

Trabajo de Fin de Grado

**¿Estamos solos en el Universo? Una propuesta
para la enseñanza de las ciencias basada en las
Inteligencias Múltiples.**



Autor:

Carlos Lucena Fernández.

Grado en Educación Primaria.

Tutora:

Granada Muñoz Franco.

Departamento de las Ciencias Experimentales y Sociales.

Resumen

Ante el boom que surge en torno a las Inteligencias Múltiples por parte de los centros educativos públicos, concertados y privados, cabe preguntarse si esa adaptación de contenidos que se está llevando a la práctica es real o simplemente una nueva manera de llamar a lo de siempre.

Para ello surge este Trabajo de Fin de Grado, para describir de manera didáctica las inteligencias y realizar una propuesta de enseñanza en las aulas. Consideramos que la materia de Ciencias es ideal por su metodología.

Dicha propuesta se basa en descubrimientos científicos de primer orden y en el interés que estos pueden suscitar en nuestro alumnado.

Palabras clave

Inteligencias Múltiples, propuesta didáctica, astronomía, educación primaria, trabajo por proyectos.

Índice

1. Introducción y justificación	4
2. Objetivos	5
3. Marco teórico	5
3.1 Clasificación y descripción de las Inteligencias Múltiples	6
3.1.1 Inteligencia lingüística	6
3.1.2 Inteligencia lógico-matemática	6
3.1.3 Inteligencia musical	7
3.1.4 Inteligencia espacial	7
3.1.5 Inteligencia corporal-cinestésica	7
3.1.6 Inteligencia interpersonal	8
3.1.7 Inteligencia intrapersonal	8
3.1.8 Inteligencia naturista	8
3.1.9 Otras Inteligencias	8
3.1.9.1 Inteligencia espiritual	8
3.1.9.1 Inteligencia existencial	9
4. Metodología	10
5. Propuesta didáctica	14
5.1 Justificación	14
5.2 Consideraciones iniciales	15
5.3 Objetivos	15
5.4 Contenidos	18
5.5 Programación por sesiones	19
5.6 Evaluación	26
6. Posible ampliación de la propuesta didáctica	29
7. Conclusiones, limitaciones e implicaciones	29
8. Referencias bibliográficas	30

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.

El presente trabajo de final de grado pretende hacer una reflexión y una puesta en práctica en ciencias sobre la teoría de las inteligencias múltiples.

Hoy en día parece que comienza a cobrar presencia la teoría de las inteligencias múltiples en los centros educativos españoles, tanto privados como públicos. Pero, ¿es en sí una moda metodológica o una verdadera intención de cambiar la educación mediante la teoría propugnada por Gardner?

Este documento no pretende ser una mera descripción de los tipos de inteligencia que el propio Gardner describió en 1983, obsérvese que no comienzo mi TFG con una definición de inteligencia -eso está ya muy estudiado-, sino un análisis de su teoría reformulada en 2006, donde se incluyen las disertaciones sobre nuevas inteligencias, además de las siete originales, su modo de llevarlas a la práctica educativa y su posterior evaluación. Es por ello por lo que no sólo nuestro manual de referencia será La inteligencia reformulada (2014), sino que prestaremos especial interés a La mente no escolarizada: Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas (2002).

Antes de empezar me gustaría señalar el porqué de las inteligencias múltiples en mi Trabajo de Fin de Grado. Debo de confesar que durante mi periodo vital he trabajado en varios centros educativos, y que concretamente en dos de ellos se presumía de estar trabajando mediante inteligencias múltiples, sin embargo, yo en clase lo único que observaba es que una vez por unidad didáctica poníamos una canción o que de vez en cuando hacíamos juegos de mímica, pero el resto del tiempo lo pasábamos dedicados a las lecciones con el libro de la editorial correspondiente y a los exámenes cada unidad didáctica. Este hecho me recordó la cita de la colaboradora de Gardner, Mindy Kornhaber: *“Las inteligencias múltiples son una manera de decir que estamos haciendo algo nuevo para que, en el fondo, no tengamos que cambiar nada”* (Gardner, 2014, p.316). Esto me hizo querer ahondar en la teoría de Gardner y pronto me di cuenta que los centros donde trabajé estaban equivocados en su puesta en práctica de este *corpus* teórico.

Otra razón al porqué de las inteligencias múltiples es menos vivencial y más reflexiva. Considero esta teoría como un paso más -nunca podemos hablar de definitivo- hacia la individualización de la enseñanza. Desde la publicación de la LOGSE en 1990 se han ido estableciendo los pasos hacia la individualización de la enseñanza, primero enfocada a una evaluación continua, un segundo paso consistió en el desglose de contenidos en conceptuales, procedimentales y actitudinales, para continuar hacia el desarrollo de las competencias y de los estándares de evaluación. Las IM afinan más esta individualización de la educación, llegando a propugnar que: “Aunque todos nacemos con estas inteligencias, no hay dos personas que tengan exactamente las mismas y en las mismas combinaciones” (Gardner, 2014, p.104). Y es que hubo una época donde fue históricamente necesaria una educación global para todos, basada en la máxima de que todos somos iguales y con los mismos derechos a la educación, es lo que Gardner denomina la “enseñanza uniforme” (Gardner, 2014, p. 335) pero ese período acabó. Ahora vivimos en una sociedad donde los índices de alfabetización son muy altos y el desafío se sitúa en hacer individual y comprensiva esa educación.

2. OBJETIVOS DEL TFG.

- Profundizar en la teoría de las inteligencias Múltiples.
- Plantear un proyecto didáctico bajo las premisas de las Inteligencias Múltiples aplicado a las clases de ciencias.
- Diseño de una propuesta didáctica innovadora, veraz y de fácil aplicación en las aulas.

3. MARCO TEÓRICO.

Frames of Mind es un libro que se publica en 1983 pero en el que se estuvo trabajando desde 1979 cuando H. Gardner recibió una suculenta beca de cinco años para investigar “*la naturaleza y la realización del potencial humano*” (Gardner, 2014, p. 74).

Antes de dar a conocer al lector la definición de inteligencia consideramos oportuno matizar qué supone para el autor y para el mundo en general la teoría de las inteligencias múltiples.

- En primer lugar, supone una “explicación completa de la cognición humana” (Gardner, 2006, p.103) lo que supone una nueva y completa definición de la naturaleza del ser humano desde el punto de vista cognitivo.
- Por otro lado, y de gran repercusión para el mundo educativo, es que “todos los seres humanos tenemos una combinación exclusiva de inteligencias” (Gardner, 2014, p. 103).

Adoptar ambas máximas supone un enorme reto tanto para psicólogos como educadores, ya que nos sitúa frente a un aula con un conjunto de alumnos donde ninguno es igual al otro. Esto nos lo habían dicho antes, pero nunca de una manera tan patente y radical. Asumir que todos los alumnos mantienen configuraciones diversas y tratar de potencial y evaluar a todos de una manera justa atendiendo a sus configuraciones son los verdaderos retos de la educación en este siglo XXI.

En la versión de 1983 H. Gardner define una inteligencia como: “la capacidad de resolver problemas o de crear productos que son valorados en uno o más contextos culturales” (Gardner, 2014, p. 76). En 2014 una inteligencia es definida como: “un potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tienen valor para una cultura” (Gardner, 2014, p. 77).

Gardner “considera la inteligencia como esa gran capacidad que ayuda a resolver problemas o crear productos que son valorados por uno o más ambientes culturales” (Prieto y Ballester, 2013, p.30).

A veces es necesario recordar lo obvio, y es que un investigador como Gardner no creó las inteligencias de la nada, se basó en una serie de pilares para apoyar y defender su

teoría. La existencia de las inteligencias queda fundamentada en ocho criterios que el propio autor desglosa así:

1. La posibilidad de que una inteligencia se pueda aislar en casos de lesiones cerebrales.
2. Que tenga una historia evolutiva plausible.
3. La existencia de una o más operaciones identificables que desempeñen una función esencial o central.
4. Posibilidad de codificación en un sistema de símbolos.
5. Un desarrollo bien diferenciado y un conjunto definible de actuaciones que indiquen un “estado final”.
6. La existencia de *idiot savants*, prodigios y otras personas excepcionales.
7. Contar con el respaldo de la psicología experimental.
8. Contar con el apoyo de datos psicométricos. (Gardner, 2014, p.79)

3.1 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTELIGENCIAS.

Consideramos importante aportar una breve descripción de cada una de las inteligencias con el objetivo de darlas a conocer de manera simple y didáctica. El objetivo de tal descripción es el de aportar una definición lo más aproximada a la realidad sin caer en el error de decir que la inteligencia musical es simplemente aquella que poseen los músicos o que la matemática es la que poseen los matemáticos. Y es que, si bien entendemos que la inteligencia lingüística tiene una fácil definición, aunque no conozcamos los fundamentos de Gardner, entendemos que no ocurre lo mismo con otras inteligencias, como la intrapersonal, la interpersonal o la propiamente musical, que necesitan una mejor explicación para saber dónde acaba una y empieza otra.

3.1.1 La Inteligencia lingüística.

La inteligencia lingüística es una de las inteligencias “*object-free*”, o libre de los objetos, que no está relacionada con el mundo físico (Gardner, 1993, p. 276). En el contexto escolar suele ser una de las inteligencias sobre las que más énfasis se ponen desde todas las materias.

Puede definirse como: “la capacidad y habilidad para manejar el lenguaje materno con el fin de comunicarse y expresar el propio pensamiento y darle un sentido al mundo mediante el lenguaje” (Ander-Egg, 2007, p. 102). Importante para las clases de ciencias es que esta “incluye la habilidad en el uso de la sintaxis, la semántica y los usos pragmáticos del lenguaje (la retórica, la mnemónica, la explicación y el metalenguaje)” (Morchio, 2004, p. 4). Es la inteligencia de los abogados, los autores, los poetas, los maestros, los cómicos y los oradores (Gardner, 1999).

En resumen, podemos decir que es la capacidad de entender y hacerse entender mediante el lenguaje verbal.

3.1.2 Inteligencia lógico-matemática.

La inteligencia lógico-matemática “se manifiesta mediante la facilidad para el cálculo, para distinguir la geometría de los espacios, en la satisfacción por crear y solucionar problemas lógicos” (Antunes, 2005, p.55) Suele mantener un lenguaje

simbólico numérico ya que esta inteligencia implica la capacidad de usar los números eficazmente, analizar problemas de manera lógica e investigar problemas científicamente (Gardner, 1999).

3.1.3 Inteligencia musical.

La inteligencia musical es la otra inteligencia “*object-free*”, o libre de los objetos (Gardner, 1993). Se presenta como una “sensibilidad al ritmo, cadencias, tono y timbre, los sonidos de la naturaleza y medio ambiente” (Guzmán & Castro, 2005, p.185).

En síntesis, esta inteligencia hace referencia a la capacidad de distinguir y manipular los sonidos de la Naturaleza, conservando el sistema simbólico del lenguaje musical.

3.1.4 Inteligencia espacial.

La inteligencia espacial abarca la capacidad de formar e imaginar dibujos de dos y tres dimensiones (Armstrong, 2000) junto con el potencial de comprender, manipular y modificar las configuraciones del espacio amplio y limitado (Gardner, 1999).

Otra definición más práctica es aquella que habla de que la inteligencia espacial es la habilidad para percibir de manera exacta el mundo visual-espacial y de ejecutar transformaciones sobre esas percepciones; nos ayuda a identificar y crear imágenes visuales, para poder distinguir los rasgos característicos de las cosas, las personas, la naturaleza, etc.

3.1.5 Inteligencia corporal-cinestésica.

La inteligencia corporal-cinestésica constituye la capacidad de usar el cuerpo (en total o partes) para expresar ideas, aprender, resolver problemas, realizar actividades o construir productos (Gardner, 1999).

Esta inteligencia supone la capacidad para controlar los movimientos corporales, así como para manejar objetos con destreza, es decir, se trata tanto de motricidad gruesa (coordinación), como motricidad fina (precisión). Se basa en la idea de la utilización del cuerpo como explorador del conocimiento y en la expresión de los sentimientos y sensaciones a través del mismo.

3.1.6 Inteligencia interpersonal.

La inteligencia interpersonal abarca la capacidad de fijarse en las cosas importantes para otras personas, acordándose de sus intereses, sus motivaciones, su perspectiva, su historia personal, sus intenciones, y muchas veces prediciendo las decisiones, los sentimientos y las acciones de otros (Armstrong, 2003).

Añadimos a esta inteligencia la capacidad de percibir y establecer distinciones en los estados de ánimo, las intenciones, las motivaciones y los sentimientos de otras personas. Esto puede incluir la sensibilidad a las expresiones faciales, la voz y los gestos; la capacidad para discriminar entre diferentes clases de señales interpersonales, y la habilidad para responder de manera efectiva a estas señales en la práctica (por ejemplo, para influenciar a un grupo de personas a seguir cierta línea de acción).

3.1.7 Inteligencia intrapersonal.

"Este tipo de Inteligencia es interna, privada, perteneciente a lo más íntimo de cada persona y que determina cómo nos tratamos a nosotros mismos, manejando las emociones, la fortaleza mental y nuestras propias limitaciones" (Coto, 2009, p. 135).

La inteligencia intrapersonal describe la capacidad de comprender a uno mismo, para acceder a los sentimientos propios y para pensar sobre los procesos de pensamiento (metacognición). Su sistema simbólico son los símbolos del yo.

El reconocimiento de sí mismo y la habilidad para adaptar las propias maneras de actuar a partir de ese conocimiento. Esta inteligencia incluye tener una imagen precisa de uno mismo (los propios poderes y limitaciones); tener conciencia de los estados de ánimo interiores, las intenciones, las motivaciones, los temperamentos y los deseos, y la capacidad para la autodisciplina, la auto comprensión y la autoestima.

3.1.8 Inteligencia naturista.

La inteligencia naturista supone la percepción de las relaciones que existen entre varias especies o grupos de objetos y personas, así como reconocer y establecer si existen distinciones y semejanzas entre ellos. Gardner añadió esta inteligencia en 1995, y hacía una curiosa analogía para explicarla que tenía que ver con el fenómeno casi fanático que sufrían algunos niños y niñas con la identificación y clasificación de los dinosaurios, algo que para el autor de la teoría estaba alejado de toda moda o fenómeno "fan", sino que significaba que estos niños tenían una inteligencia naturista más desarrollada que el resto.

Esta inteligencia será muy útil en las clases de ciencias, donde mezcladas con la demás no aporta ese plus de clasificación, relación y análisis entre fenómenos naturales y especies.

3.1.9 Otras inteligencias.

En la propia reformulación de su teoría, Gardner se plantea la posibilidad de añadir nuevas inteligencias.

Una de ellas es la naturalista, que hemos incluido ya entre las clásicas y que parece que ha tenido una gran aceptación entre la comunidad docente. Las otras son:

3.1.9.1 Inteligencia Espiritual.

Otra inteligencia que no parece gozar de esa aceptación es la Inteligencia Espiritual. Ya en su propia definición la palabra espiritual revela un componente cuanto menos provocativo por ciertos colectivos sociales. "Pero incluso quienes no se pueden identificar con el ámbito o la esfera de lo espiritual reconocen su importancia para la mayoría de los seres humanos" (Gardner, 2014, p. 121).

Gardner (2014) afirma que "si nos podemos relacionar con el mundo de la naturaleza, también nos podemos relacionar con el mundo sobrenatural (...) con el misterio de nuestra propia existencia y con las experiencias de vida y muerte que trascienden la rutina de cada día" (p. 123) Lo cual nos aporta una definición y un sentido muy claro de la Inteligencia Espiritual, sin embargo, es a la hora de desarrollar esta inteligencia cuando surgen los verdaderos problemas, ya que una Inteligencia Espiritual

tendría un contenido muy específico, una verdad espiritual, y claro que ello está íntimamente ligado a la religión y a los caminos elegidos por estas para alcanzar la verdad espiritual.

3.1.9.2 Inteligencia Existencial.

Esta es una de las inteligencias que, aun estando admitidas por el propio Gardner, sigue en el ojo del huracán de las críticas, de hecho, dedica un capítulo entero en su libro a justificar la inclusión de esta inteligencia.

Gardner (2014) la define como:

La capacidad de situarse uno mismo en relación con las facetas más extremas del cosmos, y la capacidad afín de situarse uno mismo en relación con determinadas características existenciales de la condición humana, como el significado de la vida y la muerte, el destino final del mundo físico y del mundo psicológico. (p.137).

Esta inteligencia, fundamentada en los ocho criterios que mencionábamos anteriormente, es básicamente la capacidad o tendencia a interesarse por cuestiones trascendentales. En nuestras aulas es muy común que tengamos alumnos que nos planteen preguntas de dudosa respuesta debido a su trascendentalidad. Normalmente lo achacamos a que tenemos un alumno avisado o nos cuestionamos cómo es posible que personas “tan pequeñas” se hagan a sí mismos esas cuestiones. Ahora ya sabemos que se debe al propio desarrollo de la inteligencia existencial y que será desarrollada en nuestra unidad didáctica.

Serán, por tanto, nueve las inteligencias con las que trabajaremos, si bien hemos de especificar que, aunque fomentaremos el desarrollo de la Inteligencia Existencial en nuestra propuesta metodológica, reconocemos nuestra incapacidad actual para evaluarla o incluirla en nuestra rúbrica de evaluación.

Incluimos a continuación una figura descriptiva con las características de las inteligencias y los tipos de profesiones que suelen generar en su estado puro:

Nombre	Descripción	Tipos de personas
Inteligencia lingüística.	Supone una sensibilidad especial hacia el lenguaje hablado y escrito, la capacidad para aprender idiomas y de emplear el lenguaje para lograr determinados objetivos.	Abogados. Oradores. Escritores. Poetas. Periodistas.
Inteligencia lógico-matemática.	Supone la capacidad de analizar problemas de una manera lógica, de llevar a cabo operaciones matemáticas y de realizar investigaciones de manera científica.	Matemáticos. Científicos. Lógicos. Ingenieros.

Inteligencia musical.	Supone la capacidad de interpretar, componer y apreciar pautas musicales.	Músicos. Cantantes. Críticos musicales Compositores.
Inteligencia corporal-cinestésica.	Supone la capacidad de emplear partes de nuestro propio cuerpo.	Bailarines. Actores. Deportistas. Artesanos. Cirujanos. Mecánicos.
Inteligencia espacial.	Supone la capacidad de reconocer y manipular pautas tanto en espacios grandes como reducidos.	Pilotos. Navegantes. Escultores. Ajedrecistas.
Inteligencia interpersonal	Denota la capacidad de una persona para entender las intenciones, las motivaciones y los deseos ajenos, y, en consecuencia, su capacidad para trabajar eficazmente con otras personas.	Vendedores. Enseñantes. Médicos. Líderes religiosos. Políticos.
Inteligencia intrapersonal	Supone la capacidad de comprenderse a uno mismo y de emplear esa información con eficacia en la regulación de la propia vida.	Psicólogos. Sacerdotes. Escritores. Abogados.
Inteligencia naturalista	Supone la capacidad de distinguir especies, categorizar organismos nuevos o poco corrientes.	Biólogos. Ecologistas. Jardineros. Físicos. Arqueólogos.

Figura 1. Tipos de inteligencia y características.

4. METODOLOGÍA

Como ya he mencionado en la introducción, parto de mi experiencia e inquietud personal en la elección del tema, por saber en qué consisten de verdad las Inteligencias Múltiples, y en mi pasión por los descubrimientos astronómicos que nos invaden cada día. En este último sentido inicié una investigación sobre esos artículos con las que nos despertamos a diario en las noticias o que vemos en los “*doodle*” de *Google*. Por supuesto, si ha habido una noticia reseñable durante 2017 esta ha sido aquella en la que la NASA anunció el descubrimiento de Trapist-1, y en ello me basé.

El siguiente paso fue el cómo poder insertar semejante hallazgo a nuestros alumnos de una manera amena y hacerles a ellos protagonistas de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Para cumplir este cometido también tenía claro que la manera

más eficiente era mediante una teoría de aprendizaje que hubiese recibido los más prestigiosos premios, entre ellos el Príncipe de Asturias de Ciencias Sociales en 2011.

La metodología en la que se basa este TFG es la búsqueda y diseño de una propuesta didáctica fundamentada en las Inteligencias Múltiples, es decir, en la creación de un proyecto educativo que poder llevar al aula por el cual, además de fomentar el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo hagamos bajo las máximas de la teoría propuesta por Gardner.

Para ello se ha tomado la base teórica que propuso el premio Príncipe de Asturias a las Ciencias Sociales en 2011 y una adaptación imaginativa de los contenidos que marca la legislación educativa mediante la LOMCE y sus derivados en Andalucía.

Para la puesta en práctica de la teoría de las IM debemos preguntarnos previamente cuáles son los tipos de enseñanza que copan los centros educativos y cuál debe ser la meta de las Inteligencias Múltiples.

Tipos de enseñanza.

De acuerdo con lo descrito por Gardner (2002) existen dos tipos de enseñanza opuestas entre sí:

La mimética, donde el docente expone el tema y el discente duplica tan fiel como le es posible. Es un sistema donde domina la duplicación, la repetición ritualizada y convencional. Es el tipo de enseñanza considerada como tradicional en la que se pone el acento en las habilidades básicas.

El enfoque transformativo, que consiste en que el maestro ejerce de facilitador, planteando problemas que los alumnos deben resolver de diversas maneras. Una enseñanza más moderna en la que el acento está puesto en la creatividad. (p. 127)

Tradicionalmente estos sistemas se han contrapuestos entre sí, desechando lo bueno el uno del otro, pero en este TFG abogamos por una adhesión de ambos sistemas, uno que busque la promoción de habilidades básicas mediante el desarrollo de la creatividad. Se trata de una enseñanza basada en la comprensión con un alto componente de lógica, resolución de problemas, pero sin olvidar las habilidades básicas.

Sabiendo que hay dos tipos de enseñanza, según Gardner, la siguiente pregunta que debe hacerse cualquier maestro es ¿cuál es el mejor método para enseñar ciencias? Si en vez de preguntar a un maestro lo hiciésemos dentro de un departamento científico, ellos tendrían claro cuál sería su respuesta. “*Mediante el método científico*” diría nuestro imaginario científico o científica. Y es que resulta extraño que si la ciencia ya tiene su propio método de desarrollo desde el siglo XIX esté costando tanto extrapolarlo a la educación. Así que ¿por qué no utilizar el método científico para enseñar ciencias como la propia legislación educativa marca? En este sentido nos basamos en la Orden de 17 de marzo de 2015:

O.CN.1 “Utilizar el método científico para planificar y realizar proyectos, dispositivos y aparatos sencillos, mediante la observación, el planteamiento de hipótesis y la investigación práctica, con el fin de elaborar conclusiones que, al mismo tiempo, permitan la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje”.

Entonces se nos abren dos nuevas cuestiones: ¿Qué es el método científico? Y ¿Cómo aplicar este método a las aulas de educación primaria? Ambas cuestiones se resuelven en los siguientes seis puntos extraídos del Blog de Endesa Educa:

1. Presentación del problema. Mediante una o varias preguntas se planteará a nuestros alumnos una problemática que ellos mismos tendrán que darle solución.
2. Formulación de la hipótesis. Una hipótesis es una afirmación o negación que reúne las siguientes condiciones: es clara, precisa y verificable.
3. Experimentación. En este punto ahondarán nuestros alumnos mediante la manipulación de su experimento por ensayo y error.
4. Análisis de los resultados. Los datos del punto anterior deberán ser tomados para poder analizarlos.
5. Extracción de conclusiones. Consiste en deducir los desenlaces de las investigaciones hechas y validar o no la hipótesis planteada en el punto tres.
6. Compartir el conocimiento. Una de las bases del conocimiento científico es el de difundirlo a toda la comunidad, en este caso, el resto de la clase.

El aprendizaje que nos marca la ley es actualmente un tipo de aprendizaje por competencias. Sin querer entrar en desarrollar el concepto de competencias claves, porque no es el objetivo de este TFG y porque cambian a cada nueva ley educativa, debemos citarlas y desarrollarlas si queremos que nuestro proyecto pueda llevarse a cabo en las actuales aulas.

Las competencias clave las marca la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE):

Competencia en comunicación lingüística (CCL). Se refiere a la habilidad para utilizar la lengua, expresar ideas e interactuar con otras personas de manera oral o escrita.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT). La primera alude a las capacidades para aplicar el razonamiento matemático para resolver cuestiones de la vida cotidiana; la competencia en ciencia se centra en las habilidades para utilizar los conocimientos y metodología científicos para explicar la realidad que nos rodea; y la competencia tecnológica, en cómo aplicar estos conocimientos y métodos para dar respuesta a los deseos y necesidades humanos.

Competencia digital (CD). Implica el uso seguro y crítico de las TIC para obtener, analizar, producir e intercambiar información.

Aprender a aprender (CPAA). Es una de las principales competencias, ya que implica que el alumno desarrolle su capacidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, organizar sus tareas y tiempo, y trabajar de manera individual o colaborativa para conseguir un objetivo.

Competencias sociales y cívicas (CSC). Hacen referencia a las capacidades para relacionarse con las personas y participar de manera activa, participativa y democrática en la vida social y cívica.

Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE). Implica las habilidades necesarias para convertir las ideas en actos, como la

creatividad o las capacidades para asumir riesgos y planificar y gestionar proyectos.

Conciencia y expresiones culturales (CEC). Hace referencia a la capacidad para apreciar la importancia de la expresión a través de la música, las artes plásticas y escénicas o la literatura.

La Orden de 17 de marzo de 2015 nos marca que bajo el enfoque competencial el aprendizaje queda determinado por:

a) Transversalidad e integración. Implica que el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias debe abordarse desde todas las áreas de conocimiento y por parte de las diversas instancias que conforman la comunidad educativa. La visión interdisciplinar y multidisciplinar del conocimiento resalta las conexiones entre diferentes áreas y la aportación de cada una de ellas a la comprensión global de los fenómenos estudiados.

b) Dinamismo. Se refleja en que estas competencias no se adquieren en un determinado momento y permanecen inalterables, sino que implican un proceso de desarrollo mediante el cual las alumnas y los alumnos van adquiriendo mayores niveles de desempeño en el uso de las mismas.

c) Aprendizaje funcional. Se caracteriza por la capacidad de transferir a distintos contextos los aprendizajes adquiridos. La aplicación de lo aprendido a las situaciones de la vida cotidiana favorece las actividades que capacitan para el conocimiento y análisis del medio que nos circunda y las variadas actividades humanas y modos de vida.

d) El trabajo por competencias se basa en el diseño de tareas motivadoras para el alumnado que partan de situaciones-problema reales y se adapten a los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje de cada alumno y alumna, favorezcan la capacidad de aprender por sí mismos y promuevan el trabajo en equipo, haciendo uso de métodos, recursos y materiales didácticos diversos.

e) Participación y colaboración. Para desarrollar las competencias clave resulta imprescindible la participación de toda la comunidad educativa en el proceso formativo tanto en el desarrollo de los aprendizajes formales como de los no formales.

Pero los contenidos y la metodología deben ser puestos en práctica por un maestro. En el siguiente punto analizaremos las cualidades que debe mostrar un maestro que pretenda enseñar bajo el marco teórico de las Inteligencias Múltiples.

La idea de maestro está cambiando. En pleno siglo XXI aquella figura del maestro que imparte los conocimientos de manera directa y unívoca está comenzando a cambiar. Y es que, en el citado siglo, el siglo de la información, cualquier alumno tiene acceso a Internet y a un inmenso caudal de conocimiento que nos sobrepasa a todos y cada uno de nosotros. Entonces, ¿cuál es la figura del maestro?

En este contexto el maestro se erige como un facilitador de conocimientos y un guía del proceso de enseñanza-aprendizaje, es quien sabe los contenidos que se tienen que impartir y cuáles son las mejores maneras de que el alumnado adquiera esos conocimientos de manera significativa. Esos son los elementos esenciales para el nuevo

maestro, las demás características (animador, educador, actor, psicólogo, guía, acompañante, psiquiatra, diseñador, formador, escritor, dibujante, gesticulador y paseante).

Será por ello por lo que en nuestra propuesta la figura del maestro queda relegada a un facilitador de conocimientos, si bien deba hacer uso de explicaciones y resolución de dudas, su proceder general en el aula será la de presentar el material a usar, ser guía en el aprendizaje y evaluador del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Queremos hacer una puntualización en favor de este nuevo concepto de maestro, y es que cuando se dice que el maestro es el facilitador del conocimiento o guía del proceso de enseñanza-aprendizaje se suele tener la imagen de un maestro sentado a la mesa sin nada que hacer, y la realidad es totalmente diferente. Ser guía y facilitador consiste en tener todo el material previamente preparado, estar capacitado para o bien resolver las dudas que puedan surgir o para recomendar sitios a los que recurrir en caso de surgir nuevas dudas. Prever todas las contingencias que pudiesen surgir y estar capacitado para gestionar y evaluar de manera justa el trabajo colaborativo de sus alumnos.

5. PROPUESTA DIDÁCTICA

5.1 JUSTIFICACIÓN

Nos encontramos inmersos en la verdadera época de los descubrimientos científicos. El 8 de abril de 2015 el diario EL PAÍS titulaba: “*La NASA cree que hallará vida extraterrestre en menos de diez años*”. Un año después el mundo se sorprende ante el hallazgo de Trappist-1. Ante este descubrimiento en mayo de 2016 del Sistema Solar por el equipo astronómico liderado por Michael Gillon, planteamos un proyecto educativo donde nuestros alumnos creen e imaginen un mundo diseñado por ellos mismos bajo las leyes terrícolas.

Para tamaña empresa nuestro alumnado volcará todo el conocimiento adquirido en las unidades de geografía a una propuesta imaginativa: *Una vez encontrados siete exoplanetas, ¿cómo serán estos planetas? Y ¿contendrán vida inteligente?*

La gran pregunta será: **¿Estamos solos en el universo?** A partir de ella desarrollaremos un proyecto en el que diseñaremos nuestro propio planeta, pero para que sea aún más real vamos a relacionarlo con el Sistema Trappist-1 el cual la NASA sitúa en la **zona de habitabilidad**.

A partir del desglose de la Zona de Habitabilidad desarrollaremos los *rincones de conocimiento*: que serán tres:

- Rincón de Geofísica, donde los alumnos deben seleccionar el tipo de temperatura media de su planeta, el clima, su relieve, diferentes ecosistemas donde pudiese desarrollarse la vida...
- Rincón de Astrobiología, donde los alumnos diseñará una tipología animal para habitar el planeta...

- Rincón de Astrofísica, donde los alumnos modelarán, colorearán y darán nombre a su planeta elegido.

Con estas tres disciplinas fomentaremos las ocho inteligencias múltiples descritas en los apartados previos.

5.2 CONSIDERACIONES INICIALES

Todo proyecto educativo debe buscar la motivación e implicación del alumnado. Además de estar relacionado con la vida común de los alumnos, debe ser real y veraz.

Es un hecho evidente que la temática del proyecto es de interés general, no en vano se invierten miles de millones de dólares en la búsqueda de vida extraterrestre. El mismo interés consigue en un aula, la mera mención de la posibilidad de “marcianos” suele entusiasmar a los estudiantes. Nuestro objetivo busca, mediante la puesta en práctica de lo estudiado en los temas de ciencias, que los alumnos conozcan la realidad de la astrofísica de nuestros días, que sean capaces de mantener una opinión crítica de la época de los grandes descubrimientos en que estamos insertos y que desarrollen su imaginación y creatividad mediante una base científica adaptada a sus necesidades.

Para llevar a cabo este proyecto los materiales a utilizar serán, como no puede ser de otra manera, artículos científicos y divulgativos reales adaptados a su nivel, además de videos y fotos, que consigan hacer más real y cercano el conocimiento divulgado.

Este proyecto educativo pretende ser veraz, sincero y debe poder llevarse a la práctica en todas las aulas que se desee. Es por ello por lo que debemos constreñirnos a las leyes vigentes -aunque no nos gusten- a un currículum y a unas horas lectivas de cuarenta y cinco minutos diarias.

Debemos recalcar que si este proyecto fuese diseñado sin tener en cuenta estos factores posiblemente se adaptaría mejor a la teoría de las inteligencias múltiples, pero falsearía la realidad de las actuales aulas. Se trata, por tanto, de ir dando pequeños pasos pero que estos sean seguros, hasta llegar al ideal de educación que los maestros progresistas tenemos en la cabeza, aun sin romper de manera radical con lo hecho hasta ahora.

5.3 OBJETIVOS

Cualquier propuesta educativa debe estar regulada por una legislación educativa. En Andalucía contamos con la Orden de 17 de marzo de 2015 en la que se desglosan los objetivos del área de las Ciencias de la Naturaleza:

O.CN.1. Utilizar el método científico para planificar y realizar proyectos, dispositivos y aparatos sencillos, mediante la observación, el planteamiento de hipótesis y la investigación práctica, con el fin de elaborar conclusiones que, al mismo tiempo, permitan la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje.

O.CN.2. Analizar y seleccionar información acerca de las propiedades elementales de algunos materiales, sustancias y objetos y sobre hechos y fenómenos del entorno, para establecer diversas hipótesis, comprobando

su evolución a través de la planificación y la realización de proyectos, experimentos y experiencias cotidianas.

O.CN.3. Reconocer y comprender aspectos básicos del funcionamiento del cuerpo humano, estableciendo relación con las posibles consecuencias para la salud individual y colectiva, valorando los beneficios que aporta adquirir hábitos saludables diarios como el ejercicio físico, la higiene personal y la alimentación equilibrada para una mejora en la calidad de vida, mostrando una actitud de aceptación y respeto a las diferencias individuales.

O.CN.4. Interpretar y reconocer los principales componentes de los ecosistemas, especialmente de nuestra comunidad autónoma, analizando su organización, sus características y sus relaciones de interdependencia, buscando explicaciones, proponiendo soluciones y adquiriendo comportamientos en la vida cotidiana de defensa, protección, recuperación del equilibrio ecológico y uso responsable de las fuentes de energía, mediante la promoción de valores de compromiso, respeto y solidaridad con la sostenibilidad del entorno.

O.CN.5. Conocer y valorar el patrimonio de Andalucía y contribuir activamente a su conservación y mejora.

O.CN.6. Participar en grupos de trabajo poniendo en práctica valores y actitudes propias del pensamiento científico, fomentando el espíritu emprendedor, desarrollando la propia sensibilidad y responsabilidad ante las experiencias individuales y colectivas.

O.CN.7. Comprender la importancia del progreso científico, con el fin de valorar su incidencia y trascendencia en la mejora de la vida cotidiana de todas las personas y en el progreso de la sociedad como conjunto.

O.CN.8. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información, como instrumento de aprendizaje como para compartir conocimientos y valorar su contribución a la mejora de las condiciones de vida de todas las personas, así como prevenir las situaciones de riesgo derivadas de su utilización.

Estos objetivos de área los concretamos más en los objetivos didácticos, a los que añadimos las Inteligencias Múltiples que desarrollamos mediante estos objetivos. Los objetivos que planteamos en este proyecto constituyen las metas o logros que el alumno debe conseguir a través de una serie de actividades en las que desarrollará y conocerá mejor cada una de sus inteligencias.

- Poner en práctica los temas de geografía física.
 - Inteligencia lógico-matemática
 - Inteligencia lingüística
 - Inteligencia intrapersonal
 - Inteligencia naturalista
 - Inteligencia interpersonal
- Identificar el concepto de zona de habitabilidad.
 - Inteligencia lógico-matemática
 - Inteligencia lingüística
 - Inteligencia intrapersonal

- Inteligencia naturalista
- Inteligencia interpersonal
- Analizar artículos científicos y divulgativos para extraer información relevante.
 - Inteligencia lógico-matemática
 - Inteligencia lingüística
 - Inteligencia intrapersonal
 - Inteligencia naturalista
 - Inteligencia espacial
 - Inteligencia interpersonal
- Ser capaz de aplicar su conocimiento sobre La Tierra a un exoplaneta.
 - Inteligencia lógico-matemática
 - Inteligencia lingüística
 - Inteligencia intrapersonal
 - Inteligencia naturalista
 - Inteligencia interpersonal
- Concienciar del momento actual de descubrimientos astrofísicos.
 - Inteligencia lógico-matemática
 - Inteligencia lingüística
 - Inteligencia intrapersonal
 - Inteligencia naturalista
 - Inteligencia interpersonal
- Reconocer las diferentes ramas de la astrología.
 - Inteligencia lógico-matemática
 - Inteligencia lingüística
 - Inteligencia naturalista
- Desarrollar la creatividad mediante la imaginación de nuevos mundos veraces.
 - Inteligencia lógico-matemática
 - Inteligencia lingüística
 - Inteligencia intrapersonal
 - Inteligencia naturalista
 - Inteligencia interpersonal
 - Inteligencia cinestésica-corporal
- Fomentar el trabajo cooperativo, así como actitudes positivas ante los nuevos descubrimientos científicos.
 - Inteligencia lógico-matemática
 - Inteligencia lingüística
 - Inteligencia intrapersonal
 - Inteligencia naturalista
 - Inteligencia interpersonal
 - Inteligencia musical
 - Inteligencia cinestésica-corporal
- Comunicarse mediante el lenguaje oral, escrito y no verbal.
 - Inteligencia lingüística
 - Inteligencia lógico-matemática
 - Inteligencia cinestésica-corporal

5.4 CONTENIDOS

Los contenidos son aquellos temas que van a ser impartidos, ejes vertebradores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los contenidos los marca la Orden de 17 de marzo de 2015, de los cuales nosotros seleccionamos los siguientes, extraídos del tercer ciclo de primaria, bloque 2: “El mundo en el que vivimos”:

- 2.1. El Universo: concepción, componentes y origen.
- 2.2. El Sistema Solar: Sol, planetas, satélites, asteroides, meteoritos, cometas y estrellas fugaces
- 2.3. La Tierra: forma, aspecto y composición. Movimientos y sus consecuencias: La rotación terrestre. Eje y polos geográficos. El día y la noche. El movimiento de traslación de la Tierra. Las estaciones. Las capas de la Tierra.
- 2.4. La Luna: movimientos lunares de órbita alrededor de la Tierra y rotación propia. Fases lunares. Influencia de la Luna sobre la Tierra: eclipses y mareas.
- 2.5. La representación de la Tierra: El globo terráqueo identificación de los polos, el eje y los hemisferios. El Planisferio: físico y político.
- 2.6. Los mapas: físicos, políticos y temáticos. Las escalas de los mapas: la escala gráfica y la escala numérica.
- 2.7. Puntos de la Tierra, los paralelos y meridianos. Coordenadas geográficas: latitud y longitud.
- 2.8. El clima. Elementos y factores climáticos. Las grandes zonas climáticas del planeta. Los tipos de climas de España y de su entorno próximo Características. Especies vegetales propias de cada zona climática de España. El cambio climático: causas y consecuencias.
- 2.9. La diversidad geográfica de los paisajes naturales de España y Europa: relieve, climas, e hidrografía. Espacios protegidos. La intervención humana en el medio.

Los contenidos que se proponen son aquellas ramas del conocimiento que van a conseguir que los alumnos alcancen los objetivos citados en el punto anterior. Al ser un proyecto con una pregunta central, ¿Estamos solos en el Universo?, los contenidos se irán desglosando del concepto zona de habitabilidad, que actuará de eje vertebrador para organizar el resto de contenidos.

- Zona de habitabilidad.
- Astrofísica.
- Astrobiología.
- Geofísica.
- Trappist-1.



Figura 2. Mapa conceptual del proyecto didáctico.

Para que haya basada en el carbono los astrofísicos buscan en la llamada Zona de Habitabilidad. Esto no es más que unas condiciones similares a las que tiene nuestro Sistema Solar en cuestión a la radiación de la estrella, la cercanía de los planetas a esa estrella.

5.5 PROGRAMACIÓN POR SESIONES

Sesión 1: ¿Existen los planetas hermanos?

Actividad 1: Presentación

La clase comienza con una pregunta: “¿Hay vida fuera de nuestro planeta?” Y una proyección de una foto de uno de los animales más raros de nuestro planeta: El tardígrado.

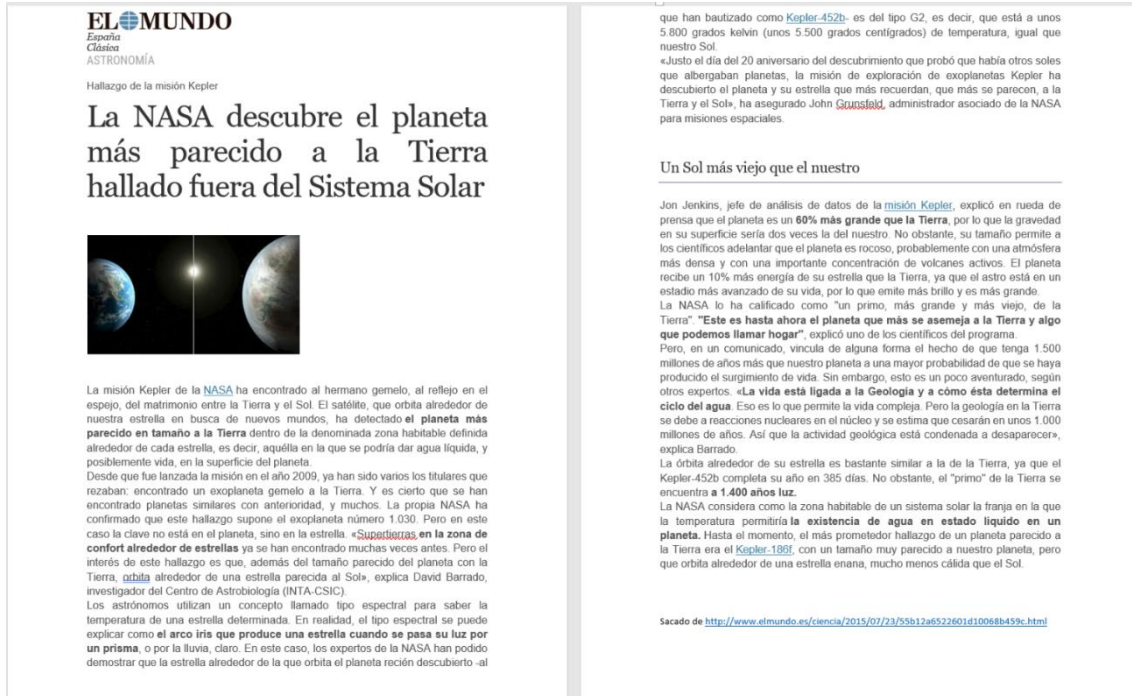


Figura 3. Imagen de tardígrado.

A partir de esta imagen se concede tiempo al alumnado para que opine sobre si es posible la vida en otros mundos y cuáles serían los factores necesarios para que la vida se propagase en un medio extraterrestre. En un primer momento les pediremos a los alumnos que compartan sus impresiones en parejas o pequeños grupos para más tarde participe todo el grupo-clase.

Actividad 2: Información

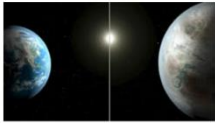
Nos adentramos en el proyecto presentando un artículo extraído del diario EL MUNDO que noticia el descubrimiento del planeta Kepler-452b, bautizado como un primo cercano de La Tierra.



EL MUNDO
Español
Clásica
ASTRONOMÍA

Hallazgo de la misión Kepler

La NASA descubre el planeta más parecido a la Tierra hallado fuera del Sistema Solar



La misión Kepler de la NASA ha encontrado al hermano gemelo, al reflejo en el espejo, del matrimonio entre la Tierra y el Sol. El satélite, que orbita alrededor de nuestra estrella en busca de nuevos mundos, ha detectado el **planeta más parecido en tamaño a la Tierra** dentro de la denominada zona habitable definida alrededor de cada estrella, es decir, aquella en la que se podría dar agua líquida, y posiblemente vida, en la superficie del planeta.

Desde que fue lanzada la misión en el año 2009, ya han sido varios los titulares que rezaban: encontrado un exoplaneta gemelo a la Tierra. Y es cierto que se han encontrado planetas similares con anterioridad, y muchos. La propia NASA ha confirmado que este hallazgo supone el exoplaneta número 1.030. Pero en este caso la clave no está en el planeta, sino en la estrella. «**Suguiéramos en la zona de confort alrededor de estrellas ya se han encontrado muchas veces antes. Pero el interés de este hallazgo es que, además del tamaño parecido del planeta con la Tierra, orbita alrededor de una estrella parecida al Sol**», explica David Barrado, investigador del Centro de Astrobiología (INTA-CSIC).

Los astrónomos utilizan un concepto llamado tipo espectral para saber la temperatura de una estrella determinada. En realidad, el tipo espectral se puede explicar como el **arco iris que produce una estrella cuando se pasa su luz por un prisma**, o por la lluvia, claro. En este caso, los expertos de la NASA han podido demostrar que la estrella alrededor de la que orbita el planeta recién descubierto -al

que han bautizado como **Kepler-452b**- es del tipo G2, es decir, que está a unos 5.800 grados kelvin (unos 5.500 grados centígrados) de temperatura, igual que nuestro Sol.

«Justo el día del 20 aniversario del descubrimiento que probó que había otros soles que albergaban planetas, la misión de exploración de exoplanetas Kepler ha descubierto el planeta y su estrella que más recuerdan, que más se parecen, a la Tierra y el Sol», ha asegurado John **Goussard**, administrador asociado de la NASA para misiones espaciales.

Un Sol más viejo que el nuestro

Jon Jenkins, jefe de análisis de datos de la **misión Kepler**, explicó en rueda de prensa que el planeta es un **60% más grande que la Tierra**, por lo que la gravedad en su superficie sería dos veces la del nuestro. No obstante, su tamaño permite a los científicos adelantar que el planeta es rocoso, probablemente con una atmósfera más densa y con una importante concentración de volcanes activos. El planeta recibe un 10% más energía de su estrella que la Tierra, ya que el astro está en un estado más avanzado de su vida, por lo que emite más brillo y es más grande. La NASA lo ha calificado como "un primo, más grande y más viejo, de la Tierra". "**Este es hasta ahora el planeta que más se asemeja a la Tierra y algo que podemos llamar hogar**", explicó uno de los científicos del programa.

Pero, en un comunicado, vincula de alguna forma el hecho de que tenga 1.500 millones de años más que nuestro planeta a una mayor probabilidad de que se haya producido el surgimiento de vida. Sin embargo, esto es un poco aventurado, según otros expertos. «**La vida está ligada a la Geología y a cómo ésta determina el ciclo del agua**. Eso es lo que permite la vida compleja. Pero la geología en la Tierra se debe a reacciones nucleares en el núcleo y se estima que cesarán en unos 1.000 millones de años. Así que la actividad geológica está condenada a desaparecer», explica Barrado.

La órbita alrededor de su estrella es bastante similar a la de la Tierra, ya que el Kepler-452b completa su año en 385 días. No obstante, el "primo" de la Tierra se encuentra a **1.400 años luz**.

La NASA considera como la zona habitable de un sistema solar la franja en la que la temperatura permitiría la **existencia de agua en estado líquido en un planeta**. Hasta el momento, el más prometedor hallazgo de un planeta parecido a la Tierra era el **Kepler-186f**, con un tamaño muy parecido a nuestro planeta, pero que orbita alrededor de una estrella enana, mucho menos cálida que el Sol.

Sacado de <http://www.elmundo.es/ciencia/2015/07/23/55b12a6522601d10068b459c.html>

Figura 4. Artículo de El Mundo.

El artículo será leído en dos ocasiones, en un primer acercamiento las preguntas serán de índole más general:

- ¿Cuál es el tema del artículo?
- ¿Quién ha hecho el descubrimiento?

Para la segunda lectura las preguntas presentarán una mayor necesidad de lectura comprensiva:

- ¿Cuáles son los factores citados en el texto para que pueda haber vida?
- Realiza un esquema con esos factores.
- ¿Qué es la zona de habitabilidad?

Una vez hechas y corregidas las preguntas de comprensión lectora el maestro pasará a explicar en qué consiste el proyecto y a hacerse los grupos de trabajo. Por último, antes de acabar, una vez hechos los grupos les pediremos a los alumnos que den un nombre al planeta que van a diseñar.

Tarea: Elegir el nombre de su planeta.

Inteligencias Múltiples	Competencias
Inteligencia Lingüística	CCL
Inteligencia Lógico-matemática	CMCT
Inteligencia Interpersonal	CPAA
Inteligencia Intrapersonal	CSC

Inteligencia Naturalista	CEC
Inteligencia Existencial	SIE

Figura 5. Integración de inteligencias múltiples junto con las competencias.

Sesión 2: ¿De qué está hecho un planeta?

En esta sesión, dedicada a la estructura de sus planetas, los alumnos deberán diseñar el mapamundi de su planeta. La tarea consiste en llegar a acuerdos sobre si quieren uno o varios continentes, grandes océanos, concentraciones de agua dulce... Los alumnos deberán no solo diseñar hidrosfera y geosfera sino también dar nombre a todos los elementos que contenga el mapamundi (océanos, lagos, ríos, mares, continentes, islas).

Para una mejor organización del trabajo, el maestro habrá organizado los *inputs* que los alumnos recibirán de manera visual. En este sentido, el rincón de geofísica quedará decorado con mapamundis nuevos y antiguos de La Tierra, y de un esquema de la geosfera e hidrosfera terrestre. Ejemplo de estos son:

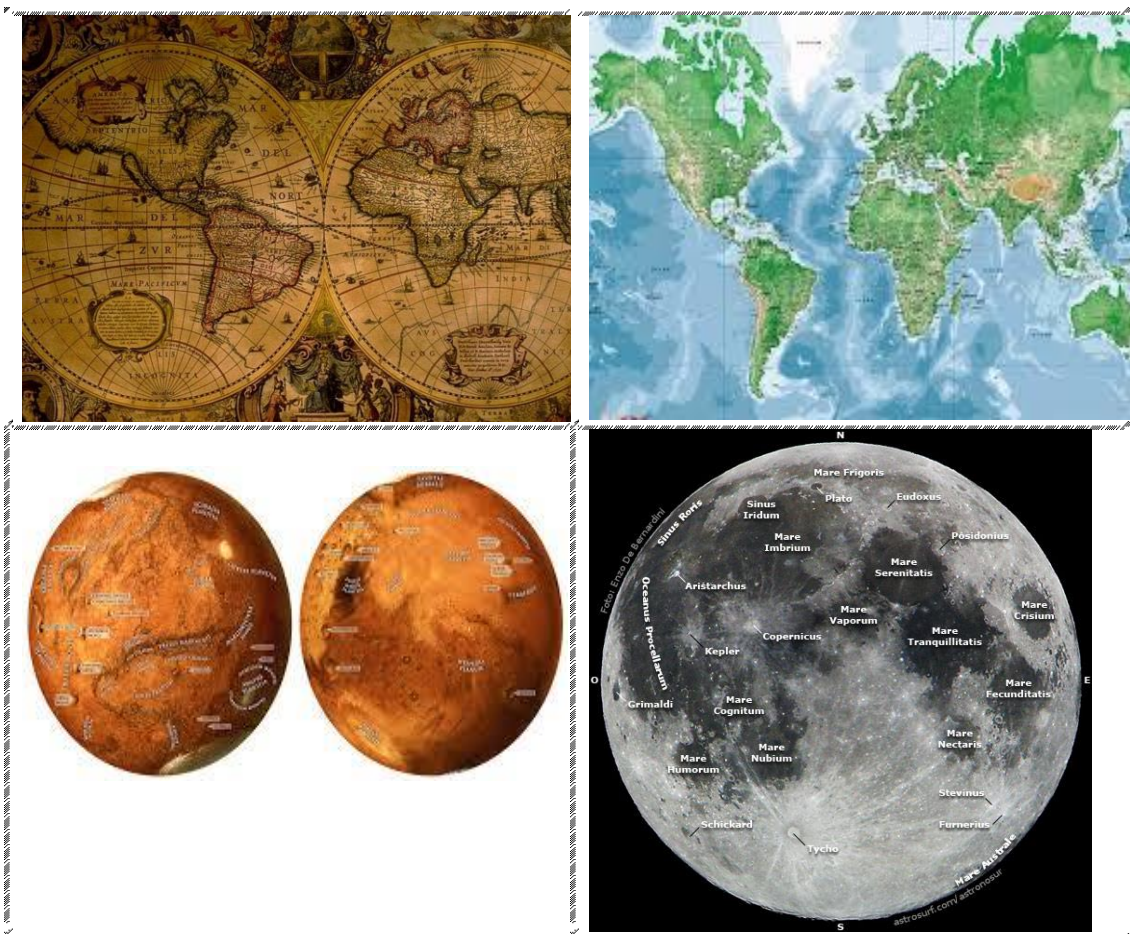


Figura 6. Mapamundis varios como inputs.

A los alumnos se les entregará un folio A5 donde deban diseñar y nombrar aquellos elementos que formen parte de su planeta.

Tarea: Dibujo del **mapamundi** de su planeta.

Inteligencias Múltiples	Competencias
Inteligencia Lingüística	CCL
Inteligencia Lógico-matemática	CMCT
Inteligencia Interpersonal	CPAA
Inteligencia Intrapersonal	CSC
Inteligencia Naturalista	CEC
Inteligencia Existencial	SIE

Figura 7. Integración de inteligencias múltiples junto con las competencias.

Sesión 3: ¡Ojú, qué caló!

Toda opción de vida basada en el carbono pasa por tener una atmósfera y una climatología parecida a la nuestra. En esta sesión los alumnos elegirán el tipo de clima que tiene su planeta.

Para recoger la información necesaria se proyectará en la pizarra digital un video sacado del canal de "YouTube" "La Eduteca" donde se explican los climas de La Tierra y sus factores: <https://youtu.be/65mS782mCLQ> Posteriormente se entregará a los alumnos un papel A5 milimetrado donde realizarán un climograma.

Tarea: Realización de un **climograma tipo** de su planeta.

Inteligencias Múltiples	Competencias
Inteligencia Lingüística	CCL
Inteligencia Lógico-matemática	CMCT
Inteligencia Interpersonal	CPAA
Inteligencia Intrapersonal	CSC
Inteligencia Naturalista	CEC
Inteligencia Existencial	SIE

Figura 8. Integración de inteligencias múltiples junto con las competencias.

Sesión 4: Paisajes de ensueños.

El clima marca de manera determinante el paisaje que nos vamos a encontrar. De tal manera, en función de la climatología elegida en la sesión anterior deberán desarrollar un tipo de paisajes extraterrestres pero relacionados con los de las zonas planetarias terrícolas: paisaje cálido, frío o templado.

Para esta sesión nos trasladaremos al aula de informática. Allí los alumnos visualizarán los *inputs* por parejas, dos alumnos por ordenador, pero la tarea será realizada por los mismos grupos seleccionados en todo el proyecto.

Input: Los alumnos visualizarán el siguiente esquema y la posterior presentación “Prezi” cuyo enlace está copiado en la siguiente tabla:

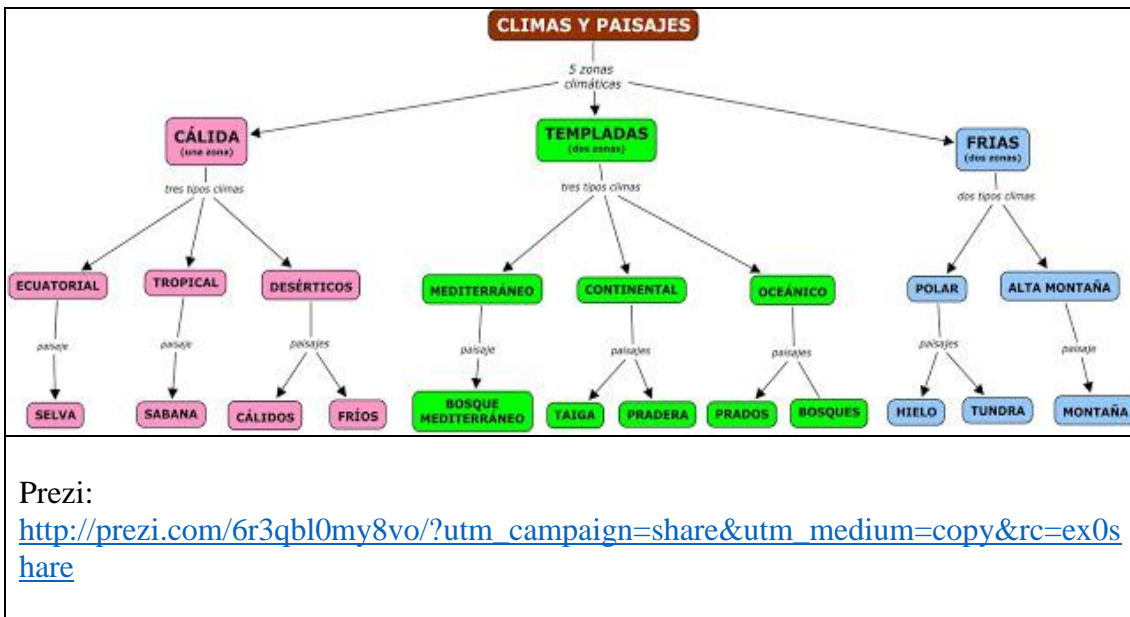


Figura 9. Gráfica sobre los tipos de paisajes.

Tarea: Elaborar un “Power Point” sobre los paisajes de nuestro planeta.

Inteligencias Múltiples	Competencias
Inteligencia Lingüística	CCL
Inteligencia Lógico-matemática	CMCT
Inteligencia Interpersonal	CPAA
Inteligencia Intrapersonal	CSC
Inteligencia Naturalista	CD
Inteligencia Existencial	SIE

Figura 10. Integración de inteligencias múltiples junto con las competencias.

Sesión 5: ¡Modelemos la vida!

Insertaremos en nuestro planeta aquellos animales que nos proporcione la imaginación, siempre que sean acordes a las características físicas y medioambientales de nuestros planetas.

Tarea: **Diseño en plastilina** o barro de figuras del reino animal de nuestro planeta.

Inteligencias Múltiples	Competencias
Inteligencia Lingüística	CCL
Inteligencia Lógico-matemática	CMCT
Inteligencia Interpersonal	CPAA
Inteligencia Intrapersonal	CSC
Inteligencia Naturalista	CEC
Inteligencia Existencial	SIE

Figura 11. Integración de inteligencias múltiples junto con las competencias.

Sesión 6: ¿Quién come a quién?

Un ecosistema es el conjunto formado por un lugar y todos los seres vivos que habitan en él, así como las relaciones que se establecen entre todos ellos. Una vez diseñada la parte física y biológica de nuestros planetas debemos insertar en ellos las relaciones entre ambos elementos.

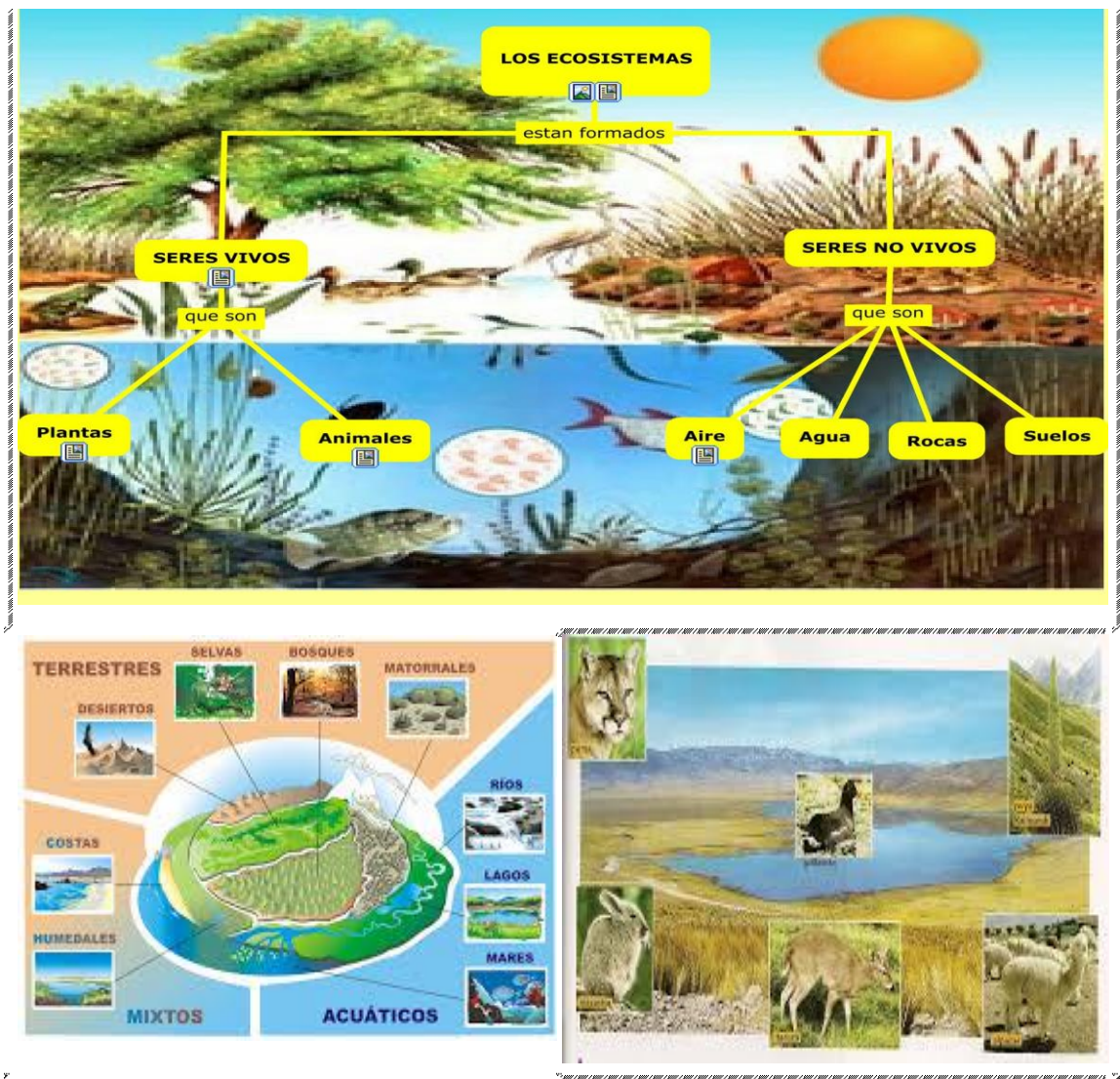




Figura 12. Imágenes de ecosistemas como inputs.

Los alumnos elegirán sus ecosistemas y establecerán las relaciones entre sus elementos mediante una pirámide de Maslow.

Para llevar a cabo la tarea los alumnos deberán recibir el input de varias pirámides de Maslow, así como un esquema de los diferentes ecosistemas de La Tierra.

Tarea: **Pirámide de Maslow.**

Inteligencias Múltiples	Competencias
Inteligencia Lingüística	CCL
Inteligencia Lógico-matemática	CMCT
Inteligencia Interpersonal	CPAA
Inteligencia Intrapersonal	CSC
Inteligencia Naturalista	CEC
Inteligencia Existencial	SIE
Inteligencia Espacial	

Figura 13. Integración de inteligencias múltiples junto con las competencias.

Sesión 7: El “lolo-lolo-lolololololo-lo-lo-lo-lo” de nuestro planeta.

Esta sesión está ocupada por la creación de los símbolos planetarios. Para ello deberán crear la bandera y componer mediante percusión corporal el himno nacional planetario.

Input: Se proyectará en clase uno video de la Marcha Radetzky en percusión corporal para que los alumnos puedan coger ideas:

<https://youtu.be/C5OREDuzhJM>

Además, se mostrarán banderas de diversos países terrícolas para que los alumnos tengan modelos con los que inspirarse.

Tarea: **Diseño y maquetación de la bandera y composición del himno.**

Inteligencias Múltiples	Competencias
Inteligencia Lingüística	CCL
Inteligencia Lógico-matemática	CMCT
Inteligencia Interpersonal	CPAA
Inteligencia Intrapersonal	CSC
Inteligencia Naturalista	CEC
Inteligencia Existencial	SIE
Inteligencia Musical	
Inteligencia Espacial	
Inteligencia Corporal-cinestésica	

Figura 14. Integración de inteligencias múltiples junto con las competencias.

Sesión 8: ¡Cuéntanos más!

Esta última sesión queda reservada a la puesta en común de los planetas, formando así nuestro propio sistema solar.

Esta sesión la realizaremos en el salón de usos múltiples para darle mayor categoría al trabajo realizado. Allí, los alumnos expondrán sus trabajos y explicarán al resto de compañeros las características de sus planetas, además deberán lucir la bandera oficial y hacer sonar el himno planetario compuesto.

Tarea: **Exposición oral.**

Inteligencias Múltiples	Competencias
Inteligencia Lingüística	CCL
Inteligencia Lógico-matemática	CMCT
Inteligencia Interpersonal	CPAA
Inteligencia Intrapersonal	CSC
Inteligencia Naturalista	CEC
Inteligencia Existencial	SIE
Inteligencia Musical	CD
Inteligencia Espacial	

Figura 15. Integración de inteligencias múltiples junto con las competencias.

5.6 EVALUACIÓN.

Todo proceso de enseñanza-aprendizaje viene determinado por su propia evaluación. Podemos afirmar que siempre que exista un proceso de enseñanza-aprendizaje debe ir acompañado de un proceso evaluador, el cual no es más que la verificación de que nuestro alumnado haya conseguido los objetivos marcados al inicio del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El sistema cuantitativo que proponen las instituciones gubernamentales entra en contradicción con lo que se propone en la teoría de las Inteligencias Múltiples, y para que este factor no eche por tierra nuestra propuesta didáctica deberemos hacer una adaptación de aquello a lo que nos obliga la legislación educativa junto con lo que nos marca tanto

la teoría de las Inteligencias Múltiples como el aprendizaje por proyectos que estamos proponiendo dentro de nuestra aula.

La opinión de Gardner sobre el proceso de evaluación es: *“Lo que importa es el empleo de las inteligencias, juntas o por separado, para llevar a cabo tareas valoradas en una sociedad. En consecuencia, deberíamos evaluar el éxito que tienen las personas en la realización de tareas como estas, en las que es probable que intervengan unas inteligencias determinadas”* (Gardner Intel Reform pag. 458). Esta declaración de intenciones se basa en el proceso y en el producto final del proceso, pero no indica mayores índices o criterios evaluación, quedando algo coja la teoría.

Según la Orden de 17 de marzo de 2015:

La evaluación se llevará a cabo en cada nivel por el profesorado que constituye el equipo docente, haciendo uso de diferentes técnicas e instrumentos y prestando especial atención a la observación continuada de la evolución de su proceso de aprendizaje y de su maduración personal. Los criterios de evaluación de las áreas serán el referente fundamental para valorar el grado de adquisición de las competencias clave y el logro de los objetivos de la etapa.

Es por ello por lo que la observación se configura como nuestra verdadera técnica de evaluación, la cual se verá reflejada en el cuaderno del profesor, que será el instrumento fundamental de evaluación. Sin embargo, surge la duda de qué observar, de si centrarnos más en el producto final o en el proceso de configuración del proyecto. En este caso vamos a centrarnos en la observación exhaustiva del proceso de creación del producto final o, dicho de otra manera, nos vamos a centrar en la observación del día a día.

Para no perdernos en las circunstancias que envuelven una sesión como las planteadas en esta propuesta didáctica proponemos una rúbrica que consigue unificar lo que dice la normativa y lo que hablan las Inteligencias Múltiples sobre la observación.

Según lo explicado la evaluación se hará a diario, en todo momento, mientras el alumnado está volcado en las tareas el maestro deberá estar visualizando el proceder de sus alumnos en función de esta rúbrica que proponemos:

Criterio Cuantitativo	>4	5-6	7-8	9-10
Criterio Cualitativo	Suspenso	Aprobado	Notable	Sobresaliente
Inteligencia lingüística	No es capaz de comunicarse con el resto de sus compañeros.	Se comunica con dificultades, pero consigue su objetivo.	Se comunica con acierto en todas sus intervenciones.	Se comunica con acierto en todas sus intervenciones llegando a acuerdos con el resto de sus compañeros.
Inteligencia lógico-matemática	No es capaz de solucionar los problemas lógicos planteados.	Soluciona los problemas lógicos con dificultades.	Soluciona con acierto todos los problemas lógicos planteados.	Soluciona y anticipa los problemas lógicos que se plantean.
Inteligencia musical	No es capaz de seguir el ritmo marcado por sus compañeros.	Sigue el ritmo con dificultades.	Mantiene una buena sensibilidad al ritmo y lo sigue con facilidad.	Compone y manipula sonidos y ayuda a otros a reproducirlos.
Inteligencia espacial	No es capaz de manipular objetos en dos y tres dimensiones.	Manipula y repite objetos en dos y tres dimensiones con dificultades.	Manipula y repite objetos en dos y tres dimensiones con facilidad.	Crea y manipula objetos en dos y tres dimensiones.
Inteligencia corporal-cinestésica	No es capaz de utilizar su cuerpo para aprender o resolver problemas.	Utiliza su cuerpo con dificultades para solucionar problemas planteados.	Controla y maneja los movimientos corporales con destreza a la hora de resolver problemas.	Controla y maneja con precisión los movimientos corporales a la hora de resolver problemas.
Inteligencia interpersonal	No es capaz de fijarse en las cosas importantes para otras personas.	Es capaz de discriminar entre las diferentes clases de señales interpersonales.	Discrimina y se fija en los intereses de sus compañeros.	Es capaz de ponerse en el lugar de sus compañeros llegando a acuerdos lógicos.
Inteligencia intrapersonal	No es consciente de su estado de ánimo propio ni capaz de gestionarlo.	Gestiona, pero no reconoce su propio estado de ánimo.	Gestiona y reconoce su propio estado de ánimo.	Reconoce y gestiona su estado de ánimo, así como el de sus compañeros.
Inteligencia naturalista	No es capaz de percibir las relaciones entre diferentes especies animales.	Distingue con dificultades las relaciones entre diferentes especies animales.	Distingue con facilidad las relaciones entre especies y entornos.	Establece las relaciones entre especies y entornos.

Figura 16. Rúbrica sobre el proceso evaluativo de inteligencias múltiples junto con las competencias.

6. POSIBLE AMPLIACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

Algo maravilloso que tienen las ciencias es su capacidad de profundización. Cuando comencé a investigar sobre el tema de la zona de habitabilidad fueron surgiendo más y más cuestiones que poder llevar a nuestra aula, sin embargo, como ya he expuesto anteriormente, quería diseñar una propuesta didáctica veraz que llevar al aula de manera sencilla, desgraciadamente este hecho ha marcado un acotamiento de contenidos.

Pero si alguien quisiese introducir este proyecto en los primeros temas de ciencias, donde se estudia el Universo, tiene una fácil adaptación incluyendo sesiones donde trabajemos:

- Tipos de estrellas.
- La órbita.
- Satélites y su influencia en los planetas.
- Rotación y eje de rotación.
- Tipos de atmósfera.
- Estaciones de los planetas.
- La propia división que existe en el concepto de zona de habitabilidad, en confín interno; centro, donde se sitúa la zona super habitable; y el confín externo.

En otras palabras, que a esta propuesta didáctica se le puede sacar mucho más jugo dependiendo del curso o nivel en que la queramos poner en práctica.

7. CONCLUSIONES, LIMITACIONES E IMPLICACIONES

Ya que el Trabajo de Final de Grado es parte del proceso de enseñanza-aprendizaje debe ir acompañado de un proceso de evaluación, el cual no depende de mí; y un proceso de autoevaluación, que es lo que voy a exponer en el siguiente párrafo.

Este TFG me ha ayudado a profundizar en la teoría de Gardner, a darme cuenta de que es posible una verdadera adaptación de esta en las aulas, pero que aún se debe avanzar mucho en cuanto a estructuras y entornos que parecen inamovibles, como las sesiones de cuarenta y cinco minutos o la segregación de materias estudiadas de manera inconexa unas de otras. Mi segundo objetivo de TFG incluía el diseño de un proyecto educativo de fácil adaptación a las aulas de hoy día y que fomentase las Inteligencias Múltiples de nuestro alumnado. Considero que la propuesta hecha se basa en dicho fomento, además de ser atractiva para el alumnado, de fácil preparación y planificación para el maestro (ya que es lo que se estudia en los temas de ciencias) y que está en plena consonancia con la teoría de Gardner. Es por ello por lo que considero superados los objetivos personales que me había marcado para mi TFG.

Reconocer que este trabajo se ve limitado por la legislación educativa vigente, así como por anticuados y férreos esquemas educativos de los que cuesta deshacerse. Quizás, dentro de unos años podamos llevar a cabo el fomento de las Inteligencias Múltiples desde

una perspectiva mucho más interdisciplinar, sin estar constreñidos a clases de cuarenta y cinco minutos y más abierta a nuevas formas de evaluación. Aun así, el objetivo era plantear un proyecto didáctico bajo las premisas de las Inteligencias Múltiples en un aula de hoy, y eso se ha conseguido.

Para concluir, me gustaría hacer una breve llamada de atención sobre nosotros mismos, los maestros, y sobre nuestra situación actual. Cierto es que en la mayoría de casos no contamos ni con los recursos adecuados ni con el apoyo de instituciones y familias, e incluso nuestro propio alumnado no nos lo pone fácil para ejercer nuestro trabajo. Sin embargo, mi experiencia me dice que mediante propuestas imaginativas donde nuestros alumnos creen, manipulen y sean ellos mismos los protagonistas de su propio aprendizaje nuestro trabajo se vuelve mucho más gratificante, más humano y más apasionante.

Por último, me despido con una de esas miles de frases que en todas las facultades de Educación Primaria se repiten a diario pero que, esta concretamente, ha calado en mí de manera significativa:

“Lo mejor de enseñar es que nunca dejas de aprender”.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ander – Egg, E. (2007). *Claves para introducirse en el estudio de las inteligencias múltiples*. Alcalá de Guadaíra, Sevilla: Homo Sapiens Ediciones.
- Antunes, C. (2005). *Juegos para estimular las inteligencias múltiples*. Madrid: Narcea.
- Armstrong, T. (1999). *Las inteligencias múltiples en el aula*. Buenos Aires: Ediciones Manantial SRL.
- Armstrong, T. (2000). *In their own way: Discovering and encouraging your child's multiple intelligences*. Nueva York: Penguin Putnam.
- Armstrong, T. (2006). *Inteligencias múltiples en el aula: guía práctica para educadores*. Barcelona: Paidós.
- Coto, A. (2009). *Ayuda a tu hijo a entrenar su inteligencia*. (1ª edición). Madrid: EDAF.
- Corral, M. (23 de julio de 2015) La NASA descubre el planeta más parecido a la Tierra hallado fuera del Sistema Solar. *El Mundo*. Recuperado de <http://www.elmundo.es/ciencia/2015/07/23/55b12a6522601d10068b459c.html>

- Endesa Educa (2013). *Enseñar ciencias con el método científico*. Recuperado el 7 de octubre de 2013, de <http://blog.endesaeduca.com/ciencias-metodo-cientifico/#more-89>
- Gardner, H. (1993). *Frames of mind: The theory of multiple Intelligences (2ª ed.)*. Nueva York: Basic Books.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed*. Nueva York: Basic Books.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples: La teoría en la práctica*. Barcelona, España: Paidós.
- Gardner, H. (2002). *La mente no escolarizada: Cómo piensan los niños y cómo deberían ser las escuelas*. Barcelona, España: Paidós.
- Gardner, H. (2014). *La inteligencia reformulada: las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- Guzmán, B. y Castro, S. (2005). *Las inteligencias múltiples en el aula de clases* (Revista de Investigación N° 58). Caracas, Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013. Recuperada de <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
- Morchio, M. (2004). *Enseñanza de una lengua extranjera desde las inteligencias múltiples*. Córdoba, España: Universidad Nacional de Córdoba, Programa Universitario de Adultos Mayores.
- Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía histórico del BOJA.
- Prieto, M^a. D. y Ballester, P. (2013). *Las inteligencias múltiples: diferentes formas de enseñar y aprender*. Madrid: Ediciones Pirámide.