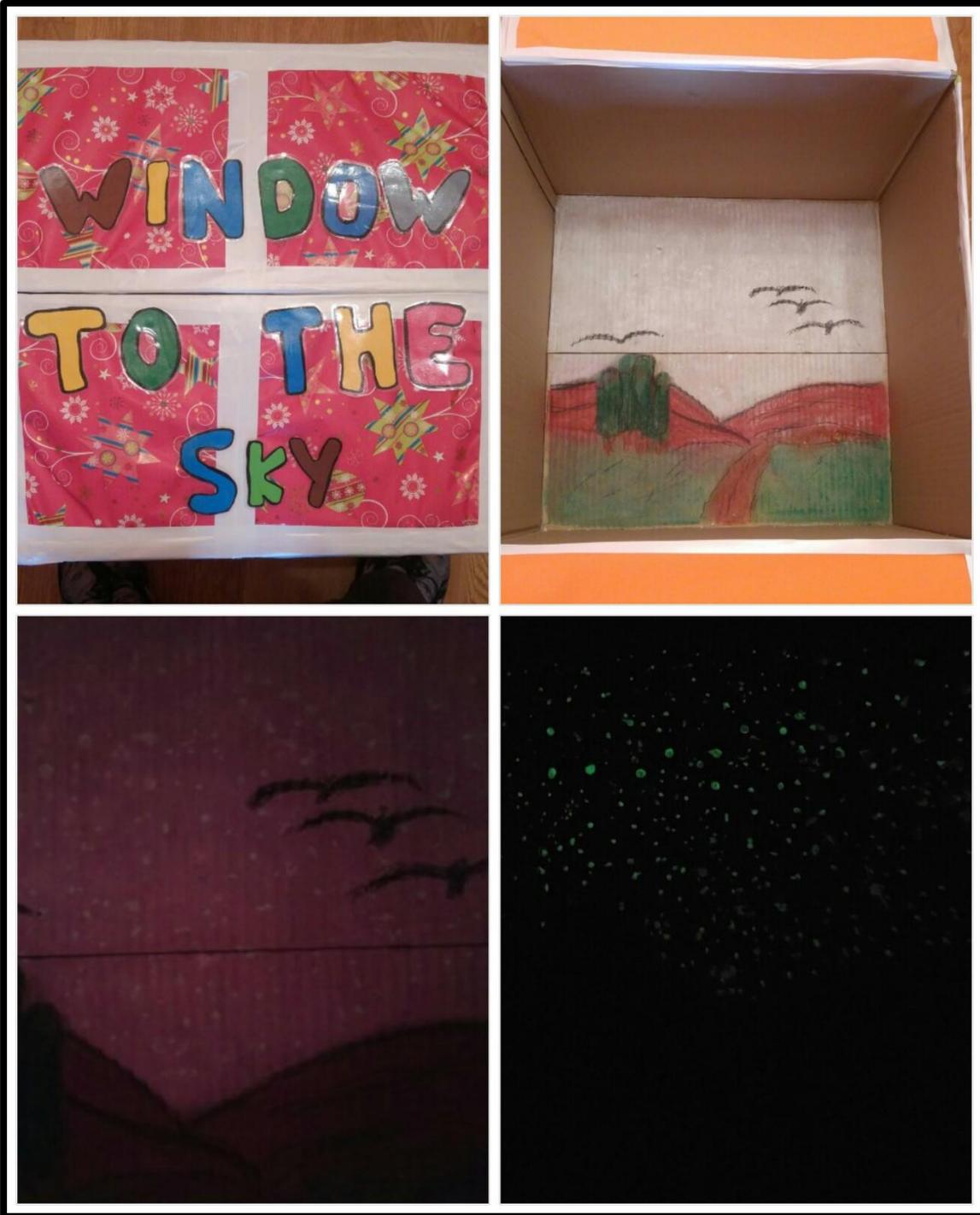
At daytime



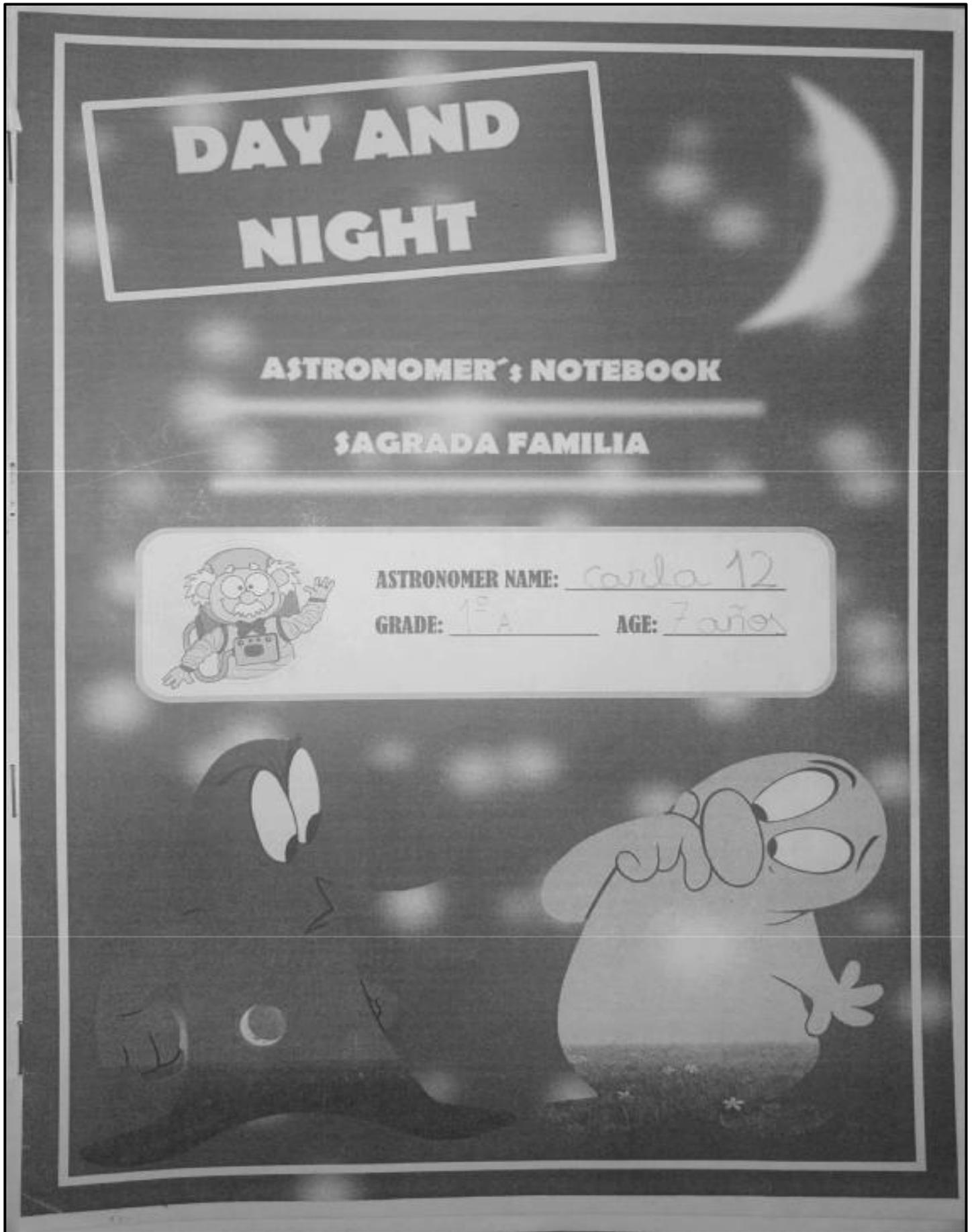
At nighttime











¡Miramos el

cielo!

¿Alguna vez has mirado el cielo?

¡Es impresionante! Párate a observar las estrellas, el Sol, la Luna, incluso hay días que se puede ver algún planeta sin usar un telescopio. Yo disfruto mucho mirando a través de mi telescopio. Paso tardes enteras jugando a mirar el cielo. Cuando lo miro me hago alguna pregunta como: ¿Dónde estará el final del Universo? ¿Existirá vida fuera de nuestro planeta?...

Te propongo un juego para estas vacaciones de Semana Santa.

¡Vamos a jugar a ser astrónomos!

Solo necesitaras una cámara de fotos y un poco de tiempo para poder mirar al cielo.



Tienes que hacer fotos al cielo, pero ¡Cuidado!, todas tienen que estar hechas en el mismo lugar y a distintas horas (día y noche), puedes repetirlo varios días. Manda las fotos al correo electrónico de abajo y así podemos compartir tus fotos con todos los compañeros de clase. ¡Será una experiencia astronómica!

Haz una fotografía cuando sale el Sol ¿Dónde está?

Salde por el este

Haz otra fotografía cuando se pone el Sol ¿Dónde está?

Por el oeste

Saca fotos durante otras horas del día ¿Qué puedes observar?

Que el Sol los vemos por el Sur a los 17:00h.

Prueba a sacar alguna fotografía por la noche ¿Dónde está el Sol? ¿Ves algo diferente, que durante el día no has visto?

Detrás de la tierra

Que se esconde el Sol y sale la luna.



esthercristobalaragon@gmail.com



My spac



Earth



Astronaut



Moon



Solar System



Space



Astronomer



Sunrise



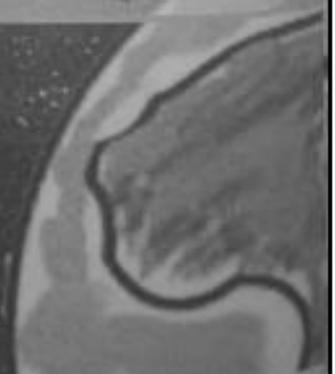
Day



Evening



Night



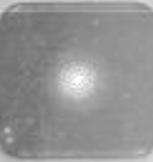
e words



Sun



Planets



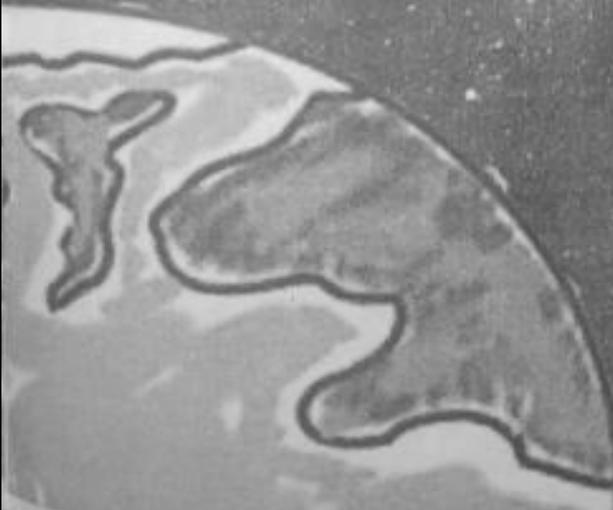
Star



Rotation

Mars

Earth



Investigating about

Hi astronomer friend!
Let's observe together

What is the
cause of day
and night?



Write your ideas!



First idea: El sol no se mueve
y la tierra si entonces la luna
se mueve alrededor y asi es el dia

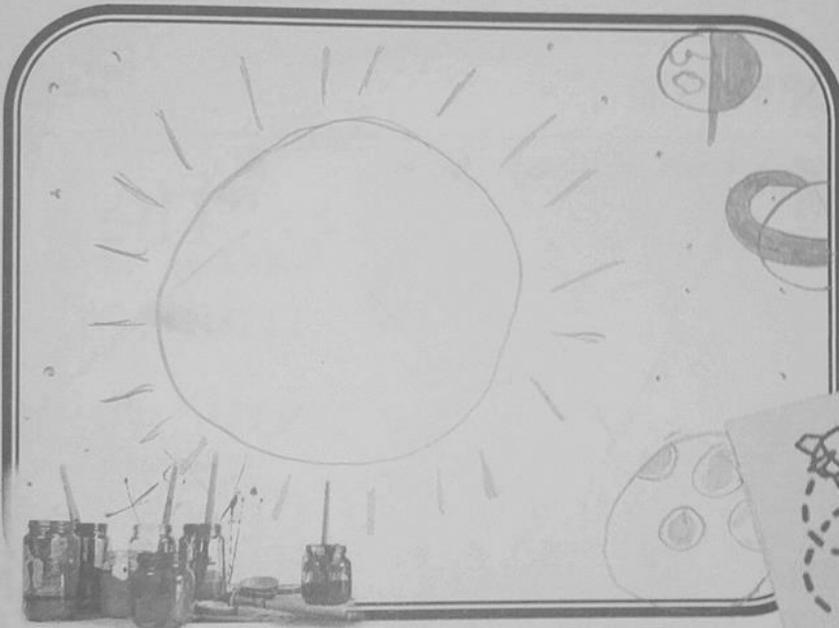
Second idea: El sol por la tarde
da vueltas luego se para
y va acia abajo y sube la luna

Third idea: Por que se intercambian

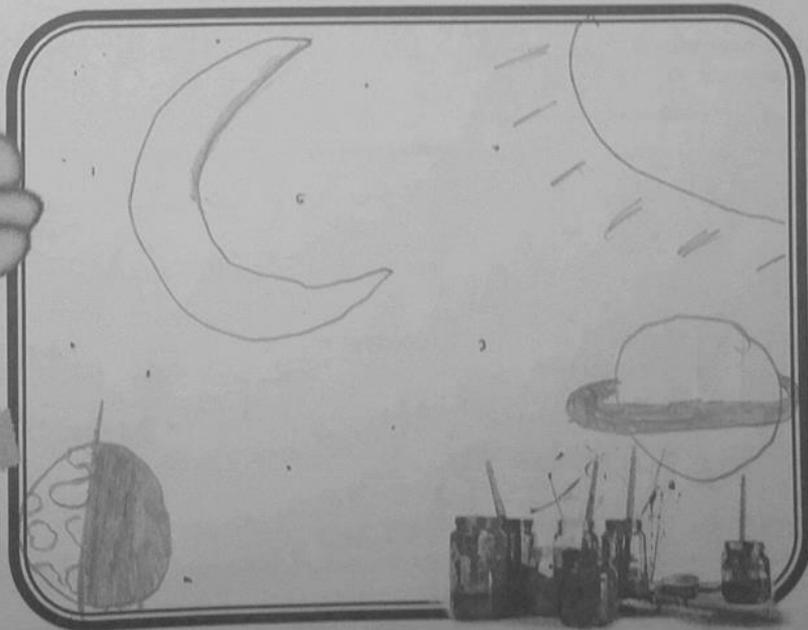


ut day and night

How does day happen?



How does night happen?



Fascinating event

The Sun does

www.scientificnews.com

SCIENTI



“The rotation movement produce day and night”

ÚLTIMAS DECLARACIONES DE UN ASTRÓNOMO

“A veces las cosas no son lo que parecen”



El científico Galileo Galilei afirma que cuando nosotros miramos al cielo parece que el Sol se mueve. Sin embargo, los que en realidad nos movemos somos nosotros, ya que el sol está quieto en el centro del Sistema Solar.

También afirma que las estrellas que vemos durante la noche están en el mismo lugar durante el día.

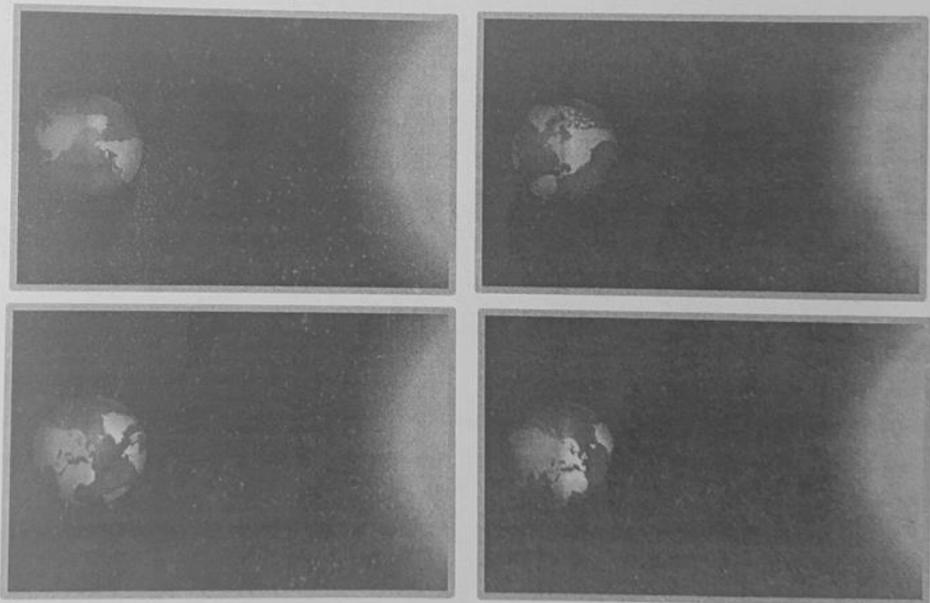
- 24/IV/2017-

es not move

IC NEWS

- Since 2010 -

Look at
these
pictures



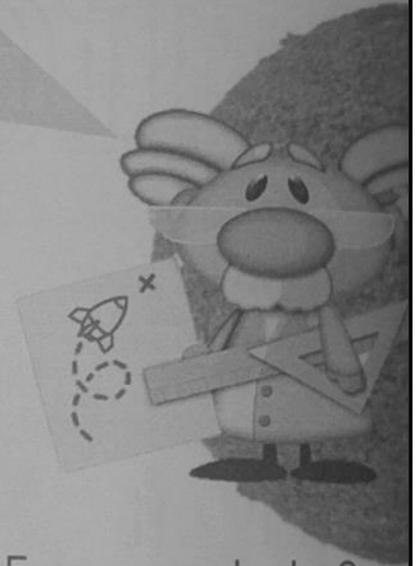
It is similar to this example



Is this car moving? or, Is the tree
moving?

Investigating about

It is time to
experiment



Put two stickers: one on Spain and the other one on Japan:

¿Cómo colocas el Sol y la Tierra cuando en España es de día?

El sol delante y la luna
atrás.

Cuando en España es de día ¿Es de día también en Japón?

No. Japón es de noche y España
es de día.

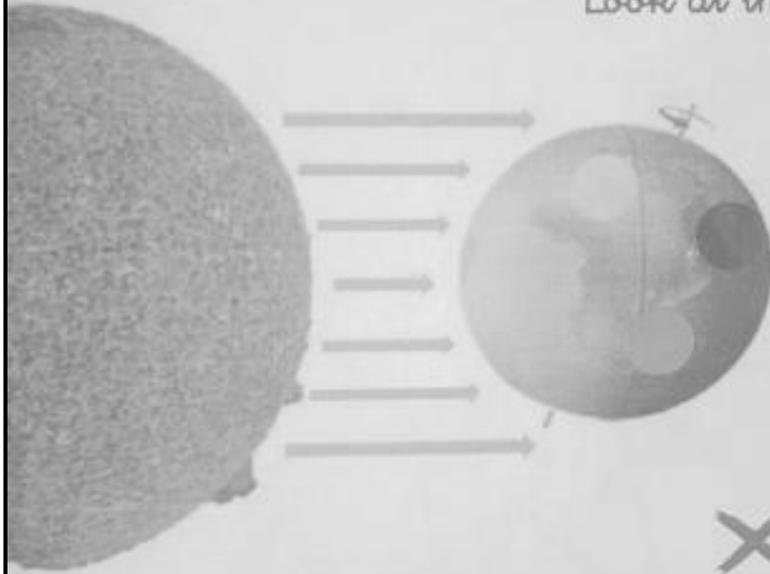
¿Qué ocurre con el Sol cuando en España es de noche?

Representalo con el material.

No ha pasado nada con el
sol y la tierra y el movimiento en la rotación

ut day and night

Look at this picture and color the circles:



- Day
- Evening
- Night

~~X~~ Cross correct answers:

"The movement of the _____ produce day and night"

- The Sun
- The Earth



Look at these pictures. What happened?

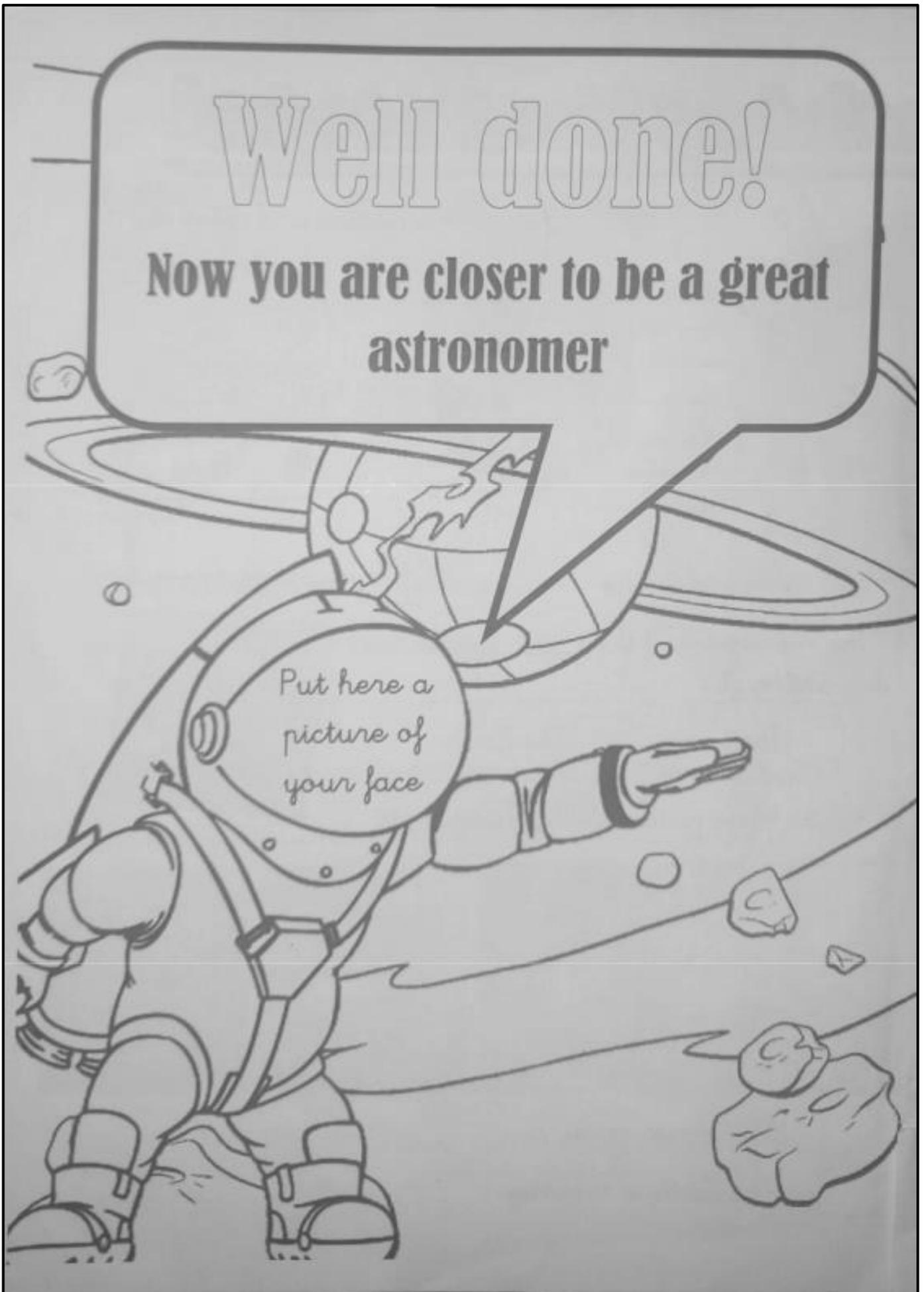


- The Sun is moving.
- The Earth is moving

Well done!

Now you are closer to be a great astronomer

Put here a picture of your face



And what happens with the Moon ...

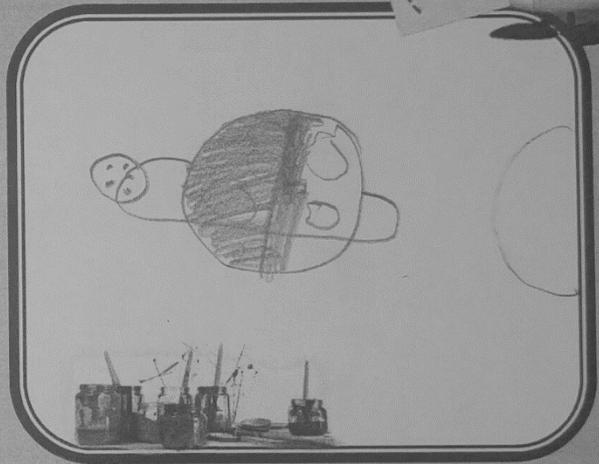
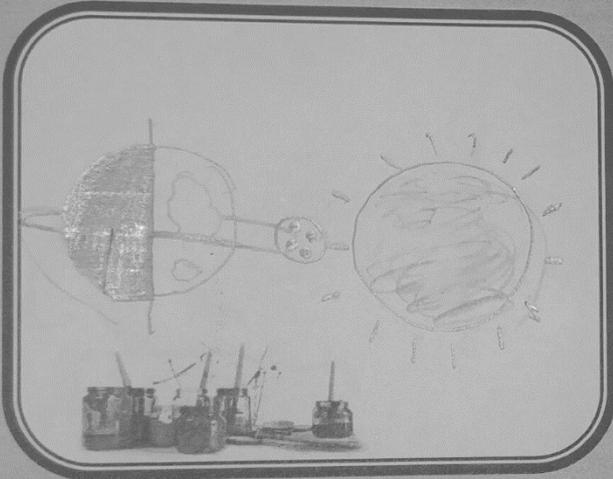
It is time to know more

Where is the Moon:

At daytime

At

nighttime



It is time to experiment

¿Cómo situarías el Sol, la Tierra y la Luna en el espacio? Utiliza tus maquetas

At daytime

At nighttime



