



Facultad de Educación
Universidad Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO

**EL MODELO SOL-TIERRA A TRAVÉS DE LA
INVESTIGACIÓN DIRIGIDA EN EL PRIMER
CICLO DE PRIMARIA**

Facultad de Educación 2014/2015

Alumno: Jacobo Villagrasa Hernández

Tutor: José Miguel Calvo Hernández

Resumen

A través de las Prácticas III, he tenido la oportunidad a parte de ver como todos los días mi tutora daba la clase de Sciences, con lo que he aprendido mucho, de poder impartir dos sesiones a una clase de 2º de Primaria acerca de cómo se produce un fenómeno tan cotidiano como es el paso del día a la noche o las estaciones del año. Un fenómeno este tan familiar para todos pero a su vez desconocido a la hora de saber cómo se produce desde un punto de vista teórico y científico.

Para mí ha sido una experiencia nueva y motivadora ya que he intentado alejarme de métodos tradicionales como podían ser los libros de textos y la teoría para explicarlo de una manera práctica, donde los alumnos participasen y donde fueran ellos quienes de alguna manera construyeran su propio conocimiento. A través de la indagación dirigida el alumnado va a construir su propio aprendizaje, por lo que la motivación va a ser un factor clave a la hora de desarrollar en estos una voluntad de aprender.

Palabras clave: movimientos de rotación, movimiento de traslación, modelo de indagación dirigida, cooperación e investigación.

Índice

1. Introducción y justificación.....	3-6
1.1 La competencia científica en la sociedad actual.....	8
1.1.1 Las ciencias en la etapa de Primaria.....	12
1.1.2 problemática de la enseñanza de las ciencias naturales.....	13
1.1.3 Bilingüismo en las Ciencias.....	15
2. Fundamentación teórica.....	17-31
2.1 El sistema didáctico.....	17
2.1.1 Conocimiento Didáctico del Contenido.....	19
2.2 Modelos docentes.....	27
2.2.1 Modelo Indagación dirigida.....	28
3. Propuesta de intervención.....	32-48
3.1 Contenido del currículo en relación a las ciencias de la naturaleza.....	33
3.2 Desarrollo propuesta Prácticas III.....	36
3.2 Análisis propuesta y dificultades encontradas.....	40
3.4 Desarrollo y análisis propuesta mejorada.....	42
4. Conclusión y valoración.....	49
5. Bibliografía.....	51
6. Anexos	55

Introducción

A través de esta intervención educativa se pretende enseñar el modelo Sol-Tierra mediante el modelo docente de indagación dirigida. En esta intervención, se va a dar vital importancia a que el alumno construya su propio conocimiento ayudado por el profesor que actuará como guía. Para posibilitar este proceso de construcción, el estudiante tiene que implicarse, relacionando los conocimientos nuevos con los que ya posee y reconstruyendo ambos durante el proceso, es el denominado aprendizaje significativo (**Ausubel, Novak, Hanensian, 1978**) y el profesor tiene que ayudar durante este transcurso de forma que se activen los tres procesos necesarios: pensar, hacer y comunicar (**Pujol, 2007**)

Tras haber cursado cuatro años de Educación Primaria y habiendo estudiado muchas asignaturas, entre ellas varias de ciencias experimentales. Además, en las *Prácticas escolares III*, he tenido la oportunidad de ver e impartir clases de ciencias, donde se han visto contenidos que ya había visto con anterioridad en la carrera. Esta actividad me ha permitido ver cómo es el proceso por el cuál se explican las ciencias y cuál es el papel del profesor y qué participación le da al alumno y cómo lo ven los alumnos.

Además de todo lo anterior, durante mi cuarto año de carrera estudié la mención de inglés, muy extendido en la actualidad por todos los colegios españoles por la creación de centros bilingües que afectan a un gran número de centros. Destaco este hecho porque la ciencia y el bilingüismo pueden ser una herramienta fundamental para desarrollar múltiples capacidades en las personas, especialmente en los niños. Este punto se desarrollará más adelante en un apartado destinado específicamente al bilingüismo en las ciencias.

A todas las razones anteriores, he de añadir que el modelo (Sol-Tierra) que se va a tratar en este trabajo final de grado es un modelo que siempre se ha visto en la Educación Primaria, y qué además, por una serie de motivos, siempre ha habido un sector del alumnado que ha mostrado dificultades a la hora de entenderlo. Las dificultades a la hora de comprender este modelo, no sólo afectan a la población infantil, sino que también hay adultos que no llegan a entender el fenómeno y que la razón principal es que durante la Educación Primaria no llegaron a adquirir este conocimiento correctamente. Por eso mismo, los maestros de ciencias debemos prestar atención a

cómo explicamos este fenómeno y cómo el alumnado lo puede llegar a entender de una manera práctica y útil, sirviéndole estos conocimientos en su vida cotidiana y llegando a predecir ciertos fenómenos.

Justificación

Por todo lo anterior, y añadiendo que mi colegio de *Prácticas escolares III* (Colegio Montessori) es bilingüe, he decidido realizar una propuesta de secuenciación donde los niños aprendan el funcionamiento **del modelo Sol- Tierra** y sobre la cuál se pueda reflexionar sobre el proceso de enseñanza y que me sirva para conectar los distintos aprendizajes vistos durante el Grado. Posteriormente, le explicarán a sus compañeros de Infantil la historia del Universo de una forma muy sencilla y a modo de cuento, todo esto en inglés. Esa representación ha sido una idea de las tutoras de primer ciclo de Primaria en la que yo ayudé y que puede servir de motivación para los alumnos.

El objetivo principal va a ser que los alumnos construyan este modelo a través de la metodología de indagación dirigida, donde ellos mismos tendrán mucha más participación y dónde el profesor será más bien un guía.

He decidido desarrollar esta propuesta de mejora sobre el modelo Sol-Tierra debido a las dificultades que muchos alumnos muestran con este fenómeno natural con gran influencia en la sociedad. No obstante, las dificultades a la hora de su comprensión no se centran únicamente en la población infantil, sino también en población adulta que no acaba de comprender correctamente este hecho y que les ayudará a identificar preguntas y a extraer conclusiones con el fin de poder tomar decisiones sobre el mundo natural. **(Informe Enciende, OCDE,2011).**

Pese a la idea que comparten muchos pedagogos en relación con la imposibilidad de los niños de adquirir un conocimiento científico basándose en las características cognitivas de estos, creo que si puede ser posible un conocimiento adecuado a su edad y desarrollo cognitivo con la debida modificación que puede hacer un tutor(transposición didáctica y zona desarrollo próximo **Vigotsky**). En la educación Primaria no se pretende crear científicos, sino ayudar a los niños a construir su conocimiento de manera significativa.

Zona de desarrollo próximo (ZDP)



(Zona desarrollo próximo Lev Vygotsky)

También, se van a ver algunos modelos, informes o ejercicios que nos ayudarán a entender cómo entienden los niños las ciencias y que nos mostrarán la utilidad que tiene en los niños y cómo les beneficiará en su futuro tanto académico como laboral.

La ciencia escolar pretende que los alumnos construyan modelos explicativos de los fenómenos naturales, para ello se realizarán diversas actividades que forman parte de estrategias similares a las de la ciencia. Esta forma de actuar permite un acercamiento a la forma de trabajar de la ciencia y, por tanto, facilita su comprensión por parte de los alumnos de Primaria.

Como objetivo a alcanzar por los alumnos, se espera que comprendan el modelo Sol-Tierra y los fenómenos astronómicos elementales que estos conllevan o que se puedan relacionar dentro de un nivel de primer ciclo de Primaria (puntos cardinales, movimientos de rotación y traslación, estaciones del año...), aplicado también dentro de un contexto social en el que estos fenómenos les afectan día a día, aunque yo me centraré durante mi sesión en los **movimientos del Sol y la Tierra entre ellos**.

El **contenido** que se va a trabajar en esta propuesta incluye la relación Sol-Tierra, cómo afecta ésta a nuestra vida cotidiana, vida social, movimientos entre ellos, cambios de horarios o estaciones del año entre otros aspectos. Lo que se pretende es la construcción por parte del alumnado del modelo de ciencia que explica la transición entre el día y la noche y como van cambiando a lo largo del año y las repercusiones en el planeta y en el hombre

La elección de este tema se debe a que durante mis Prácticas escolares III, este tema se estaba trabajando en el segundo trimestre y al final del trimestre se iba a realizar

una obra teatral en la que se explicaba la historia del universo y del Sistema Solar en Inglés a los alumnos de Infantil, por lo que con anterioridad se iba a trabajar el contenido en clase. Únicamente me pude centrar en el fenómeno Sol-Tierra por falta de tiempo y sesiones. Más sesiones dedicadas a este fenómeno me hubiesen permitido explicarlo todo de una manera más detallada y con más calma, lo que hubiera probablemente repercutido positivamente en los alumnos a la hora de entender el fenómeno.

Un hecho llamativo en esta secuenciación didáctica, es que hay una motivación añadida para los alumnos al tener que ser ellos los que van a explicar a sus compañeros de Infantil el modelo Sol-Tierra a través de una obra teatral. Esto creará ilusión y expectación, y será un motivo extra para que lo preparen con más ganas

Para realizar este trabajo voy a tener en cuenta los tres elementos que conforman el sistema didáctico y que son: **el profesor, el alumno y el contenido**. Todo esto estará dentro de un contexto, que en este caso es el Colegio Montessori de Zaragoza y que se desarrollará con un método determinado, el modelo de indagación dirigida, donde se pretende dar más protagonismo al alumno y ayudarle a descubrir. Las Prácticas las he realizado en el primer ciclo, por lo que los alumnos comprenden edades de entre 6 y 8 años.

Hay que decir que el modelo Sol- Tierra es un tema atractivo para los niños y que, aparentemente, no parece presentar especial dificultad de cara a su enseñanza por parte del profesorado. Esto me han comentado algunos de los profesores de ciclo además de mi tutora, que llevan impartiendo ciencias a través del modelo de indagación muchos años.

Sin embargo, la investigación didáctica en esta etapa educativa, ha revelado que son numerosas las ideas de los niños con respecto a este tema, no acordes con las ideas científicas, al terminar esta etapa educativa, Este hecho ha sido interpretado como consecuencia de dificultades y obstáculos que subyacen a la hora de construir un modelo básico aceptable que permita desarrollar y profundizar ideas sobre estos aspectos, en posteriores etapas educativas. Por eso mismo, vamos a explicar esto a través del modelo de indagación dirigida, que implique más al alumno en la práctica y que facilite la adquisición (**Camino, 1995**).

A lo largo de este trabajo, se van a ver algunos aspectos referentes al profesor de ciencias en el área de Primaria, a las ciencias tanto en la educación Primaria como en la vida, y al alumno de primaria. Estos estarán relacionados a cómo debe ser un profesor para enseñar ciencias en Primaria, de cómo entiende él las ciencias y que relación ha tenido con las ciencias a lo largo de toda su carrera. También se analizará al alumno, las dificultades que tienen y cómo estos entienden algunos fenómenos naturales, en este caso la relación Tierra-Sol.

La competencia científica en la sociedad actual:

La necesidad de una formación científica viene recogida en la legislación educativa española, al igual que en otros informes de diversos organismos internacionales.

La actual ley de educación (LOMCE) reconoce la importancia del Área de Ciencias de la Naturaleza ya que nos ayudan a conocer el mundo en que vivimos, a comprender nuestro entorno y las aportaciones de los avances científicos y tecnológicos a nuestra vida diaria. Además aporta una incidencia notable a la competencia social y cívica. También contribuye al desarrollo de la competencia digital, la competencia de aprender a aprender, la competencia en comunicación lingüística y la competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

Algunos **objetivos** de esta área son:

1. Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza.
2. Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio
3. Desarrollar las capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en las relaciones con los demás.
4. Interpretar, expresar y representar hechos, conceptos y procesos del medio natural más próximo mediante códigos numéricos, gráficos, cartográficos y otros.
5. Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con
6. elementos significativos del entorno socio ambiental

-
7. Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para obtener información y como instrumento para aprender y compartir conocimientos.

Estos objetivos hacen referencia a tres aspectos necesarios para una capacitación en ciencia, que son los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. De esta forma, la sociedad a través de su legislación quiere formar ciudadanos que estén formados en ciencia y tecnología.

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

El tema tratado en este trabajo fin de grado figura dentro del ámbito de las ciencias sociales en la actual ley (LOMCE).

Ciencias sociales:

En el Bloque 2, '*El mundo en que vivimos*', se realiza el estudio de la geografía tanto en el entorno, que acerca al alumno a su realidad, como en medios más lejanos para que tenga una visión más global.

Contenidos:

- Iniciación al conocimiento científico y su aplicación en las Ciencias Sociales.
- Recogida de información del tema a tratar, utilizando diferentes fuentes (directas e indirectas).
- Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para buscar y seleccionar información y presentar conclusiones.

En los centros educativos de la Comunidad Autónoma de Aragón, de acuerdo con lo que establece el artículo 8 del Real Decreto 129/2014, de 28 de febrero, se impartirá dentro del área del bloque de asignaturas troncales: Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales.

Los **objetivos generales** que se van a ver a lo largo de este trabajo son:

- Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario.
- Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos del entorno socio-ambiental.
- Interpretar, expresar y representar hechos, conceptos y procesos del medio natural, social y cultural más próximo.
- Reconocer en el medio natural, social y cultural cambios y transformaciones relacionados con el paso del tiempo e indagar algunas relaciones de simultaneidad y sucesión.

La competencia científica no es solo importante para aquellos que acabarán formando parte de la comunidad científica, sino para la totalidad de los ciudadanos, como alfabetización científica. (Informe enciende, 2011)

La competencia científica es definida como:

Capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y extraer conclusiones basadas en hechos con el fin de comprender y de poder tomar decisiones sobre el mundo natural y sobre los cambios que ha producido en él la actividad humana. (OCDE, 2003)

Hay varios argumentos que sostienen esta afirmación, como pueden ser: el argumento práctico, ya que vivimos en una sociedad basada en la ciencia y la tecnología. También hay que tener en cuenta el argumento de ciudadanía y cultural, ya que la mayoría de retos en la sociedad actual están relacionados con la ciencia, por lo que esta es un elemento fundamental de la sociedad e influye en la visión de nuestro mundo y en nuestra forma de pensar. Y por último, el argumento científico, donde la fuerza de trabajo actual debe tener conocimientos necesarios sobre ciencia y tecnología para adaptarse a la competitividad internacional.

Por lo tanto, los individuos deben de adaptarse a un mundo caracterizado por el cambio, la complejidad y la interdependencia. Es decir, se deben conferir a los ciudadanos las herramientas para formarse permanentemente, adaptándose a los

cambios y disponiendo de aptitudes, capacidades y conocimientos tanto específicos como genéricos.

En el marco de la recomendación realizada por la **Unión Europea**, se han identificado ocho competencias básicas, entre las que se encuentra la **competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico** y lo define de la siguiente manera:

‘Es la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de tal modo que se posibilita la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos’. (**Currículo de Primaria**)

Numerosas reformas educativas han caracterizado la evolución de la enseñanza obligatoria en España en los últimos cuarenta años. Desde la implantación de la educación obligatoria de los 6 hasta los 14 años, promulgada por la Ley General de Educación (LGE) en los años setenta, hasta el actual sistema educativo que contempla la enseñanza obligatoria hasta los 16 años, las ciencias han sido una de las asignaturas obligatorias en la totalidad de los correspondientes currículos.

Para adquirir esta competencia científica, el currículo incluye materias de contenido científico a lo largo de la escolaridad de los estudiantes (conocimiento del medio social, y del medio natural).

En la etapa de educación Primaria, las ciencias representan un 7% del espacio curricular.

A escala internacional, existe consenso respecto la importancia de la competencia científica, que se presenta como esencial (clave, básica, condición sine qua non) para el desarrollo adecuado de los estudiantes (y ciudadanos) a lo largo de la vida. (Informe Enciende COSCE, 2011)

Las ciencias de la naturaleza en la Educación Primaria

La situación actual de las Ciencias en la etapa de Primaria se caracteriza por la asistencia de los alumnos al laboratorio. Aunque hacer ciencias no requiere un laboratorio y si realizar actividades de indagación escolar que permita construir modelos sobre fenómenos de la naturaleza.

La responsabilidad de esta situación debe buscarse fundamentalmente en: 1) la reducción progresiva de las ciencias experimentales en los planes de estudio, 2) la poca tradición y escasos medios de muchos centros educativos y 3) la formación inicial y continua del profesorado(Meneses, 2008)

La enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona no sólo a los procesos vinculados a enseñar, sino también a aquellos vinculados a aprender.

A lo largo de la historia de la humanidad, el conocimiento de las ciencias naturales le ha permitido al ser humano modificar la naturaleza a sus necesidades, y gracias a eso ha logrado mejorar su calidad de vida.

Las disciplinas que componen las ciencias naturales pueden ayudar al ser humano a tener un conocimiento profundo a cerca del Universo, la naturaleza o la sociedad entre otras cosas.

Las ciencias naturales son aquellas ciencias que tienen por objeto el estudio de la naturaleza. Los alumnos ven diariamente fenómenos naturales que suceden en su entorno, como es el movimiento de la Tierra alrededor del Sol, y los profesores de ciencias debemos asegurarnos de que entienden éste fenómeno haciéndoles a los alumnos partícipes de su aprendizaje. A través del análisis de los datos en relación con los movimientos relativos de cuerpos y los cambios Producidos en la naturaleza y en las sombras, nos llevan a un modelo en el que el movimiento es de nuestro planeta y no del Sol.

En este contexto, se considera relevante una investigación centrada sobre la enseñanza/aprendizaje del modelo Sol-Tierra-Luna que permite explicar el ciclo día/noche y las estaciones del año.

La comprensión del modelo Sol-Tierra debe ser considerada parte de la cultura

científica que todo alumno debería poseer como resultado de su paso por el sistema educativo, al igual que los contenidos relacionados con el tema deberían formar parte de unos mínimos obligatorios desde el inicio de la etapa de Primaria.

Bajo mi punto de vista, al ser un tema tratado en edades tempranas y presente en la vida del alumno desde sus inicios, puede influir de manera considerable en la imagen que el alumno se cree sobre la naturaleza de la ciencia, así como en el fomento de actitudes positivas hacia la ciencia y su aprendizaje.

Es un hecho constatado a través de los años las dificultades de muchos alumnos a la hora de comprender el modelo Sol- Tierra-Luna, por lo que este trabajo pretende analizar la enseñanza-aprendizaje de este modelo en el primer ciclo de Primaria.

Problemática de la enseñanza de las ciencias Naturales

Hoy en día nadie duda del papel importantísimo que juega las ciencias en la sociedad actual, trascendencia que debería verse reflejada en su estatus dentro del sistema educativo. Sin embargo, la realidad nos muestra una muy discreta presencia de las materias de ciencias naturales en la educación primaria. Durante esta etapa, las ciencias aparecen dentro de una materia más amplia llamada ‘‘Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales’’

La comprensión del modelo Sol-Tierra debe ser considerada parte de la cultura científica que todo alumno debería poseer como resultado de su paso por el sistema educativo, al igual que los contenidos relacionados con el tema deberían formar parte de unos mínimos obligatorios desde el inicio de la etapa de Primaria.

Si bien podría parecer positivo que en esta etapa se aborden las ciencias de la naturaleza conjuntamente con las ciencias sociales, de acuerdo con un enfoque más globalizado, lo cierto es que se produce una superposición de ambas materias más que una verdadera integración de las mismas.

Es necesario advertir, que no todas las dificultades para aprender provienen de la enseñanza y que desaparecerían con una instrucción adecuada. Precisamente, lo que han reflejado diversos estudios es que no es fácil llegar a apropiarse del modelo Sol-Tierra. **(Bach y Franch ,2004).**

En el aprendizaje de todo contenido hay tres elementos: profesor, saber y alumno. El primero es el protagonista principal de la enseñanza, el segundo que hace referencia a las características que caracterizan un campo de conocimientos y el tercero sería el alumno. En este último caso, uno de los aspectos que inciden más son las ideas de estos sobre unos contenidos determinados.

Así mismo, muchos alumnos vienen con ideas concebidas a través de experiencias o vivencias personales que les sirven para dar explicaciones a fenómenos de la vida cotidiana y que son erróneas, y que en muchas ocasiones los docentes podemos no ser capaces de cambiar esas concepciones erróneas ni de ampliar esos conocimientos científicos.

Las ideas previas no hay que considerarlas como erróneas sino que tiene una validez para determinados contextos pero que hay que construir contenidos para el aprendizaje del conocimiento científico escolar. Esto permite al alumno formar modelos explicativos de los fenómenos naturales. (Arillo et al., 2013)

Por este motivo, la enseñanza de este modelo debe basarse en la observación y en la realización de múltiples actividades en la que los alumnos puedan participar activamente. La metodología con la que se trabaje en el aula es fundamental, por eso en este proyecto se ha decidido hacer a través de este método de enseñanza (Indagación Dirigida). Por todo esto, las ciencias son un campo indispensable en el colegio y más aún en Primaria. (Marín Martínez y Cárdenas Salgado, 2011).

Aspectos concretos que crean problemas en los alumnos en Primaria se intentarán minimizar con la utilización de técnicas de orientación mediante la observación de elementos del medio físico(sol, árboles, estrellas...), la utilización de brújulas, y otros elementos de fácil utilización.

Bilingüismo en las ciencias en la sociedad actual

En esta sociedad global en la que los idiomas son necesarios y con la irrupción del bilingüismo en las aulas, la inclusión de las ciencias experimentales en los proyectos de bilingüismo, además de mejorar las competencias lingüísticas, puede favorecer el aprendizaje de las ciencias.

Por enseñanza bilingüe se entiende la enseñanza de disciplinas no lingüísticas (DNL) utilizando una lengua extranjera. Además, la relación entre ciencia y lenguaje es innegable. Esta correspondencia se ha producido a lo largo de la historia y continúa produciéndose.

Por eso mismo, desde el marco de la Comunidad Europea se considera además necesario respetar, preservar y promover la diversidad lingüística porque forma parte de su patrimonio común y de su identidad.

La decisión de impulsar las diferentes lenguas no solo lo reconoce la Administración, sino que los investigadores en la didáctica de las ciencias también valoran positivamente el impulso del aprendizaje de las lengua de uso internacional (*Gil-Pérez y Vilches, 2005*).

Son diversas las ventajas que parece tener este modelo de enseñanza bilingüe. Además de los evidentes beneficios lingüísticos puede existir otros de tipo cognitivo y Cultural.

Puede ser destacado el empleo de la segunda lengua ya que supone una doble vía entre pensamiento y lenguaje, entre las palabras, los conceptos y sus relaciones. Se piensa que esta duplicidad incide positivamente en el proceso de abstracción y en la construcción de conocimientos, como señala **Coste (2001)**. Así mismo, se garantiza además la adquisición de las competencias lingüísticas propias de cada materia en la lengua materna y de los contenidos de las mismas, lo que no ocurre cuando la materia completa se imparte en una lengua extranjera.

La inclusión de las ciencias experimentales en los programas de enseñanza bilingüe favorece, el aprendizaje de una lengua extranjera. En primer lugar, para dominar un idioma es importante desenvolverse en esa lengua en diversos campos del conocimiento. Sin duda uno de ellos es el científico-tecnológico, ya que en la sociedad

en la que vivimos es fundamental comprender la gran cantidad de información que recibimos relacionada con el mundo de la ciencia y de la tecnología, ser capaces de extraer conclusiones a partir de esta información y expresar dichas conclusiones. En segundo lugar, la enseñanza de un idioma no puede hacerse vacía de contenido, y tanto los conocimientos como las capacidades y las actitudes que se ponen en juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias pueden activar un gran número de competencias lingüísticas (**Aragón Méndez, M.M, 2007**).

Esta enseñanza bilingüe en las ciencias, permite a muchos estudiantes ver sus posibilidades de formación aumentadas en gran medida, ya que al ser capaces de comprender y expresar mensajes científicos en una lengua extranjera, muchos proyectan cursar parte de sus estudios universitarios fuera de su país natal. Por lo tanto, el idioma no es un impedimento.

El progreso en el conocimiento científico en los estudiantes está unido a la adquisición de un vocabulario y de expresiones que permitan asimilar, construir y comunicar las nuevas ideas sin ambigüedades. La conceptualización y estructuración de contenidos pasa por la utilización del lenguaje.

En el caso de las ciencias, su aprendizaje se produce al mismo tiempo que se desarrolla un discurso específico, el discurso científico. Éste posee una gran capacidad organizadora respecto a los procesos cognitivos ya que proporciona una herramienta para comprender la realidad que percibimos y para interpretarla. Un término científico puede representar un objeto, un hecho o una idea, pero no es simplemente reflejo de éstos. Al traducir el objeto, el hecho o la idea al lenguaje, los concretamos y delimitamos. Cuando el alumno expresa sus ideas se ve obligado a estructurarlas y relacionarlas con su propia estructura de conocimiento (**Lloréns, 1991**).

Fundamentación teórica

Elementos que se van a tener en cuenta para elaborar este trabajo:

El sistema didáctico

Tanto en la enseñanza como en las ciencias, los elementos referentes son: el **profesor**, **los alumnos y el contenido**. Además este proceso tiene lugar en un entorno en el que se desarrolla, el denominado contexto. El conjunto de estos elementos es el sistema didáctico (Chevallard, 1998).



(Esquema de la relación de los elementos que influyen en el aprendizaje:
Tomado de Meneses (2007).

Por un lado, el papel del **profesor** viene determinado por una serie de decisiones y secuencias de acciones que configuran lo que se denomina como **modelo docente**.

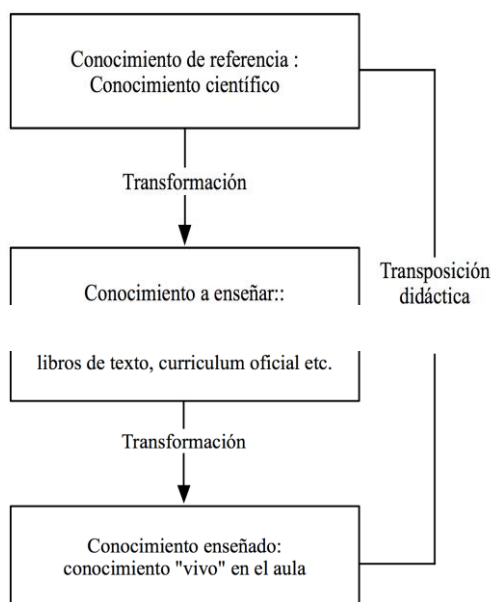
El modelo docente que se sigue en la propuesta de este trabajo de final de grado es el modelo de enseñanza por indagación dirigida.

Por otro, la función del **estudiante**, parte de este sistema didáctico, se hace visible por el procesamiento de la información que realiza, proceso que a su vez está condicionado por el procesamiento que el maestro hace de esa misma información (Meneses, 2007). Además, cómo ya he mencionado anteriormente, los estudiantes tienen ciertas actitudes y aptitudes ante el saber, ideas previas y alternativas, y una

construcción continua de conocimientos que tiene que ver con sus experiencias personales que el profesor tiene que tener en cuenta a la hora de entablar un nuevo

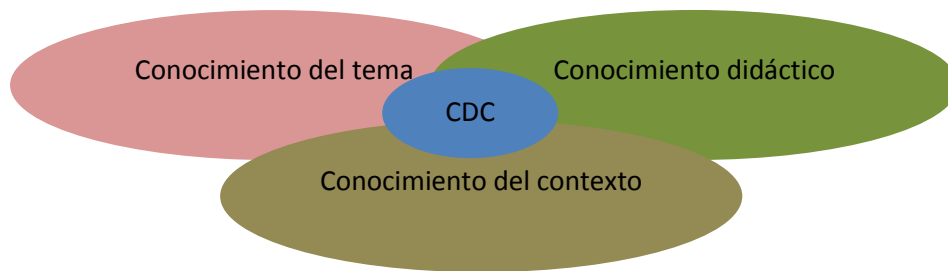
El otro elemento del sistema didáctico es el **saber** y la forma en la que éste toma partido en el proceso de enseñanza – aprendizaje. El saber científico necesita de una serie de adaptaciones para poder ser enseñado, en este caso, en un aula de primaria.

(Esquema de **la transposición didáctica**: Tomado de: Tiberghien et al., 2009).



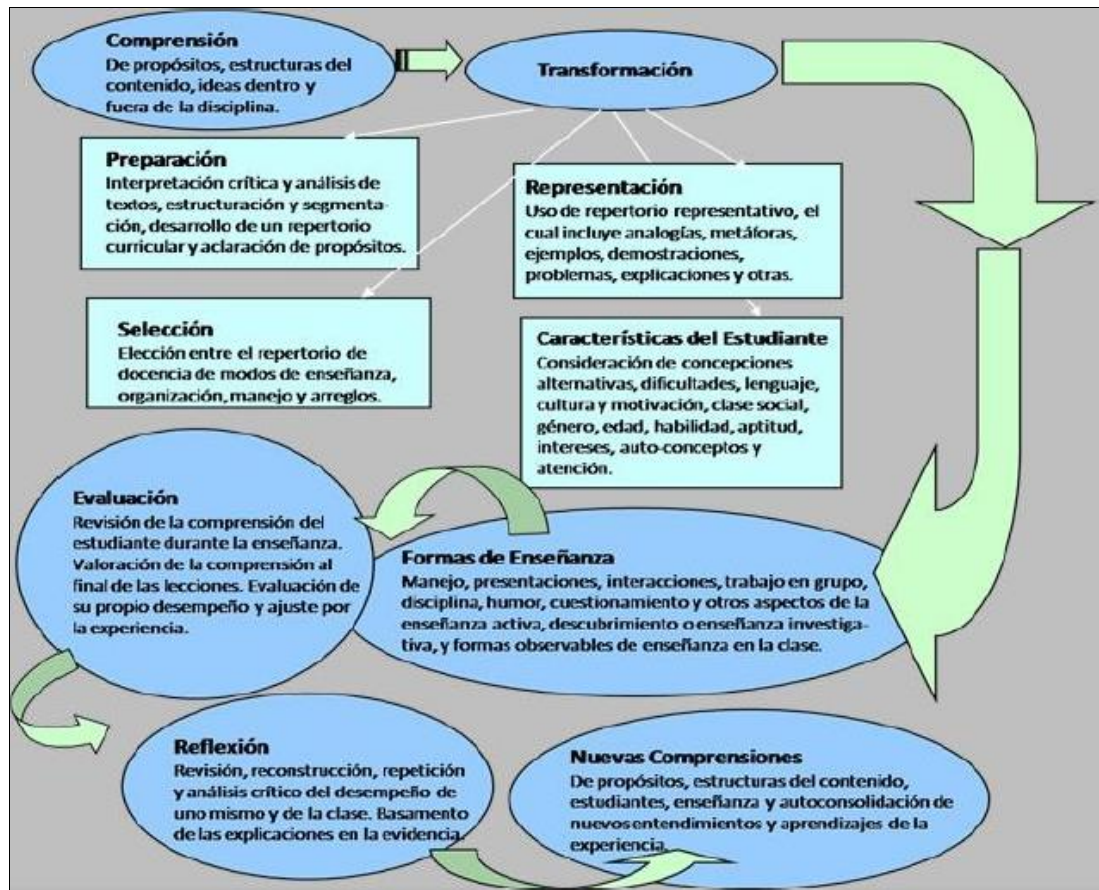
De acuerdo con Shulman (1986-1993), además del conocimiento de la materia y del conocimiento psicopedagógico general, los profesores desarrollan un conocimiento específico sobre la forma de enseñar su materia, que denomina el **conocimiento didáctico del contenido**. El profesor es el mediador que transforma el contenido en representaciones comprensibles a los alumnos.

CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO



Término acuñado por Shulman durante una conferencia en 1983 titulada “El paradigma perdido en la investigación sobre la enseñanza”. Este paradigma resultó ser “el pensamiento del profesor sobre el contenido del tema objeto de estudio y su interacción con la didáctica”(Acevedo Díaz, 2009).

Lo que Shulman proponía era centrar la atención en el estudio del pensamiento del profesor sobre la enseñanza del contenido de la asignatura. Para ello, hay que tener en cuenta que toda actividad educativa tiene como respaldo una serie de creencias y teorías implícitas que forman parte del pensamiento del profesor y que orientan sus ideas sobre el conocimiento, la construcción de su enseñanza y su aprendizaje (Abell, 2007; Cochran-Smith y Lytle, 1990; Porlán y Rivero, 1998).



Modelo Didáctico de Razonamiento y Acción propuesto por Shulman (1987) y adaptado por Salazar (2005).

En otras palabras, es “una especie de amalgama de contenido y didáctica”. Dado que el modelo pretende describir cómo los profesores comprenden la materia y la transforman didácticamente en algo “enseñable”, además de los restantes componentes, es clave en este proceso el paso del “conocimiento de la materia al CDC. En el modelo de Shulman (1999), además del conocimiento de la materia y del conocimiento general pedagógico, los profesores deben desarrollar un conocimiento específico: cómo enseñar su materia específica. Si es indispensable un CM, éste no genera por sí mismo ideas de cómo presentar un contenido particular a alumnos específicos, por lo que se requiere un CDC, propio del buen hacer docente.

El CDC incluye las conexiones entre los conocimientos de la materia y didácticos del profesor. Esta interacción permite la transformación del contenido para su enseñanza; es decir, la transposición didáctica del contenido.

Algunos de los componentes principales del CDC son:

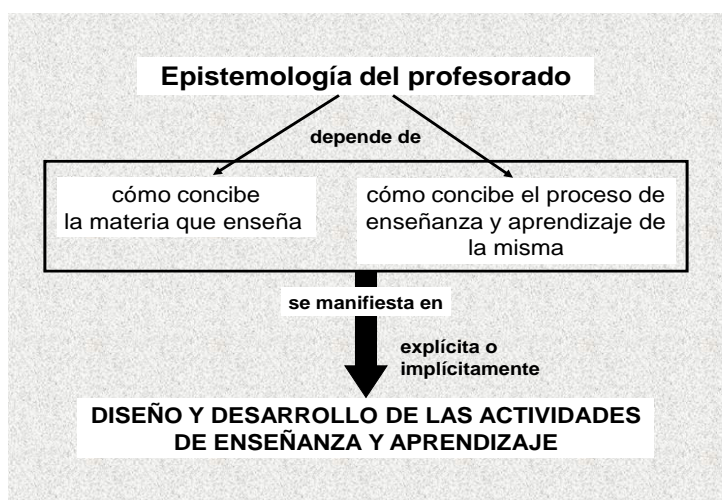
1. Orientaciones hacia la enseñanza de las ciencias(finalidad y objetivos que se pretenden en la enseñanza de las ciencias)
2. Conocimiento y creencias sobre el currículo de ciencias.
3. Conocimiento y creencias sobre la comprensión de los estudiantes acerca de los tópicos científicos específicos.
4. Conocimiento y creencias sobre la evaluación en ciencias.
5. Conocimientos y creencias sobre las estrategias de enseñanza de las ciencias.

(Revista Eureka,2005)

EL PROFESOR

El profesor, a través del Modelo Docente de Indagación Dirigida, modelo que he elegido yo para diseñar unas sesiones durante mis prácticas III y que se verá más adelante, tiene que diseñar actividades donde se planteen situaciones problemáticas. También puede orientar al estudiante cuando:

- Afloren ideas alternativas
- Se olviden del objeto de investigación
- Percibe diferentes significados en las tareas docentes
- Se presentan dificultades para formular los enunciados
- Surjan nuevos enfoques, nuevos textos de consulta, etc.



La aplicación de este modelo implica un cambio tanto en los recursos metodológicos (proporcionados por el profesor) como en la actitud del alumnado (tareas alejadas de las que realizan cotidianamente).

¿Qué debe saber un profesor de ciencias?

Lo primero que debemos saber sobre un profesor de ciencias, es que el profesor no es un técnico que aplica instrucciones, sino un constructivista que procesa información, toma decisiones, genera rutinas y conocimiento práctico, y posee creencias que influyen en su actividad profesional.(Mellado Jiménez, V. 1995).

Saber enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia construcción (**Freire and Palacios, 1998**).

La epistemología del profesor dependerá de cómo entienda el profesor los *fenómenos biológicos y geológicos* del currículo, a su vez, condicionado por su formación básica en cuanto a conceptos, leyes y teorías, el proceso histórico que le ha permitido llegar a un estado de conocimiento o incluso el *saber hacer* (manejo de información, técnicas instrumentales...).

También, puede verse afectado por su *conocimiento acerca de los aspectos didácticos* que favorecen el aprendizaje de la biología y la geología, como pueden ser:

- apuesta por la participación activa del alumnado
- por un aprendizaje significativo o memorístico
- forma de plantear problemas
- planteamientos de trabajo en equipo
- utilización de determinados mecanismos de evaluación
- el papel que otorgue a la discusión y el debate en clase

Todo esto condicionado por su formación en aspectos psicopedagógicos y didácticos.

Otro aspecto clave puede ser su *proyección social*, entendiendo por esta la existencia de un sistema de enseñanza que se concreta en un programa, horario, organización de centro, etc.

La presión social que se ejerce desde distintas instituciones (asociaciones de padres, representantes sociales...) o las presiones procedentes de los mismos alumnos pueden condicionarlo también.

Todo esto condicionado por las expectativas profesionales y el entorno social y cultural en que se desarrolla su profesión pueden formar la epistemología del profesor de ciencias.

Obstáculos profesionales con los que se pueden encontrar los profesores de ciencias

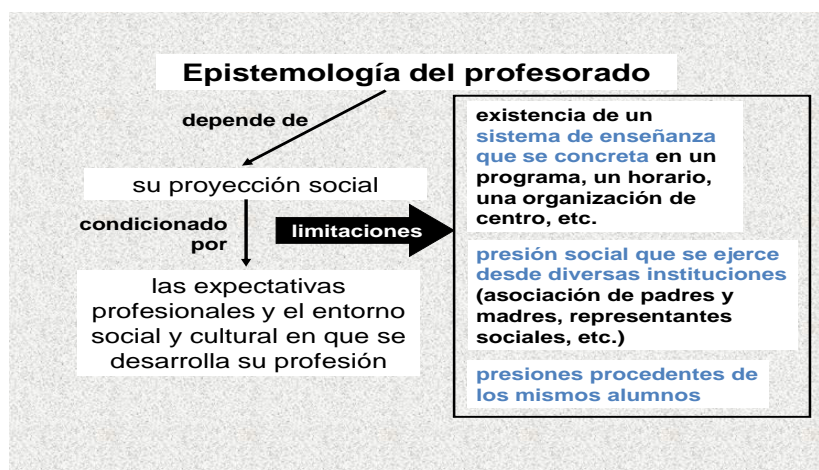
A su vez, cada profesor de ciencias puede encontrarse con una serie de obstáculos como pueden ser: la fragmentación y la disociación entre la teoría y la acción, entre lo explícito y lo tácito.

También puede haber una tendencia a la reducción y a la simplificación. Esto, puede impedir ver las concepciones y obstáculos de los alumnos, la conducta adaptativa del aula, etc., y que tiene como consecuencia un análisis simplificador en relación con los problemas, la toma de decisiones y la intervención profesional.

Otro obstáculo profesional puede ser la tendencia a la conservación-adaptativa y rechazo a la evolución-constructiva.

La visión simplificadora de los procesos de enseñanza-aprendizaje provoca, y es provocada por la actitud de conservar aquellos principios y rutinas de acción que mejor cubren las apariencias. Esto sería un obstáculo de las concepciones didácticas del profesor.

Y por último, un obstáculo profesional sería la tendencia a la uniformidad y rechazo a la diversidad. Todo lo anterior, tiene como consecuencia que las creencias y rutinas relacionadas con la acción tienden a la uniformidad individual y colectiva, lo que provoca la hegemonía de ciertas concepciones profesionales y de ciertos modelos didácticos frente a otros, lo que a su vez, retroalimenta las tendencias anteriores. **(Young, 1981; Pope y Scott, 1983; Porlán, 1989a; Martín, 1994b)**



Todo lo anterior es referido a los profesores, pero dentro de la enseñanza-aprendizaje de ciencias también participan los alumnos, que al igual que los profesores tienen obstáculos a la hora de enseñar, muchos alumnos se encuentran con otros obstáculos como son: tienen una saturación de información, por lo que la escuela y los docentes dejan de ser la única fuente de información. Otros obstáculos pueden ser que los estudiantes adoptan actitudes pasivas, ven el trabajo como una labor individual...incluso puede que la calidad de los profesores sea un inconveniente a la hora de que un alumno ponga interés.

El alumno

Este método que pretendo llevar a cabo no tiene como objetivo que el alumno encuentre la respuesta, sino que sea capaz de diseñar estrategias para encontrar una respuesta, así como ser capaz de evaluar las diferentes propuestas y respuestas de sus compañeros.

A diferencia de la enseñanza basada en la transmisión de conocimientos, uno de los vehículos más asequibles para llevar a los alumnos a «aprender a aprender» es la solución de problemas que pueden resolverse con lápiz y papel o mediante pequeñas investigaciones prácticas en el laboratorio y en el campo.

(Pozo et al., 1994; Caballer y Oñorbe, 1999; Perales, 2000).

El alumno de infantil

Etapas de Piaget

Edad	Estadio	Características	Principales adquisiciones
0-2	<u>Sensoriomotor</u>	Inteligencia en acciones y percepciones	Permanencia del objeto y formación del símbolo
2-7	<u>Preoperacional</u>	Egocentrismo cognitivo y predominio de la percepción sobre la conceptualización	Desarrollo del lenguaje y de la comunicación
7-11	Operaciones concretas	Formación de conceptos y categorías más allá de la percepción	Clasificaciones y seriaciones
12-15	Operaciones formales	Estructurales y funcionales	Pensamiento abstracto y científico.

Ideas de los alumnos

Los alumnos pueden construir sus ideas a partir del pensamiento casual, de su entorno habitual o actividades cotidianas o también, a través de la instrucción en el entorno escolar. En muchas ocasiones se trata de concepciones razonables, aunque gran parte de estas tiene un significado muy diferente al que la ciencia da a estos conceptos.

(Anexo 10)

La importancia de una intervención educativa temprana y los beneficios de la implantación de la astronomía en el currículo escolar parece ponerse de manifiesto en los estudios de **Osborne et al (1994)** y **de Sharp (1996)**. De acuerdo con este último estudio, que se llevó a cabo con 21 niños y 21 niñas de 10 y 11 años reclutados en tres escuelas inglesas, la mayoría tenía alguna idea del concepto de gravedad y ninguno sostuvo que la Tierra fuese plana. Se trata, como advierte el propio autor, de resultados excepcionales en relación con trabajos anteriores. Las diferencias sustantivas encontradas (sobre todo con el trabajo de Baxter, 1989, realizado también con niños ingleses) aparecerían, de acuerdo con Sharp, como una inmediata y positiva consecuencia de la introducción del *Science in the National Curriculum*, en las escuelas inglesas a partir de 1991.

El análisis de sus producciones nos sirve de herramienta para acercarnos al que piensan los alumnos, porque, y así tratar de averiguar porque establecen ese tipo de pensamiento acerca de esos temas, en este caso sobre el modelo Sol-Tierra.

Un estudio realizado en la comunidad de Madrid a 356 alumnos de primer ciclo de Primaria muestra el punto de vista que tienen los alumnos al dibujar el sistema. (Arillo et al. 2013).

A través de este ejercicio se puede ver como los alumnos de Primer ciclo perciben el sistema desde un punto de vista terrestre. Ellos no conciben la Tierra como un cuerpo celeste más. Dibujan en un primer plano un horizonte terrestre, mientras que el Sol y la Luna sí que aparecen como cuerpos celestes en el cielo visible. (**Anexo 10**). La tarea consistió en dibujar los tres cuerpos desde un punto de vista espacial.

En ciclos posteriores ya comienzan a tener una perspectiva espacial aunque incompleta, luego empiezan a concebir la Tierra como una esfera pero con una línea que la divide en dos hemisferios, uno terrestre y otro aéreo y finalmente, en la última etapa de Primaria, perciben el sistema desde un punto de vista espacial

En un cuestionario realizado a mil alumnos de 12 a 18 años sobre el modelo Sol – Tierra, el 60% de los alumnos justificaron las estaciones del año con la distancia existente entre la Tierra y el Sol. (De Manuel y Montero,1995).

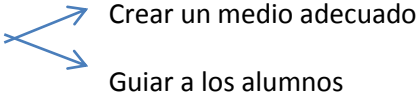
Modelos docentes

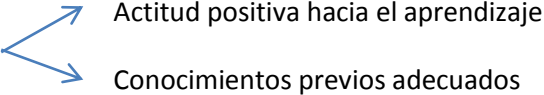
Un modelo supone la adopción de una manera de planificar y asumir la enseñanza en función de cómo piensa el docente. Se podría decir que es una forma sistemática y compartida de organizar y gestionar el proceso de enseñanza (de las ciencias) en la institución escolar. Según la forma en que se decante un profesor por enseñar podremos hablar de que ha elegido un modelo u otro.

El modelo docente dominante en cada situación está determinado tanto por la epistemología del profesorado como por las limitaciones que operan desde el exterior del sistema didáctico.

En las propuestas curriculares en educación primaria y secundaria para enseñar contenidos de ciencias se defiende la identificación, planteamiento y resolución de problemas como un objetivo básico de las mismas. Así, «un objetivo fundamental de la formación científica dentro de la educación obligatoria supondrá el que los alumnos sean capaces de enfrentarse a situaciones cotidianas, analizándolas e interpretándolas a través de los marcos conceptuales y también de los procedimientos propios de la ciencia» (Pozo y Gómez Crespo, 1994, p. 87).

Los modelos didácticos para enseñanza requieren los siguientes elementos :

1. Competencias específicas del profesorado 
 - Crear un medio adecuado
 - Guiar a los alumnos

2. Compromiso específico del alumnado 
 - Actitud positiva hacia el aprendizaje
 - Conocimientos previos adecuados

3. Ambiente favorable que facilite el diálogo profesor-alumno.

Estos enfoques están dentro de lo que se conoce como teorías de aprendizaje cognitivas, y dentro de ellas las constructivistas. En la actualidad el modelo docente muy utilizado es el que presenta las estrategias de enseñanza dentro los que se conoce como investigación dirigida o investigación escolar. Esta forma de actuar implica partir de la analogía “el alumno como científico” (Marín Martínez y Cárdenas Salgado, 2011).

El **Modelo de Indagación Dirigida** es una metodología de enseñanza-aprendizaje a través de la cual el estudiante tiene que encontrar soluciones a una situación problema a través de un proceso de investigación. Además, se caracteriza porque se centra en cinco aspectos clave: ¿Qué enseñar?, ¿Para qué enseñar?, ideas e intereses de los alumnos, ¿Cómo enseñar? Y formas de evaluación. (Martínez Galaz y González Weil, 2011)

Hoy en día, dadas las necesidades y condiciones de nuestra sociedad actual se busca que la enseñanza de las ciencias integre formulación de problemas, realización de experimentos, demostraciones y observaciones en campo, y que se incentive una participación más activa de los estudiantes con el fin de construir conocimientos en forma conjunta, contextualizados y ligados a la actividad diaria de las personas. Así, se fomenta que los alumnos tomen decisiones razonadas y que se participe de forma reflexiva y responsable. Por todo ello, creo que el modelo de indagación dirigida puede integrar fácilmente la enseñanza de las ciencias naturales, en concreto del modelo Sol-Tierra.

Este modelo comprende un proceso de construcción social de teorías o modelos. La labor del docente es la de orientar a los estudiantes para que estos logren, aprendan o modifiquen conceptos, actitudes, o procedimientos que les permita tener mayor destreza al enfrentarse a problemas teóricos o prácticos. Además, la utilización de la investigación en el aula implica necesariamente la puesta en práctica del pensamiento científico.

Ya que se han encontrado algunas dificultades, algunos autores han determinado que es necesario pensar en opciones en las que el desarrollo de los contenidos se enfoque en un planteamiento y su resolución se realice en forma conjunta entre el docente y el estudiante

Es posible decir pues, que la investigación dirigida es una estrategia para la construcción del aprendizaje, además los estudiantes aplican metodologías de autoaprendizaje y cumplen así la máxima de ‘‘aprender a aprender’’.

Por todos estos motivos citados anteriormente, he decidido realizar una propuesta didáctica basada en este modelo, intentado que el alumno aprendiera el **modelo Sol-Tierra**, donde fueran ellos quienes sacaran las conclusiones correctas a

través de la observación, interpretando datos y buscando respuestas. El profesor sería únicamente un guía del proceso. En este caso se podría decir que la metodología elegida es la de indagación dirigida por los estudiantes pero también en ocasiones con ayuda del profesor.

El aprendizaje surgido de la conjunción, del intercambio... de la actuación de profesor y alumno en un contexto determinado y con unos medios y estrategias concretas constituye el inicio de la investigación a realizar. “ La reconsideración constante de cuáles son los procesos y estrategias a través de los cuales los estudiantes llegan al aprendizaje “. (Zabalza, 2001:191).

Algunas características de este modelo son que los alumnos exploran ideas a través de experiencias manipulativas, formulan y comprueban hipótesis. También, analizan e interpretan datos, sintetizan sus ideas, construyen modelos y aclaran conceptos. Y además, amplían sus nuevos conocimientos y habilidades y aplican a nuevas situaciones lo que han aprendido entre otras cosas. (Cortés Gracia. y de la Gándara Gómez, 2006.)

Este modelo estará basado en:

- Mostrar curiosidad, definir cuestiones a partir del conocimiento ordinario (fenómenos de la vida cotidiana).
- Proponer explicaciones o hipótesis preliminares
- Planificar y llevar a cabo una pequeña investigación.
- Registrar evidencias a partir de la observación.
- Formular explicaciones basadas en las evidencias.
- Considerar otras explicaciones.
- Comunicar al profesor y al resto de la clase las explicaciones.
- Discutir las discrepancias y validar las explicaciones.

Este modelo, asume que hay un cierto paralelismo entre el aprendizaje de la ciencia e investigación científica, pero con nuevos planteamientos epistemológicos y didácticos, es decir, la investigación científica se concibe como un proceso de construcción social, lo que repercute a la hora de traducir en el aula ese significado.

Según este modelo, la teoría y la práctica se aúnan retroalimentándose mutuamente y se hace evidente la dimensión social del conocimiento científico a través del trabajo en grupo, bajo la tutela del profesor.

Criterios básicos identificadores de una actividad de indagación

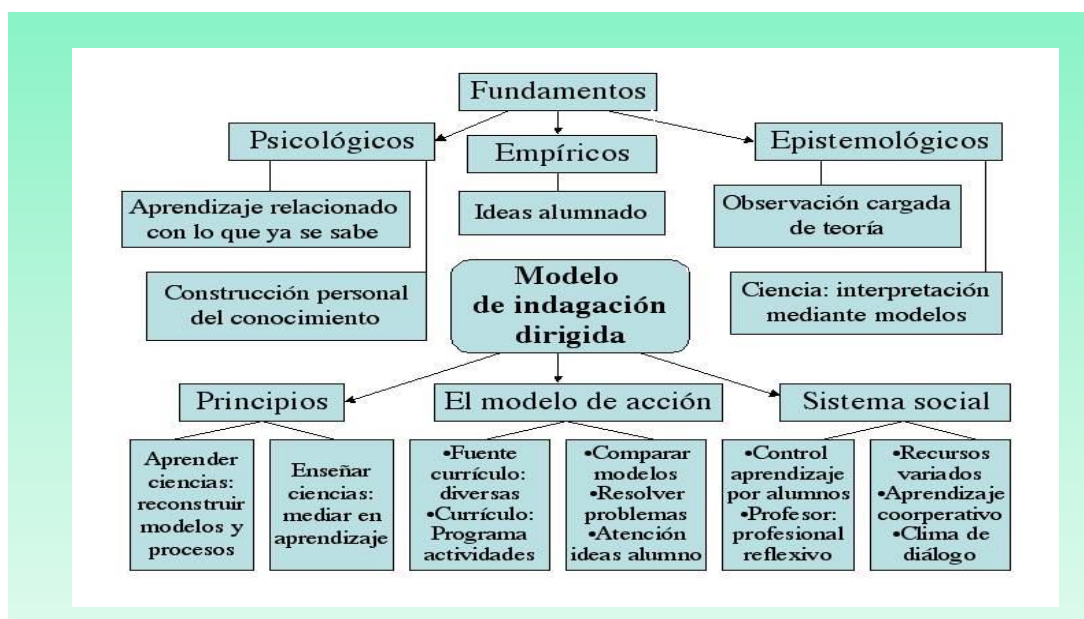
Algunas instituciones científicas, como National research council (2002), han señalado que los criterios que tienen que guiar la realización de actividades de indagación escolar.

Estos criterios son:

- 1) Se compromete a los estudiantes con preguntas orientadas científicamente,
- 2) Los estudiantes dan prioridad a la evidencia para responder las preguntas,
- 3) Los estudiantes formulan explicaciones basadas en evidencia,
- 4) El aprendiz conecta las explicaciones con el conocimiento científico y
- 5) Los aprendices comunican y justifican sus explicaciones.

El grado de implicación del profesor o del alumno para conseguir estos objetivos determinarán el aprendizaje conseguido.

En general, no se pueden disociar las clases de teoría de las clases prácticas.



APRENDIZAJE EN CONTEXTOS DE INDAGACIÓN

Para conseguir los criterios anteriores hay que tener en cuenta unas directrices de actuación que son:

1. ¿Sobre qué vamos a hablar? —————> Objeto de estudio

Implica: describir el objeto, hecho o fenómeno del que hablamos e identificar un marco teórico con el que se inscribe

2. ¿Qué queremos saber? —————> Pregunta/ problema

Implica: revisar nuestro marco teórico implicado sobre conceptos y sobre procedimientos y formular un enunciado en términos concisos y precisos acerca del objeto, fenómenos, etc.

3. ¿Cómo lo podemos saber? —————> Diseño experimental

Buscar una estrategia para dar respuesta a la pregunta y justificar por qué conviene hacer eso

4. ¿Qué hemos observado aplicando
el diseño? —————> Datos empíricos

diseñar una forma para representar los datos y transformarlos si es preciso

5. ¿Qué podemos concluir de
esos datos? —————> Conclusiones

Dar respuesta concisa a la pregunta inicial y comparar los datos con el modelo teórico

6. ¿En qué ha variado mi modelo
teórico-experimental? —————> Valor epistemológico

Propuesta de intervención/Movimiento Sol-Tierra 2º Primaria

En este apartado voy a exponer una propuesta de intervención para 1º ciclo de Primaria que llevé a cabo durante mis prácticas III en el colegio Montessori de Zaragoza. Una vez hecho esto, desarrollaré una propuesta mejorada para este mismo ciclo. La actividad final de este trimestre será la exposición de una obra de teatro de los alumnos de 2º de Primaria a sus compañeros de Infantil, donde explicarán la historia del Universo de forma muy simple y en inglés. Mi propuesta como ya he dicho, se centrará en enseñar el movimiento de rotación y traslación de la Tierra y la relación Sol-Tierra.

La construcción del conocimiento del movimiento Sol-tierra requiere un conocimiento previo que supuestamente han adquirido a través de su vida cotidiana, entorno más cercano, etc.

Por lo tanto, esta va a ser su primera toma de contacto con este fenómeno dentro de un aula.

Durante el año anterior, los alumnos de primero de Primaria del Colegio Montessori, no habían visto nada acerca del Sistema Solar. Por eso, a lo largo de este trabajo, se va a proceder a introducir el tema desde el principio, aclarando conceptos claves y enseñando aspectos importantes para ellos y que están presentes en su vida diaria.

Muy a tener en cuenta va a ser el modo en que se va a intentar que los alumnos aprendan sobre el tema. Fomentar la curiosidad, el pensamiento crítico y espíritu científico va a ser objetivo del profesor de ciencias. La experimentación y la indagación van a ser factores clave en esta propuesta didáctica.

Contenido del currículo en relación a las ciencias de la naturaleza

Las ciencias de la naturaleza y las ciencias sociales son el área que más abarca dentro de la competencia en ciencias en Primaria, y que tras la reforma , y que tras la reforma actual, estas dos áreas son las que abordan los contenidos de ciencias

El trabajo de las ciencias no solo favorece el desarrollo de competencias social y ciudadana, sino que también favorece la competencia lingüística, competencia matemática, la de tratamiento de la información y competencia digital mediante la utilización de tecnologías de la información. (Artículo 6. Competencias clave, Orden 16 de junio de 2014)

Según el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero en el que se concreta y desarrolla el currículo de Primaria y que figura dentro de la LOE (2006), figura de la siguiente manera: El bloque 1, *El entorno y su conservación* incluye contenidos que van desde la percepción y representación espacial, la descripción de algunos elementos del sistema solar dentro del universo, el clima, etc.

Dentro del área de Ciencias Sociales el currículo establecido en la norma anterior inicia a partir de conceptos conocidos y familiares por el alumno para así conseguir llegar a los ámbitos más complejos buscando las condiciones necesarias para que indague e investigue reconstruyendo su visión de la realidad. Por consiguiente, en esta área se han introducido objetivos, contenidos y criterios de evaluación referentes al conocimiento del entorno natural, social, cultural e histórico de la Comunidad Autónoma de Aragón al ser el contexto donde se desenvuelve la vida diaria del alumnado de primaria.

Este trabajo trata de los movimientos de la Tierra alrededor del Sol, por lo que es necesario mencionar que los contenidos a cerca de este tema los vamos a encontrar en el currículo del área de Ciencias Sociales como ya he mencionado anteriormente. En esta propuesta didáctica se verán los movimientos de la Tierra, fenómenos día-noche y las estaciones del año, todo ello de forma breve debido a la falta de tiempo.

Los movimientos dentro del Sistema Solar se justifican dentro de la normativa de la siguiente manera: *“En el Bloque 2, El mundo en que vivimos, se realiza el estudio de la geografía tanto en el entorno, que acerca al alumno a su realidad, como en medios más lejanos para que tenga una visión más global. El Universo, la representación de la Tierra y la orientación en el espacio, el agua y el consumo responsable, el clima y el cambio climático, el paisaje y la intervención humana en el medio son contenidos trabajados en este bloque.”*

Ideas previas del alumnado en relación a las ciencias de la naturaleza

Sobre los alumnos y sus ideas previas, cabe destacar que antes de realizar este trabajo, los alumnos tenían un conocimiento vago e impreciso acerca del Sistema solar, tales como: movimientos de la Tierra, la Luna, estaciones del año o el concepto de noche y día entre otros.

Por todo ello, se han tenido en cuenta distintos estudios en los que se analizaba la situación actual en España de la enseñanza-aprendizaje del modelo Sol- Tierra, algunos tests en clase acerca de este fenómeno natural y que afecta a la sociedad, y conversaciones entre la tutora y yo.

Tras revisar la bibliografía (Vega Navarro, Ana. Ideas, conocimientos y teorías de niños y adultos sobre las relaciones Sol-Tierra-Luna), se ha llegado a la conclusión de que los alumnos de educación Primaria carecen del conocimiento de aspectos imprescindibles para una comprensión y un uso funcional del modelo Sol-Tierra. Estos conocimientos no solo están relacionados con la actividad científica, sino que son conocimientos necesarios para comprender fenómenos relacionados con hechos sociales, culturales, etc.

Tras revisarlos, se ha llegado a la conclusión de que los alumnos de educación Primaria carecen del conocimiento de aspectos imprescindibles para una comprensión y un uso funcional del modelo Sol-Tierra. Estos conocimientos no solo están relacionados con la actividad científica, sino que son conocimientos necesarios para comprender fenómenos relacionados con hechos sociales, culturales, etc.

Por eso mismo, he decidido, junto con el visto bueno de mi tutora, que sería yo quién explicase el movimiento Sol-Tierra, y que a su vez, colaboraría durante todas las prácticas enseñando el Sistema Solar.

Es necesario advertir que no se quiere decir que todas las dificultades para aprender provengan de la enseñanza y que desaparecerían con una instrucción adecuada.

El concepto, explicado con la analogía de que la Tierra es una gran pelota que gira sobre sí misma es difícil de asimilar y comprender por los niños porque choca con su experiencia cotidiana y porque hay que estar en condiciones de entender por qué los animales, las cosas, los seres humanos no se caen de esa pelota espacial y gigante. Además se explican otras cuestiones, como las fases de la luna, la transición día-noche...**(Vega Navarro 2007)**

El profesor de ciencias va a optar, no por un modelo en el que los alumnos aprendan de forma repetitiva, sino por un modelo en el que los alumnos puedan aprender de forma funcional para explicar un conjunto de fenómenos y hacer predicciones sobre nuevos fenómenos.

Va a ser tarea del profesor ayudar a construir los conocimientos que estén de acuerdo con los modelos de ciencia escolar sobre este tema. En este punto, el profesor debe adaptar su conocimiento científico a las necesidades de los alumnos y explicarlo y hacerlo entender de manera que los alumnos sean capaces de asimilar el contenido.

Debido a que el Universo es objeto constante de comentarios y análisis en los medios de comunicación social, como las noticias sobre **eclipses** que tuvieron lugar durante las prácticas y suscitaron un gran interés en los alumnos. Así pues, dado que la motivación está casi garantizada, los docentes deben aprovechar este hecho para que nos ayude a conseguir algunos de los objetivos relacionados con este tema en la Educación Primaria. **(Alemany y Ros, (2007)**

Además, hay que añadir que es primer ciclo de Primaria y que es la primera vez que van a ver este tema, por lo que el contenido se tiene que adecuar al nivel de los alumnos, adaptándose desde el primer momento al conocimiento que han adquirido fuera del entorno escolar.

Aparte de ser un fenómeno natural también se puede estudiar o asociar como un fenómeno social, ya que la relación Tierra-Sol nos afecta a nuestra manera de vivir, relacionarnos, hábitos, horarios, etc. De hecho, tal es el punto de influencia en algunas culturas como la musulmana se rigen por un calendario basado en las fases de la Luna.

Antes de hacer ninguna actividad en clase y con la intención de motivar a los alumnos, se quería programar una salida al Parque Grande de Zaragoza para ponerlos en contacto con la naturaleza y que pudiera observar y analizar por donde salía el sol, se ponía, puntos cardinales... pero el centro no dio la autorización.

Para realizar este ejercicio, se podría salir al patio y analizar entre todos directamente en el medio. De esta manera también se motivaría al alumno y sería más fácil entender lo relacionado con los puntos cardinales y movimientos en un medio “abierto”.

Desarrollo de la sesión Prácticas III:

Contexto

Propuesta llevada a cabo en 2º curso de Primaria del Colegio Montessori durante mis Prácticas III. Los alumnos tenían una edad de entre 7 y 8 años.

Colegio situado en la Calle Mariano Lagasca, en pleno centro de Zaragoza. Colegio de clase media-alta con pocos alumnos inmigrantes. La clase estaba compuesta por 14 niños y 11 niñas. Ningún alumno con necesidades especiales de aprendizaje o algún tipo de trastorno que pudiera afectar su desarrollo. Por lo que he podido ver a lo largo de estas prácticas en el día a día, el nivel cultural de algunos alumnos es ligeramente superior al de sus compañeros.

El centro carecía de laboratorio. Quizás para el primer ciclo de primaria no sea necesario, pero hay que tener en cuenta que para otros cursos superiores tampoco hay laboratorio y quizás sí que fuera positivo tener uno en el centro para familiarizar al alumno con el mundo científico a través de ejercicios, experimentos, etc. en el laboratorio. La única referencia a las ciencias que había eran murales, posters y trabajos

de los alumnos colgados de la pared. Más adelante, cada alumno traería algún dispositivo electrónico como tablets o Ipads (**Anexo 9**)

El contenido que tuve que explicar en esta propuesta es el del movimiento de la Tierra, el fenómeno día-noche y el movimiento de traslación de la Tierra. Por razones organizativas y de tiempo tuve que seguir el libro de texto que llevaban en clase, editorial *McMillan, Natural and Social Science, Joanne Ramsdem, 2013*. Otro aspecto que no pude cambiar fue el de salir fuera del recinto escolar para enseñar a los alumnos de una manera más práctica, por lo que tuvimos que hacer todo desde la clase, usando la pizarra digital y el proyector.

Por la falta de tiempo y medios, al finalizar la clase, sugerí a los alumnos que investigaran y observaran los movimientos del Sol desde sus casas y desde el patio para luego llevarlo a debate entre todos para así sacar conclusiones y que llegaran a razonar.

¿A qué hora sale el Sol?, ¿a qué hora se pone?, ¿por qué lado aparece y por qué lado desaparece?

Todos ellos contestaron de manera correcta variando únicamente en unos minutos a la hora de decir a qué hora salía y se ponía el Sol.

La sesión se sigue a través del libro y del proyector, por lo que se cuenta con la ayuda de imágenes ilustrativas y videos que facilitan la comprensión del alumnado.

Objetivos para estas sesiones:

- ✚ Reconocer los movimientos de la Tierra (rotación y traslación).
- ✚ Recoger datos relacionados con el día y la noche y con las estaciones del año.
- ✚ Desarrollar la capacidad de observación y análisis de fenómenos naturales.
- ✚ Relacionar el movimiento aparente del Sol en el cielo con el día y la noche, y el movimiento de las sombras.
- ✚ Relacionar las diferentes estaciones del año con el movimiento de traslación de la Tierra alrededor del Sol y con su inclinación.

El concepto relación Tierra- Sol, explicado desde los primeros niveles de la escolaridad con la analogía de una gran *pelota* que gira sobre sí misma, es difícil de comprender y asimilar porque choca con nuestra experiencia cotidiana y porque hay que

estar en condiciones de entender por qué las cosas, los animales, las aguas o las personas no se caen de esa pelota espacial y gigante (Vega Navarro, 2007).

El fenómeno del que se parte es el cambio del día y la noche, fenómeno que ocurre todos los días y que nos marcan el ritmo de vida, por lo que están familiarizados. También analizarán por qué la duración del día y la noche varían conforme pasan las estaciones.

El siguiente tema sería el averiguar entre todos porqué hay día y noche, aclarando el fenómeno de porqué la Tierra gira sobre sí misma, para a continuación hablar sobre su inclinación y sobre sus movimientos de translación alrededor del Sol.

- 1- Para ello hice unas **breves preguntas** en voz alta para que contestasen ellos. Fue un coloquio/debate para ver sus ideas iniciales y conocimientos previos y saber desde donde podía partir yo para empezar la clase.

¿Por qué se hace de noche?, ¿Por qué es más largo el día en verano?, ¿Cuándo hace más frío?, ¿ la Tierra da vueltas alrededor del Sol o al revés?, ¿dónde está el norte?, ¿por qué?.

Los alumnos contestaron lo que ellos creían, unos diciendo cosas correctas y otros no.

Ejemplos ideas erróneas (**Anexo 5**):

- 2- En el siguiente ejercicio tuvieron que hacer unos ejercicios interactivos con la pizarra digital. Se veían unas imágenes y los alumnos tenían que contestar frases inacabadas o decir si era verdadero o falso. Todo en Inglés

El uso de la pizarra digital y el hecho de tener que salir delante de todos a contestar es algo que les suele motivar a casi todos los alumnos. Además, cuando lo hacen bien recibe la felicitación de sus compañeros y suena una música de felicitación. (**Anexo 8**)

Key words:

Spin, shine, reflect, star, degree and shape.

En este ejercicio, los alumnos salían a la pizarra y tenían que arrastrar una frase a su imagen correspondiente (Sol, Tierra o Luna).

La siguiente actividad

3- Hacer un crucigrama con las key words de manera que puedan asociar la palabra con su definición. Además de la definición, también hay imágenes para ayudar a la comprensión. (**Anexo 7**)

4- Para terminar:

A través del libro de texto y de la pizarra digital, un personaje animado que figura en todos los videos y que introduce los temas y explicaciones a lo largo de todo el año, les explicará para así confirmar sus teorías, la inclinación de la Tierra y aspectos relativos a su relación con el Sol. Al ser un dibujo animado a los alumnos les hace más gracia y prestan más atención. Una vez terminado el video, ellos tendrán que explicarme a mí el porqué de las estaciones de forma muy sencilla y breve, ya que según **Inhelder y Piaget (1955)**, *‘un estudiante no es capaz de comprender por qué se produce y lo que supone un cambio de estación, debido a su falta de capacidad de abstracción, que según ellos se alcanza a la edad de los 11 o 12 años, en el estadio de pensamiento formal, tras haber superado las limitaciones del pensamiento concreto’*.

Explicación alumnos:

- Las estaciones del año existen porque la Tierra está inclinada.
- En invierno hace más frío porque la Tierra está más lejos del Sol.
- En verano hay más horas de luz porque el Sol está más cerca.

(Las respuestas las dieron en castellano debido a la complejidad de estos términos para alumnos de 2º de Primaria)

Las correcciones que yo daba eran en inglés, comenzando las frases y dejando a los alumnos que las terminasen en inglés:

Earth's tilt is the reason for the...**SEASONS**

During the winter the Sun is....**CLOSEST** to the Earth.

Los alumnos no son lo suficientemente autónomos como para dar estas explicaciones totalmente en inglés ellos solos, por ese motivo yo les corrijo y vuelvo a

decir las frases en inglés esperando a que ellos me acompañen y terminen las frases o digan las palabras clave(Earth, tilt, seasons...)

Análisis de la propuesta:

La sesión se desarrolló tal y como se había planeado días previos. No hubo problemas de tiempo ni ninguna dificultad que retrasase la sesión.

En todo momento estuvo mi tutora de Prácticas presente. La clase transcurrió sin problemas, ya que el comportamiento de los alumnos fue muy bueno.

La presencia de mi tutora fue únicamente de observación, sin tener que intervenir para nada en toda la sesión.

En cuanto a las **dificultades** surgidas en los alumnos, cabe destacar todo el vocabulario nuevo y que además era en inglés. Cuando salía alguna palabra nueva la apuntábamos en la pizarra con su traducción en castellano.

Era evidente la imposibilidad de los alumnos de expresarse totalmente en inglés. Debido a su edad y nivel en la segunda lengua, muchos contestaban en castellano. Durante la clase de ciencias lo que aprenden en inglés es básicamente vocabulario específico, ya que la habilidad para expresarse requiere tiempo y dedicación no solo en la hora de ciencias.

Otra dificultad surgió cuando tuvieron que relacionar las frases con las distintas imágenes, ya que algunas definiciones eran algo complejas para su edad, pero así figuraban en el libro de texto. (**Anexo 6**)

Lo mismo ocurrió con la escritura de ciertas palabras en inglés pese a estar escritas en la pizarra y en sus libros de texto. Algunos escribían “San” en lugar de “Sun” o “Erz” en lugar de “Earth”.

Respecto al **comportamiento** de la clase, no tuve ningún problema debido a que ya llevaba semanas en el colegio y ya había podido dar clases tanto de Conocimiento del Medio como de otras asignaturas con estos alumnos. Además, había preparado con antelación la sesión y había calculado muy bien los tiempos, por lo que no hubo ningún momento en los que los alumnos pudiesen estar sin hacer nada y distraerse.

Respecto a los **objetivos** previos a la sesión, debo decir que bajo mi punto de vista se cumplieron algunos objetivos como el de relacionar los movimientos que tenía la Tierra o el Sol o el de entender el porqué de las estaciones del año, por lo que salí muy satisfecho por darme cuenta de que los alumnos habían aprendido y que yo lo había hecho bien. Los ejercicios no fueron del todo prácticos, más bien teóricos, pero no pude salirme del guión establecido por el colegio.

Por sacar algún **punto a mejorar**, diría que son edades muy tempranas y que este tipo de conocimiento requiere una madurez mental y un desarrollo de la capacidad de abstracción que estos alumnos no tenían. Aun así, fue un acercamiento satisfactorio. Pese a las dificultades de la edad creo que entendieron aunque de forma simple y superficial la idea principal y que fue una buena toma de contacto para seguir profundizando en cursos siguientes.

También mejoraría la metodología, ya que la vi muy tradicional y donde daban poca opción a la improvisación del profesor. Lo único novedoso fue la utilización de la pizarra digital que permitía a los alumnos participar. Clase muy centrada en el libro de texto y poca actividad práctica, por lo que no creo que los alumnos adquirieran un aprendizaje significativo y a través del cual no colaboraban entre ellos ni construían su propio conocimiento.

Es por esto, que en mi propuesta de mejora me voy a centrar en desarrollar dos sesiones a través del **Modelo de Indagación Dirigido**, donde los alumnos construirán su conocimiento con el profesor como guía. Donde tendrán que investigar e indagar, todo ello fruto de unas reflexiones surgidas en clase y de una cooperación entre ellos.

Yo hubiese cambiado alguna actividad del libro por otras actividades donde los niños participasen de forma activa, un teatrillo por ejemplo, donde ellos fuesen la Tierra y el Sol y fuesen ellos los que girasen.

De esta manera podríamos introducir las estaciones de año y hablar sobre porqué cambian las temperaturas a lo largo del año de una manera más amena y funcional.

Propuesta mejorada

Tras haber desarrollado y analizado mi sesión y teniendo en cuenta los argumentos teóricos y demás informes y estudios mencionados en este trabajo, considero que los alumnos de 1º ciclo de Primaria no son capaces de comprender e interiorizar totalmente el fenómeno explicado con anterioridad debido a la edad que tienen y al estadio en el que se encuentran, y que Piaget ya analizó :

“La capacidad de abstracción de los alumnos, se alcanza a la edad de los 11 o 12 años, en el estadio de pensamiento formal, tras haber superado las limitaciones del pensamiento concreto”;

Por todo ello, lo que intentaré será acercar aspectos para que ellos mismos lo puedan organizar dentro de modelos más sencillos.

Las sesiones planificadas por mí y que llevaré a cabo solo se centra en el movimiento de la Tierra alrededor del Sol y del fenómeno día-noche y estaciones del año, pero la **actividad final** consiste en que los alumnos entreguen en Mayo una maqueta de nuestro Sistema Solar hecha por ellos mismos y que presentarán a otros cursos inferiores a la vez que cuentan la historia del universo desde sus orígenes de una manera muy simple.

Cada grupo llevará un Planeta y durante la presentación darán una breve descripción de cada planeta.

Antes de todo esto, habrá una serie de sesiones donde se trabajará todo el contenido hasta llegar a un conocimiento adecuado del tema para este curso.

Conocimientos necesarios para poder afrontar la tarea propuesta

La indagación requiere que los alumnos desarrollen explicaciones que interpretan los fenómenos naturales partiendo de preguntas sobre los mismos. Este proceso les llevará a construir modelos que se basan en la utilización de datos que son relevantes dentro de sus explicaciones, las evidencias. De este modo conectan la realidad con los contenidos teóricos que sustentan sus explicaciones.

Para ello, será necesario que manejen una serie de conceptos junto con los conocimientos que se espera que consigan a través de su investigación. El tema que se trata no se caracteriza por su simplicidad, pero los conceptos deben quedar más o menos claros para que el alumno comprenda la relación Sol Tierra se manifiesta con los movimientos de Rotación y Traslación y otras relaciones de la Tierra con cuerpos como la Luna. A través de ejemplos prácticos y hechos evidenciables por ellos mismos como son el día y la noche o las sombras de los objetos les ayudará a entender el concepto.

Estos conocimientos serán necesarios para entender la función que cada concepto tiene en los movimientos Sol-Tierra.

Conceptos clave:

- ✚ El Sistema Solar. Los profesores deben saber que el Sistema Solar está compuesto por el Sol y todos los cuerpos que orbitan alrededor de él: los planetas y sus lunas, los asteroides, los cometas y los meteoritos.
- ✚ Sol, Tierra y Luna. Los alumnos deben saber que el Sol es una estrella, la Tierra es nuestro planeta y la Luna nuestro satélite y que existe una relación entre estos que pueden conocer a través de fenómenos como las fases de la Luna y los eclipses. Las evidencias que podemos encontrar son los tiempos, formas de la Luna y relaciones entre estas formas con los eclipses.
- ✚ Inclinación del eje de la tierra, movimientos de la tierra: el de Rotación y el de Traslación.
 - El primero es sobre su propio eje y determina la sucesión de los días y las noches. Para realizar este movimiento la Tierra tarda un día.
 - El movimiento de Traslación es el que realiza la Tierra alrededor del Sol y tarda un año en hacerlo completo. Este movimiento es el que determina las estaciones con sus respectivos fenómenos biológicos(caída hojas, floración, posición estrellas...)

Con este trabajo se pretende que los alumnos consigan los siguientes objetivos:

Objetivo general

- ✓ Comprender los principales procesos del movimiento Sol-Tierra y su relación e influencia entre ellos.

Algunas **Competencias** que se espera que adquieran los alumnos al final de la unidad:

- a) Aprenderán a trabajar en equipo y también de forma autónoma, desarrollando actitudes reflexivas, de diálogo, mediante el trabajo en grupo.
- b) Participaran en las actividades de grupo cumpliendo los compromisos acordados.
- c) Valorarán críticamente el trabajo de sus compañeros y compañeras.
- d) Serán capaces de exponer sus ideas respetando las opiniones de los demás.
- e) Adecuada percepción del espacio físico.
- f) Incorporarán la aplicación de algunas nociones, conceptos científicos y técnicos, y de teorías científicas....

Además de trabajar esta propuesta por mi propia iniciativa, también figura en la actual ley vigente como muestro a continuación:

LOMCE

Objetivos relacionados con esta propuesta:

- ❖ Obj.CN1. Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza.
- ❖ Obj.CN2. Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, solidaridad, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.
- ❖ Obj.CN7. Interpretar, expresar y representar hechos, conceptos y procesos del medio natural más próximo mediante códigos numéricos, gráficos, cartográficos y otros.
- ❖ Obj.CN8. Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos del entorno socio ambiental, utilizando estrategias de búsqueda y tratamiento de la información, formulación

de conjeturas, puesta a prueba de las mismas, exploración de soluciones alternativas, comunicación y exposición a los demás y reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.

Por lo tanto, para este primer Ciclo, sería adecuado empezar estableciendo unas bases que sirvieran como estructura para el posterior aprendizaje de las relaciones Sol-Tierra y otros acontecimientos astronómicos, como por ejemplo los eclipses.

Para el aprendizaje de este fenómeno, es imprescindible la comprensión del efecto que tiene la gravedad y los movimientos de rotación y traslación sobre la Tierra como aspectos complementarios dentro del funcionamiento de este sistema.

Es necesario saber que los niños tienen que seguir un proceso de interiorización, (Vega, 2007), de que la tierra es esférica y que está en constante movimiento, en principio parece sencillo pero no lo es.

Teniendo en cuenta la edad de los participantes se hace necesario plantear actividades con las que podamos incidir en los fenómenos que podamos observar, a fin de relacionarlos con las ideas que tenemos sobre ellos e inducir a la reflexión, planteando preguntas al respecto. De esta forma podremos generar explicaciones que resuelvan el proceso de indagación, permitiendo a su vez la construcción de modelos y por consiguiente haciendo posible realizar predicciones.

Los conceptos a aprender son complejos para su edad y más en inglés, por lo que se permitirá a los alumnos hablar en castellano cuando así lo requieran.

Los **objetivos** a conseguir en estas tres sesiones van a ser:

- Reconocer la Tierra como una esfera que gira sobre si misma
- Desarrollar en los niños la capacidad de observación, búsqueda y recopilación de datos.
- Relacionar los puntos cardinales con el movimiento aparente del Sol.
- Reconocer que los cambios de día-noche son motivados por el movimiento de la Tierra sobre sí misma.
- Reconocer las estaciones del año por el movimiento de traslación de la Tierra.
- Diferenciar los movimientos de la Tierra sobre si misma con los Movimientos de la Tierra alrededor del Sol.
- Trabajar de forma activa y cooperativa con los compañeros.

Para desarrollar todo esto será necesaria **tres sesiones de 55 minutos**, bajar al patio, un proyector y una maqueta del Sol- Tierra que simule el movimiento real que el profesor habrá preparado con anterioridad.

Para esta propuesta he creado unos criterios de evaluación que figuran en el (**Anexo 1**).

Las **competencias clave** (LOMCE) que se van a trabajar a lo largo de estas tres sesiones van a ser:

La comunicación lingüística, la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, la competencia de aprender a aprender, la digital y las competencias sociales y cívicas

Primera sesión:

Los alumnos bajarán al patio con su cuaderno y lapicero. Una vez en el patio haré una serie de preguntas acerca de sus sombras, del Sol, de la Tierra, de su ‘movimiento’, de la forma de la Tierra, etc. y así iniciaremos un pequeño **coloquio**. De esta manera también sabré cuales son los conocimientos de los alumnos sobre este tema. Ej: Juanito, ¿por qué tu sombra llega hasta ahí?¿ dentro de media hora será igual?¿ y en verano?¿eso qué quiere decir?¿entonces la Tierra es plana o redonda?¿ qué se mueve, la Tierra, el Sol, los dos?

Esto me sirve de introducción para la siguiente actividad

- 1- Para explicar el concepto de **movimiento de rotación de la Tierra**, bajaremos al patio y analizaremos y veremos el recorrido que tiene el sol durante el día y el porqué. Para ello utilizaremos dos esferas simulando una el Sol, de mayor tamaño, y la otra la Tierra. Ambas habrán sido hechas con anterioridad en la clase de Arts.

El motivo de empezar en el patio con una maqueta es para motivar y para que vean todo directamente en el medio, para así poder asociarlo mejor e integrarlo antes a su conocimiento.

MUY IMPORTANTE ES AVISAR A LOS ALUMNOS QUE NO MIREN EL SOL DIRECTAMENTE.

Un aspecto clave y sencillo para comenzar puede ser el de situar los puntos cardinales en el plano. De esta manera ya podríamos introducir la forma de la Tierra y el movimiento de la Tierra alrededor del Sol y aclarar por donde sale y por donde se pone (E-O-N-S). Para ello, aprovecharemos el uso de la maqueta, preguntando a los alumnos por donde saldrá el Sol, y haciéndoles pensar y reflexionar. La esfera de la Tierra tendrá que moverse conforme le digan sus compañeros, llegando al final a la conclusión de en que dirección se mueve y hallando los puntos cardinales.

(Plano puntos cardinales/Anexo 2)

Una vez explicado esto, ellos contestarán a las preguntas formuladas por mí en voz alta:

*¿Por qué se hace de noche?, ¿es la Tierra la que se mueve o es el Sol? ¿o son los dos?
¿Por qué es más largo el día en verano?, ¿Cuándo hace más frío?, ¿ la Tierra da vueltas alrededor del Sol o al revés?, ¿dónde está el norte?, ¿por qué?.*

Una vez se ha llegado a una conclusión acerca de estos movimientos, lo apuntarán en su cuaderno y subiremos a clase.

- 2- Una vez en clase, de manera individual, deberán hacer un dibujo de cómo creen ellos que es la Tierra, el Sol y la Luna vistos desde el espacio. Esta actividad solo les llevará 5 o 10 minutos.
- 3- A continuación, trabajarán en grupos de 5, y sobre un video que verán, deberán debatir entre ellos unas afirmaciones o frases y decir si son verdaderas o falsas. El grupo que llegue a 3 respuestas correctas y sea capaz de mostrar con datos y convencer a sus compañeros tendrá un premio **(15 minutos)**.
 - **La Tierra tarda en dar la vuelta al Sol 365 días. ¿verdadero o falso?**
 - **El día y la noche se deben a que la Tierra gira sobre sí misma, ¿verdadero o falso?**
 - **La Luna brilla por la luz del Sol; ¿verdadero o falso?**
 - **Las estaciones del año son debido a la inclinación de la Tierra, ¿verdadero o falso?**

Segunda sesión:

La segunda sesión comenzará con:

1- Trabajo por equipos.

Se entregará a cada grupo una hoja con una serie de preguntas relacionadas con el movimiento de la Tierra alrededor del Sol, fenómeno día-noche y estaciones del año.

Primero les explicaré lo que tienen que hacer y donde buscar la información. Una vez hecho esto, entre todos, usando o bien ordenadores portátiles o tablets, deberán investigar e indagar y encontrar las respuestas, poniéndose entre ellos de acuerdo.

Dentro de cada grupo habrá un moderador que dirigirá o controlará el comportamiento del grupo.

(Anexo3) Preguntas y enlaces información.

- 2- La **parte final** de esta sesión consistirá en la recogida de información, contestando lo que los alumnos creyeron conveniente y quedando esto reflejado en sus hojas para la siguiente sesión. Esta actividad fue diseñada con soportes visuales para ayudar a los alumnos a construir su propio aprendizaje, ya que el conocimiento visto era nuevo y podía crear ciertas dificultades.

Tercera sesión

Esta última sesión consistirá en una formulación de hipótesis y concretar definitivamente sus respuestas a las diferentes cuestiones planteadas. Hecho esto, se hará una puesta en común de las ideas formuladas en la que los resultados serán expuestos por un miembro del grupo de forma oral mientras toda la clase escucha. De esta manera habrá un ejercicio de interacción y debate.

Finalmente, las respuestas correctas serán apuntadas en la pizarra por un alumno que elegiré yo y el resto de la clase deberá apuntarlas en su cuaderno.

A modo de descanso y entretenimiento verán un video en ingles acerca del fenómeno Sol-Tierra. De esta manera se acabará esta sesión. (**Anexo 4**)

Conclusión y valoración

A raíz de este trabajo, de haber estudiado cuatro años de Magisterio y como consecuencia de haber realizado las prácticas III sobre todo, me he dado cuenta de la importancia que tiene enseñar de una forma adecuada las ciencias a los alumnos de una edad tan temprana. Nuestra labor será el punto de partida de su base del “conocimiento científico” que les acompañará durante toda su vida. Según Harlem (1985), es necesario iniciar a los niños en el estudio de las ciencias lo antes posible, promoviendo la educación de sus procesos, conceptos y actitudes. Sentencia esta que considero ahora más que nunca cierta.

Tras haber leído informes, estudios y artículos de autores relacionados con la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria y con las ciencias y enseñanza en general, he llegado a la conclusión de que en la sociedad actual falta más concienciación acerca de la importancia que la ciencia tiene en nuestro entorno, día a día y vida en general.

Hay que tener en cuenta que la ciencia y la tecnología nos rodean a diario, de ahí la importancia de una enseñanza temprana y de calidad de las ciencias durante la etapa escolar. Durante estas sesiones que desarrollé, me di cuenta de que fui el primero en enseñarles este conocimiento relacionado con el movimiento Sol-Tierra de manera formal, y que eso les iba probablemente a marcar un antes y un después a lo largo de toda su vida.

“La influencia creciente de las ciencias y la tecnología, su contribución a la transformación de nuestras concepciones y formas de vida, obligan a considerar la introducción de una formación científica y tecnológica (indebidamente minusvalorada) como un elemento clave de la cultura general de los futuros ciudadanos y ciudadanas, que les prepare para la comprensión del mundo en que viven y para la necesaria toma de decisiones”. Gil (1996).

No son pocos los informes que señalan la falta de conocimientos científicos básicos en la población adulta, y eso tiene el problema en el origen, que es la etapa de educación Primaria.

La enseñanza de ciencias en el ámbito escolar es cada vez más reducida, y con la irrupción del inglés en todos los colegios, convirtiendo a estos en bilingües, el contenido de ciencias se ve ligeramente reducido en beneficio de esta segunda lengua extranjera.

Si tengo que evaluar cómo han sido mis sesiones en función de los objetivos alcanzados por los alumnos, diría que la gran mayoría ha alcanzado los objetivos propuestos para estas sesiones. Objetivos estos comprobados a través de unos criterios de evaluación desarrollados por mí y con el visto bueno de mi tutora.

Respecto a la programación desarrollada por mí, me he dado cuenta de que los colegios son muy dependientes de las editoriales y libros a la hora de impartir clase, y que hay poco sitio para la improvisación y para la libertad del profesor. Las clases de ciencias deberían permitir más libertad al alumno para que investigue, analice y construya él su propio conocimiento, pero la realidad es que las clases prácticas son mínimas. Por eso mismo, en mi propuesta de mejora incluyo un aumento de la parte práctica donde el alumnado participe y elabore sus hipótesis e ideas de manera que el aprendizaje sea significativo. En concreto, mi colegio no tenía laboratorio, hecho este que describe la situación de las ciencias en la actualidad.

Respecto al modelo Sol- Tierra, y teniendo en cuenta que no habían visto prácticamente nada con anterioridad, creo que ha sido una ayuda para mí el realizar este TFG en el primer ciclo, ya que he tenido en cuenta los problemas que podían surgir a la hora de la enseñanza de este fenómeno en edades tempranas y los conocimientos previos que podían tener.

Por todos estos motivos, este Trabajo Final de Grado me ha sido de gran ayuda y creo que en el futuro también me beneficiará. La sensación de haber ayudado a los alumnos a interiorizar estos conocimientos y el hecho de haberles ayudado a desarrollarse de forma autónoma en este campo también me supone una gran satisfacción. Ha sido una experiencia enriquecedora tanto personal como profesionalmente.

Referencias bibliográficas

- Aragón-Méndez, María del Mar La ciencias experimentales y la enseñanza bilingüe Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 4, núm. 1, enero, 2007, pp. 152- 175
- Alemany, C y Ros R. M. (2007).-“Actividades para antes, durante y después de un eclipse de Luna”. Network for astronomy school education unawe en español, CSIC. Planetario de Pamplona (2015).-“Actividades para disfrutar de un eclipse de Sol”. <http://pamplonetario.org/2015/03/actividades-para-disfrutar-de-un-eclipse-de-sol/>
- ARILLO, M. A. , EZQUERRA, A., FERNÁNDEZ, P., GALÁN, P., GARCÍA, E., DE JUANAS, A., MARTÍN DEL POZO, R., REYERO, C. y SAN MARTÍN, C. (2013).- “*Las ideas científicas de los alumnos y alumnas de Primaria: tareas, dibujos y textos*”. Ed. Univ. Complutense Madrid.
- ARILLO, M. A. , EZQUERRA, A., FERNÁNDEZ, P., GALÁN, P., GARCÍA, E., DE JUANAS, A., MARTÍN DEL POZO, R., REYERO, C. y SAN MARTÍN, C. (2013).- “*Las ideas científicas de los alumnos y alumnas de Primaria: tareas, dibujos y textos*”. Ed. Univ. Complutense Madrid.
- Ausubel, D., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1978). Educational Psychology: A Cognitive View (2ª Ed.). Nueva York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bach, J., Franch, J. (2004). La enseñanza del sistema Sol – Tierra desde la perspectiva de las ideas previas. *Enseñanza de las ciencias de la Tierra*, (12.3), 302-312.
- Becco, G. (2001). *Vygotsky y teorías sobre el aprendizaje. Conceptos centrales de la perspectiva vygotskiana*. INTERNET. www.monografías.com
- *Bernat Martínez Sebastià1*, la enseñanza/aprendizaje del modelo sol-tierra: análisis dela situación actual y propuesta de mejora para la formación de los futuros profesores de primaria, pp 7-13

-
- Caballer y Oñorbe, 1999; Perales, 2000. Innovaciones didácticas. Modelo de indagación dirigida.
 - Camino, N. Ideas previas y cambio conceptual. Universidad Nacional de Patagonia.
 - Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica*. Buenos Aires: Aique.)
 - Confederación de Sociedades Científicas de España. (2011). *Informe ENCIENDE: Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para Edades tempranas en España*. Madrid: Rubes Editorial.
 - Cortés Gracia. y de la Gándara Gómez, 2006.) Enseñanza de las Ciencias Número 3 Páginas: 155 a 176
 - COSTE, D. (2001). Immersion, enseignement bilingue et construction des connaissances. *Le Français dans le monde : recherches et applications*". n° spécial pp. 86-94. <http://www.fdlm.org/fle/ra/0100-ra.php>
 - De Manuel, J. y Montero A. M. (1995).-“Dificultades en el aprendizaje del modelo Sol-Tierra. Implicaciones didácticas”. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 3.2, 91-101
 - España (2007) Orden de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA 1/06/07
 - España. (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.
 - Freire and Palacios 1998 <http://disenosocial.org/transferir-conocimiento/>

-
- *Gil (1996)*, Importancia de la enseñanza de las ciencias en la sociedad actual, pp 2-4
 - *Gil-Pérez y Vilches, 2005*. LA CIENCIAS EXPERIMENTALES Y LA ENSEÑANZA BILINGÜE. *Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien.*, 2007, 4(1), pp. 152-175
 - *Harlem (1985)*, Importancia de formar ciudadanos científicamente alfabetizados. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA PRIMARIA PARA LA REFORMA CURRICULAR: DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA, pp 70-72.
 - Informe Enciende (2011). Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE), 2011. Madrid. La importancia de la competencia científica en la sociedad actual. pp, 24-27
 - Informe Enciende (2011). Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE), 2011. Madrid. El conocimiento social de la ciencia. Pp, 21-24
 - Informe Pisa 2003. ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO
 - *Lloréns, 1991*. LA CIENCIAS EXPERIMENTALES Y LA ENSEÑANZA BILINGÜE, pp 152-159.
 - *Marín Martínez, N. y Cárdenas Salgado, F. A. (2011)*.-“Valoración de los modelos más usados en la enseñanza de las ciencias basados en la analogía <<el alumno como científico>>”. *Enseñanza de las Ciencias*29 (1), 035–046
 - *Martínez Galaz y González Weil, 2011*). ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Núm. 32.1 (2014): 51-81
 - *Mellado Jiménez, V. 1195*. Concepciones y prácticas de aula de profesores de Ciencias, en formación inicial de Primaria, pp 290.

-
- Meneses Benitez, G. 2008. Interacción y aprendizaje en la universidad

 - NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2000).- “Inquiry and the Natational Science Education Standard”, Whashington DC, National Academy Press. In EDUTECA (2005).- “La indagación y los estándares nacionales para la enseñanza de Ciencias”. Una Guía para la Enseñanza y el Aprendizaje <http://www.eduteka.org/Inquiry2.php>

 - OSBORNE, J.; BLACK, P. J.;WADSWORTH, P.;MEADOWS, J. (1994): Space research report: the Earth in space. Liverpool, Liverpool University Press. Citado en Vega Navarro, A. (2007 “Ideas, conocimientos y teorías de niños y adultos sobre las relaciones Sol-Tierra-Luna. Estado actual de las investigaciones”. Revista de Educación, 342, pp. 475-500.

 - Piaget, J. (1947). *La representation du monde chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.

 - Piaget, J. (2001). La representación del mundo en el niño. Madrid: Ediciones Morata. pp. 219-242.

 - Pozo, J. L. y Gómez Crespo, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Editorial Morata.

 - POZO and GÓMEZ 1998, citado por TORRES SALAS 2010.La Investigación Dirigida.

 - Pozo et al., 1994; POZO, J.I. y GÓMEZ CRESPO, M.A. (1994). La solución de problemas en Ciencias de la Naturaleza, en Pozo, J.I. (coord.). La solución de problemas, pp. 85-131. Madrid: Aula XXI/ Santillana. POZO, J.I.

 - *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, n. 1, p. 7-32, 2004

-
- Schulman mencionado en ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 1996, 14 (3), 289-302
 - Short, Harste y Burke, 1995. El estudiante como centro del proceso.
 - Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9, 2. *Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform Harvard Educational Review*, 57 (1), 1987, 1-22.
 - Temario de Didáctica del medio Biológico y Geológico 2013/2014.
 - Vega Navarro, Ana. Universidad de La Laguna *Revista de Educación*, 342. Enero-abril 2007, pp. 475-500. Ideas, conocimientos y teorías de niños y adultos sobre las relaciones Sol-Tierra-Luna. Estado actual de las investigaciones.
 - Young, 1981; Pope y Scott, 1983; Porlán, 1989a; Martín, 1994b). Obstáculos profesionales de los profesores. Creencias y pensamientos del profesor.
 - Zabalza, 2001:191. Proceso enseñanza-aprendizaje. El acto didáctico
 - <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185269813718075>

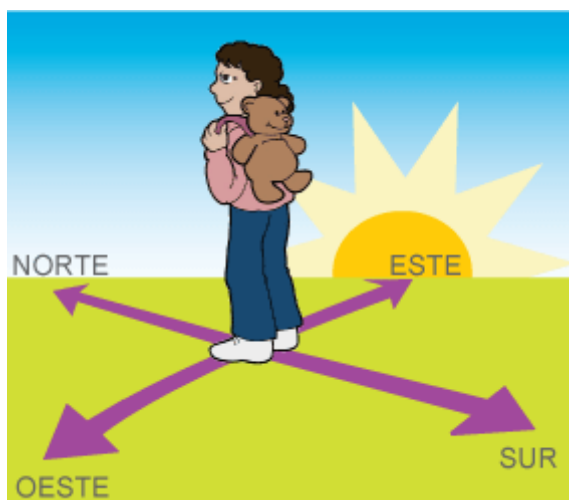
Anexos:

(Anexo 1)

Criterios evaluación:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE MI PROPUESTA: <i>1º ciclo primaria</i>
1. Criterios de evaluación conceptuales:
<ul style="list-style-type: none">- Conoce el movimiento de translación y rotación de la tierra.- Conoce los movimientos de la Luna.- Entiende los movimientos entre el Sol, la Tierra y la Luna- Entiende el fenómenos de las estaciones del año- Conoce la inclinación de la Tierra y sus consecuencias
2. Criterios de evaluación procedimentales:
<ul style="list-style-type: none">- Recoge y organizar información mediante lo visto en clase.- Intenta crear estrategias para responder a las preguntas.- Observa el fenómeno del día y la noche.- Reconoce el fenómeno de las estaciones del año.- Reconoce diferencias explicitas entre las distintas estaciones del año.- Entiende el fenómeno de los movimientos de la Tierra con ayuda de maquetas, personas o proyectores y videos.
3. Criterios de evaluación actitudinales:
<ul style="list-style-type: none">- Trabaja en grupo y colabora para el buen funcionamiento de este.- Posee actitud positiva y de colaboración en todo momento- Voluntad de superación y aprendizaje- Comparte y ayuda a sus compañeros

(Anexo 2) Puntos cardinales



(Anexo 3)

¿Por qué sucede el fenómeno día-noche?	
¿En qué sentido gira la Tierra?	
¿Por dónde sale el Sol?	
¿Duran lo mismo los días y las noches a lo largo del año?	
¿ A qué se debe esto?	
Las estaciones del año son causadas por...?	

(Anexo 3 /B)

Enlaces información

<https://www.youtube.com/watch?v=A1nstGrhvC0>

http://www.skool.es/content/los/physics/seasons_day_length/launch.html

<http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/primer-ciclo-basico/ciencias-naturales/fuerza-y-movimiento/2012/11/22-9653-9-tercero-basico-movimientos-de-rotacion-y-traslacion.shtml>

(Anexo 4) video en inglés rotación traslación

<https://www.youtube.com/watch?v=GdUNUFyUToQ>

(Anexo 5):

Ejemplos ideas erróneas alumnos:

*Alumno 1: en verano la Tierra está mas
cerca del Sol que en Invierno
(chico de 8 años).*

*Alumno 2: El Sol da vueltas alrededor de la Tierra
(chica de 7 años).*

*Alumno 3: En el sur de España hace mas calor
porque está más cerca del Sol (chica 7 años).*

*Alumno 4: Es verano porque la Tierra está más cerca del
Sol. En invierno está más lejos (chico, 7 años).*

*Alumno 5
Se hace de día porque el Sol gira alrededor de la Tierra
(chica de 7 años).*

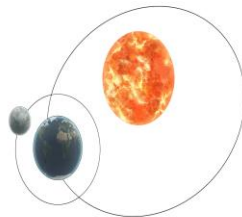
(Anexo 6): Ejercicio pizarra digital/ Asociar frases con imágenes

Cut out these facts and put them around your Earth, Sun and Moon Fact Diagram.

The Earth spins on its axis once every 24 hours. As we turn away from the Sun, we enter night.	The moon orbits the Earth once every 28 days.	The Sun is a star at the centre of our Solar System.
The Earth orbits the Sun once every 365 ¼ days.	The Earth's tilt on its axis is what causes our seasons.	The Moon is about 320,000 km away from the Earth.
The Moon doesn't change shape; it is the Sun's light that makes it appear to wax and wane.	Water covers 70% of the Earth, the other 30% is covered by land.	The Moon is only held in place by the gravitational pull of the Earth.
The corona of the Sun is made from helium and hydrogen.	The Moon doesn't shine. It reflects the Sun's light.	The Sun is 15 million degrees hot at its centre.

Earth, Sun and Moon Fact Diagram

Name: Date:



(Anexo 7) Solar System crossword

Our Solar System

ACROSS

1. Planet named after the Roman goddess of love and beauty
3. Our solar system is part of this galaxy
6. Nicknamed "the red planet"
7. Third largest planet in our solar system
11. Now called a dwarf planet
12. Covers 70 percent of the Earth's surface
13. Largest planet in our solar system
14. Planet closest to the sun

DOWN

2. A star and the planets orbiting around it
4. Layer of gas that surrounds a planet
5. Planet named after the Roman god of agriculture
8. Planet furthest from the sun
9. Closest star to Earth
10. Force that keeps a planet moving in orbit

© 2009 by Pearson Education, Inc.

(Anexo 8) Imagen pizarra digital/inclinación Tierra

Rotación
Traslación
Zonas astronómicas

La rotación

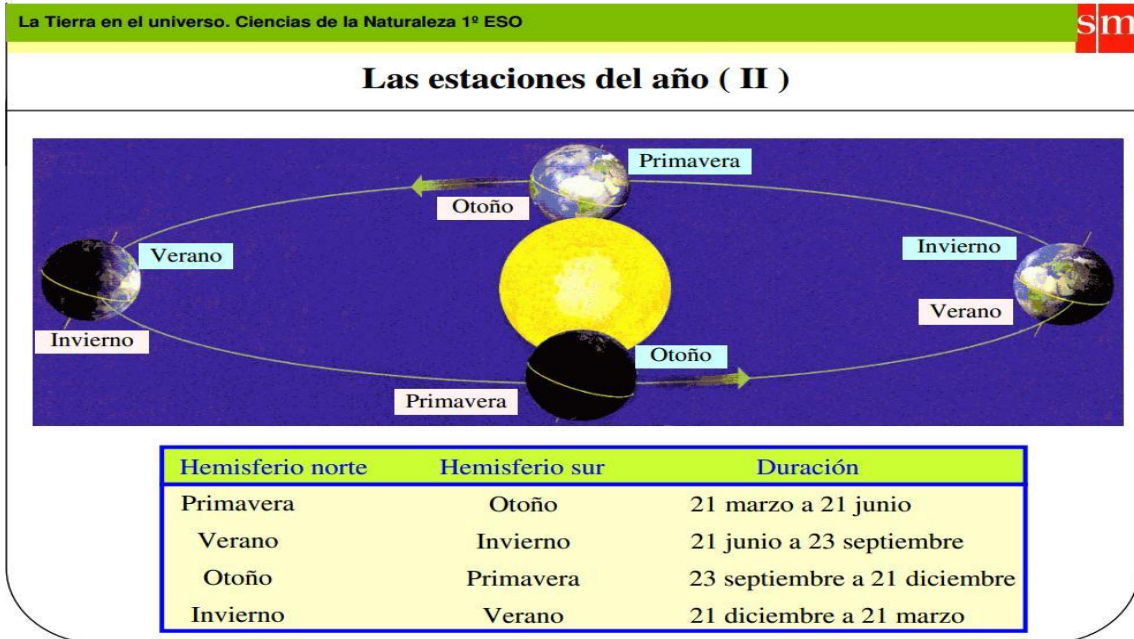
La Tierra gira sobre su propio eje completando una vuelta en casi un día (23 horas, 56 minutos, 4,09 segundos). Este movimiento se denomina "rotación" y es responsable de la sucesión del día y la noche, el achatamiento de los polos, la desviación de los vientos y las corrientes marinas, y las diferencias horarias.

Además, la rotación nos permite determinar los puntos cardinales. El norte y el sur están en los extremos del eje terrestre; el movimiento de la tierra es de oeste a este.

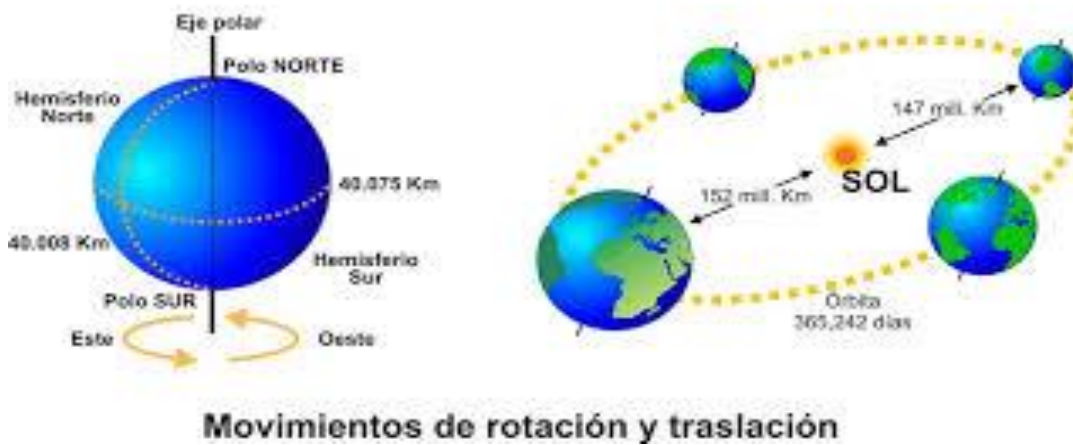
⏪

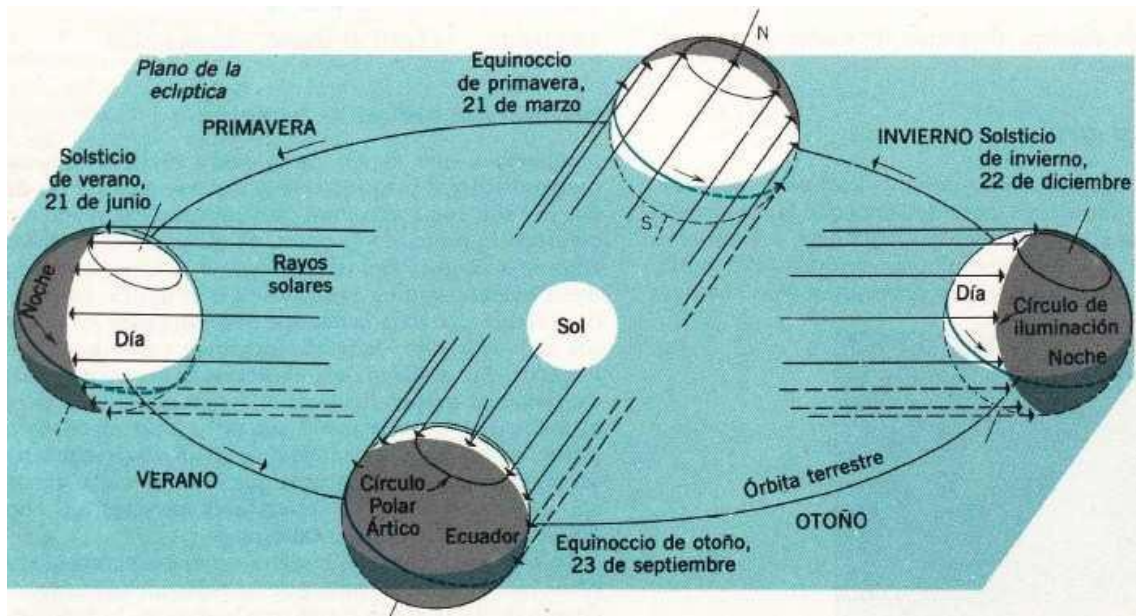
⏩
⏮
⏭

(Anexo 8.1)Imagen estaciones del año 1



(Anexo 8.3)Rotación





Posición de la Tierra respecto al Sol en cuatro puntos de su órbita: Strahler (1994).

(Anexo 9.1)



(Anexo 9.2)

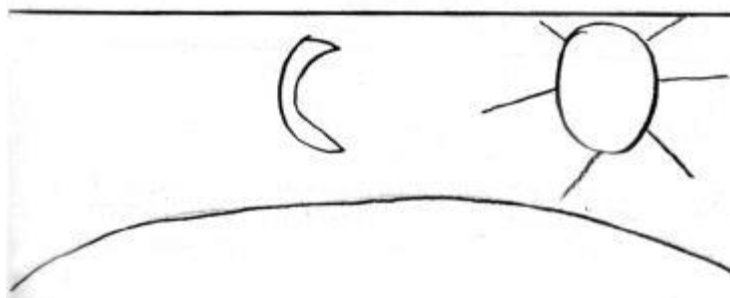


(Anexo 9.3)



(Anexo 10) Dibujos alumnos Primer ciclo

↑ Ya hemos despegado, estamos dentro del cohete volando por el espacio. Nos asomamos a la ventanilla. Dibuja como ves el Sol, la Tierra y la Luna.



10.1 segundo ciclo



10.2 Tercer ciclo

