

**TRABAJO DE FIN DE GRADO  
DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**MODALIDAD: PROFESIONALIZADOR**

**PROYECTO INNOVA2 S.L.**

**Yanira Fleitas de la Rosa**

**Noelia Fernández Manceras**

**NOMBRE DEL TUTOR/A: ANTONIO M. EFF-DARWICH PEÑA**

**CURSO ACADÉMICO 2014/2015**

**CONVOCATORIA: JULIO**

## Resumen

En la actualidad, pese a la existencia en Canarias de un centro de investigación en astrofísica de primer orden mundial y dos museos de la ciencia, uno en Tenerife y otro en Gran Canaria, no hay organismos o empresas que trasladen los contenidos curriculares asociados a la astronomía a los centros escolares de educación primaria. De esta problemática surge la idea de *Proyecto Innova2*, una propuesta de empresa de creación de materiales didácticos, cuyo objetivo es llevar a los centros conceptos científicos desde una perspectiva más participativa y experimental. Este documento recoge las bases de esta empresa y su oferta educativa, relacionada con la astronomía, a través de talleres y una representación teatral.

**Palabras clave:** astronomía, innovación, ciencia, empresa divulgativa, talleres, conceptos científicos.

## Abstract

Nowadays, despite the existence in the Canary Islands of a research center in astrophysics and two world-class science museums, one in Tenerife and one in Gran Canaria, no organizations or companies that move the associated curriculum content to astronomy in schools of primary education. In this problem emerges the idea of Innova2 Project, a proposed joint creation of teaching materials, which aims to bring the concepts scientific centers from a more participatory and experimental perspective. This document provides the foundation for the company and its educational offer related to astronomy, through workshops and theater performance.

**Key words:** astronomy, innovation, science , educational company, workshops, scientific concepts.

## Índice

<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
• 1. Datos de identificación del proyecto	4
• 2. Justificación	5
- Antecedentes	5
• 3. Objetivos del proyecto	8
• 4. Metodología	8
- Taller 1	9
- Taller 2	10
- Taller 3	12
- Obra de teatro	14
- Recursos humanos	16
- Presupuesto	16
• 5. Propuesta de evaluación	18
- Criterios de Evaluación	18
- Instrumentos de recogida de información	18
- Análisis de datos	19
• 6. Reflexión sobre el desarrollo de las competencias	19
- Competencias Básicas	19
- Competencias Específicas	20
• Conclusiones	21
• Valoración personal	21
• Bibliografía	22
<b>Anexo</b>	
• Anexo I: Guión obra de teatro	24
• Anexo II: Resultado encuesta a docentes	30

## 1. Datos de identificación de proyecto

Partimos de la idea de una entidad privada, de creación de material didáctico de contenido científico, cuyo trabajo es llevar a los centros de educación primaria contenidos de esta índole, utilizando una metodología innovadora y práctica, a través de una serie de talleres que culminan en una representación teatral.

Destinaremos este proyecto a centros de las Islas Canarias, centrándonos en el quinto curso para ajustar los contenidos a lo establecido en la actual ley educativa de primaria (LOMCE. Boletín oficial del estado, Real Decreto 126/2014). Los centros nos facilitarían: un salón de actos, un espacio para desarrollar los talleres y la colaboración de los tutores de los cursos implicados.

Nuestro proyecto estará fundamentado en el currículum de Canarias (Boletín Oficial de Canarias, Decreto 89/2014, de 1 de agosto) y será la base de la estructura y principios del mismo.

- Entre los contenidos de Ciencias de la Naturaleza de quinto de primaria (BOC, 2014/156, p.21967) destacamos:

1. Iniciación a la actividad científica de forma individual y en equipo. Aproximación experimental a algunas cuestiones.

Como indica el BOC la introducción del infante en el método científico es esencial en esta primera etapa del niño. Debe conocer el entorno que le rodea y, para ello, los procesos educativos deben proporcionar las herramientas para la observación, el análisis, la experimentación y la comunicación de resultados. De esta forma, el alumnado será capaz de explicar fenómenos y sacar sus propias conclusiones.

- Entre los contenidos de Ciencias Sociales del quinto curso de primaria (BOC, 2014/156, p.22038)

1. Descripción de las características y componentes del Universo, el Sistema Solar, los planetas, el planeta Tierra.

Se pretende que el alumnado sea capaz de explicar las características más significativas del Sistema Solar, entre ellas, sus componentes principales (Sol, planetas,...) y los procesos dinámicos que tienen lugar (rotación, traslación) y que están asociados a la existencia de la gravedad...

Durante el proyecto, desarrollaremos, además, una serie de competencias exigidas en la LOMCE:

- Comunicación lingüística: se desarrolla a través del uso de la lengua castellana como medio para expresar sus ideas y explicar a los demás conceptos y contenidos relacionados con la astronomía, de forma oral.
- Competencias básicas en ciencia y tecnología: el alumnado desarrollará la capacidad de interpretar el mundo físico que le rodea, mediante la experimentación, y se potenciará un pensamiento científico.

- Aprender a aprender: el método científico desarrolla la necesidad de descubrir y de responder a preguntas de forma autónoma sobre el tema; de manera que el alumnado aprende por sí mismo numerosos contenidos astronómicos.
- Competencias sociales y cívicas: se desarrolla a través del trabajo en equipo donde surgen numerosos conflictos los cuales se deben solucionar de forma adecuada (por medio del diálogo); para que el desarrollo de las actividades no se vea interrumpida.

## 2. Justificación

Según la Guía Docente de la asignatura de Trabajo de Fin de Grado, un proyecto profesionalizador se define como “Proyecto de mejora, o solución, de una problemática real”. Este proyecto trata de llevar la Ciencia a las aulas, en particular la astronomía, desde un punto de vista más lúdico y motivador.

Desde hace años, las asignaturas relacionadas con la Ciencia han sido percibidas por los alumnos como aburridas y poco funcionales debido a la metodología empleada por los docentes (declaraciones obtenidas de los alumnos y por observación durante los cursos 2013-2014 y 2014-2015 durante nuestras prácticas en el centro). Las clases magistrales y la realización de tareas escritas no despiertan la curiosidad del alumnado ni les permite adquirir las herramientas necesarias para que ellos mismos investiguen.

Este Trabajo de Fin de Grado pretende mitigar esta concepción del alumnado acerca de la Ciencia y romper con las metodologías tradicionales basadas en el aprendizaje pasivo, utilizando dos modelos de enseñanza cognoscitivos: el descubrimiento guiado (entendido como la indagación y búsqueda de información con ayuda del experto) y la resolución de problemas. Ambos con el objetivo de un conocimiento más significativo y a largo plazo. La experimentación nos permite una metodología activa y participativa del alumnado, de forma que ellos mismos construyan su aprendizaje y adquieran la competencia de aprender a aprender.

Además, queremos que el niño no sólo aprenda por aprender, sino que se divierta haciéndolo. Por ello, empleamos el juego como eje central del *Proyecto Innova2*.

### Antecedentes

Para conocer de primera mano la situación en las aulas con respecto a posibles dinámicas relacionadas con la enseñanza de la astronomía, hemos realizado un estudio preliminar en los centros escolares donde hemos desarrollado las prácticas durante estos últimos dos años, correspondientes a los Prácticums I y II (Colegio Alfonso X El Sabio en el municipio de Güímar, Güímar y el Colegio La Jurada en el municipio de Granadilla de Abona, San Isidro), a través de una entrevista con los docentes (Anexo II). Las conclusiones más relevantes de este estudio fueron:

- El contenido astronómico es muy abstracto y, por consiguiente, puede tener una dificultad añadida a la hora de impartirlo y aprenderlo.
- Este contenido se imparte mediante el libro y el cuaderno, debido principalmente a la falta de tiempo para realizar otras actividades.
- No existen proyectos de divulgación en astronomía proporcionados por empresas especializadas (u otro tipo de entidades), que se centren en contenidos propios de Primaria.

Para la realización de las entrevistas nos basamos en las siguientes preguntas:

- i. ¿Cómo abarcas los contenidos de astronomía en el aula?, ¿Qué recursos utilizas?
- ii. ¿Se ha desarrollado en algún centro en el que haya trabajado algún taller o proyecto relacionado con la astronomía? ¿Qué recuerdas? ¿Qué te gusto, que no te gusto? ¿Con qué te quedarías?
- iii. ¿Has encontrado problemas a la hora transmitir esos conceptos y que los niños los entiendan? Concepto poco cercano para el niño.
- iv. ¿El tiempo juega un papel importante a la hora de plantear una sesión más dirigida al método científico. El niño como investigador?

Durante la encuesta, realizamos una pregunta relacionada con la puesta en marcha de un proyecto como *Innova2* y a cómo perciben ellos este tipo de propuestas. En general, la idea de proporcionar, a los colegios y a los docentes, una serie de talleres-recursos, cuyo contenido no sea ni muy extenso ni muy escueto, en un tiempo razonable, les pareció una gran idea. “*Nadie nos ofrece este tipo de talleres*”, “*Es una idea innovadora*”.

Como empresa, también realizamos un estudio de mercado, analizando la oferta existente en relación a este tipo de proyectos en el territorio español y más concretamente en las Islas Canarias. Encontramos instituciones, empresas y asociaciones tales como:

### En España

<p><b>ApEA</b>  <a href="http://www.apea.es/">http://www.apea.es/</a></p>	<p>Es una asociación formada por expertos en esta área dedicados a la divulgación tanto a nivel educativo, en museos, planetarios, etc. En esta página se recogen recursos (Talleres) por edades y por temáticas que pueden ser aplicadas en las aulas.</p>
<p><b>Astronomía para niños y niñas</b>  <a href="http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2000/astronomia/chicos/index.html">http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2000/astronomia/chicos/index.html</a></p>	<p>Página web realizada por el ministerio de educación y ciencia que proporciona una serie de recursos TIC (juegos, test, actividades manuales, etc.) para un trabajo autónomo del alumnado de Primaria</p>
<p><b>CONEC</b>  <a href="http://www.conec.es/">http://www.conec.es/</a></p>	<p><i>“Es un portal web de comunicación de la ciencia dirigido tanto a la sociedad en general como al propio ámbito científico, y de manera especial a los estudiantes de los diversos niveles educativos, a fin de incentivar en los estudiantes su interés por la investigación y promover su deseo de dedicarse a la ciencia.”</i>          El portal web ofrece una serie de recursos científicos no limitados a la astronomía sino a otras áreas tales como la biología, química, etc. Además, los recursos que proporcionan no son propios sino que agrupa páginas web relacionadas con la astronomía.</p>

<p><b>Descubre y Aprende</b>  <a href="http://www.inta.es/descubreAprende/Index.htm">http://www.inta.es/descubreAprende/Index.htm</a></p>	<p>Actividades creadas por INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial) que ofrecen al profesorado (sección “el rincón del profesorado”) una serie de talleres, actividades, contenido de astrofísica destinado al primer ciclo de secundaria.</p>
<p><b>ENCIENDE</b>  <a href="http://enciende.cosce.org/">http://enciende.cosce.org/</a></p>	<p>“<i>ENCIENDE es ENseñanza de las CIENcias en la Didáctica Escolar, un proyecto impulsado por la COSCE (Confederación de Sociedades Científicas de España) para fomentar la enseñanza de las ciencias en las edades más tempranas</i>”          Posee un buscador que nos permite ver sus diferentes proyectos por comunidad autónoma.</p>
<p><b>L’astronomía a les aules</b>  <a href="http://serviastro.am.ub.edu/twiki/bin/view/ServiAstro/WebDescarrega#Manual_didctic_L_astronomia_a_l">http://serviastro.am.ub.edu/twiki/bin/view/ServiAstro/WebDescarrega#Manual_didctic_L_astronomia_a_l</a></p>	<p>Serviastro es una página web de divulgación astronómica creado por la universidad de Barcelona. Ofrece información sobre diversos fenómenos astronómicos centrados en cataluña y sobre otros importantes en el resto de España. También ofrece recursos para docentes sin especificar el nivel educativo a los que van dirigidos.</p>
<p><b>NASE (Network for Astronomy school education)</b>  <a href="http://sac.csic.es/unawe/new/">http://sac.csic.es/unawe/new/</a></p>	<p><i>NASE (Network for Astronomy School Education) es un curso de didáctica de la astronomía, auspiciado por la Unión Astronómica Internacional (UAI) y tiene por finalidad la capacitación de docentes de nivel primario y secundario en didáctica de la astronomía</i></p>

Todas estas iniciativas se centran sobre todo en la aportación de recursos para los docentes y muy pocas en la divulgación por parte de la entidad. No hay una oferta en el mercado que lleve a las aulas o centros talleres y charlas, sino que se centran más en ofrecer las indicaciones necesarias para llevar a cabo una variedad de actividades o aportaciones de ejercicios y juegos online para el alumnado. Todas estas páginas son ricas en información relacionada con astronomía y astrofísica, pero en la mayoría de los casos no hay una conexión curricular, en particular con educación primaria, sino que va dirigido a una variedad de público.

**En Canarias:** *AstroEduca* (<http://www.astroeduca.com/talleres-escolares>) o el *Instituto de Astrofísica de Canarias* (IAC: <http://www.iac.es/divulgacion.php?op1=17>) que proporcionan un programa educativo en sus instalaciones y en el propio centro (en el caso de AstroEduca).

AstroEduca ofrece talleres desde Educación Infantil hasta Secundaria, sin embargo, no trabaja con contenidos específicos del currículo y se centra en otros fuera de los establecidos en este último. “*Nuestro principal paquete didáctico lo denominamos "El Astrónomo visita el cole". Un taller didáctico observacional en el que un especialista imparte en el propio centro educativo una charla / taller de iniciación a la astronomía adaptada a cada nivel educativo y apoyada en recursos multimedia. Una exposición itinerante de meteoritos con piezas de hasta 4 kg de peso, únicas en Canarias y como colofón una sesión de observación solar (...) que permite distinguir la actividad de nuestra estrella. Otros paquetes didácticos para escolares son las "veladas astronómicas en zonas campamentales", en el propio centro educativo o cualquier punto adecuado para la observación del cielo. Nuestros astrónomos se desplazarán con telescopios avanzados para observar planetas, los cráteres lunares, galaxias, nebulosas*

.. y con potentes AstroLaser enseñar las principales constelaciones y estrellas de la bóveda celeste”.

El IAC ofrece contenidos del currículo con más profundidad, por una parte, para un nivel educativo superior (Educación Secundaria), y por otra, para el público que no pertenece a ninguna institución educativa.

*“Continuamente, el IAC pone en marcha proyectos e iniciativas divulgativas dirigidas a la comunidad educativa y/o al público general: imparte conferencias, organiza concursos y exposiciones de carácter científico y tecnológico, participa en ferias, en **campañas internacionales** y en **proyectos con telescopios**. (...)*

*Otras iniciativas relacionadas con el IAC:*

- **Astroaula:** *"su objetivo es despertar el interés en los alumnos de secundaria, bachillerato y formación profesional, por las Ciencias Experimentales a través de Recursos Didácticos (Unidades Didácticas, Charlas, Actividades) de Astronomía".*
- **El Universo y Yo :** *"Programa de formación del profesorado(...) charlas (...) sesiones de trabajo teórico/prácticas sobre los temas tratados cada día y su aplicabilidad en un aula de Enseñanza Secundaria, así como visitas al Observatorio del Teide (Tenerife) y al Museo de la Ciencia y el Cosmos, en La Laguna".*
- **Festival Starmus:** *"el IAC colabora con el primer festival popular que une las múltiples disciplinas de la astronomía y las ciencias espaciales."*

### **3. Objetivos del Proyecto**

Los objetivos planteados en este proyecto se centran sobre todo en la utilización de una metodología de enseñanza diferente, concretamente:

- Llevar la ciencia a las aulas con un incentivo motivacional para el alumno, como es la experimentación.
- Desarrollar sesiones dinámicas y participativas donde el alumnado es el protagonista.
- Emplear al experto como guía, evitando el mandato directo y la reproducción de información.
- Utilizar el método científico como eje central de nuestro proyecto.
- Comprender los conceptos astronómicos de manera sencilla y como aprendizaje significativo.

### **4. Metodología**

Como empresa ofrecemos una serie de talleres:



## **Taller 1**

*“Somos científicos”*

**Objetivo:** Introducir al alumnado en el método científico.

Este taller lo realizaremos en un aula. Los alumnos estarán sentados sobre el suelo frente a la monitora. Ésta lanzará una primera pregunta: *“¿La Tierra gira alrededor del Sol o el Sol gira alrededor de La Tierra?”*. Partimos de la idea de que el alumnado responderá a la misma en relación al contenido ya aprendido en las clases de Conocimiento del Medio de cursos anteriores: *“la Tierra gira alrededor del Sol.”*

Trataremos de refutar esta idea, crear la duda para que ellos mismos se den cuenta de que en otro tiempo la respuesta no existía en los libros o en *Wikipedia*; sino que los científicos pensaron mucho en esta y otras cuestiones: *“Dejemos a un lado lo que hemos aprendido en clase y comportémonos como verdaderos científicos. Vamos a observar y crear nuestras propias hipótesis o teorías “¿Ustedes miran al cielo todas las mañanas y qué ven?, ¿Dónde está el Sol?, ¿y cuando llega el atardecer está en el mismo sitio?, ¿qué piensan ustedes que se mueve?, ¿el Sol o la Tierra?”*

Una vez los niños hayan dado sus respuestas, no daremos por malas ni buenas ninguna de sus hipótesis y pasaremos a realizar un juego para trabajar como se ve un movimiento desde diferentes perspectivas.

Utilizaremos una tela, preferiblemente negra, para ocultar al resto de la clase lo que pasa tras ella. Mientras tanto dos alumnos realizarán el experimento. Uno de ellos sujetará un tubo de cartón de 10 centímetros de diámetro por 50 centímetros de largo al mismo tiempo el otro tendrá entre sus manos un mural con diferentes imágenes sobre el Sistema Solar. Ellos decidirán qué objeto se mueve de derecha a izquierda. El tubo tendrá una cámara en su interior, que permitirá al resto de la clase observar el movimiento desde su perspectiva y comentar cuál creen que es el objeto que se mueve: el tubo o el mural. Lo realizaremos hasta un total de tres veces.

Una vez realizada esta parte de la actividad y habiendo ya el alumnado comentado sobre el experimento, pediremos a los niños que repitan exactamente lo mismo que hicieron anteriormente sin la tela. Claramente los alumnos sabrán, sin lugar a dudas, que objeto se mueve y esto nos servirá para introducirles el método científico y las perspectivas que puede tener de un fenómeno observable:

*“Como hemos visto, cada uno de nosotros ha visto, a través de la cámara, lo que sucedía y han deducido el objeto que se mueve. Por lo que han llegado a observar, unos se han decantado porque se movía el mural y otros porque se movía el tubo. Cada uno realizó sus hipótesis y algunos fallaron y otros no. En el mundo de la ciencia ocurre lo mismo. Los científicos observan un fenómeno y realizan una serie de hipótesis que deberán comprobar posteriormente. Nuestros compañeros eran los que nos corroboraron o refutaron las hipótesis realizadas al retirar la tela y dejarnos ver lo que hacían tras ella. En el caso de los científicos, cuando en su momento no sabían si era el Sol o La Tierra la que se movía, ambas teorías prevalecieron hasta que pudieron ver más allá, hasta que tuvieron las herramientas necesarias para ver La Tierra y el Sol desde otra perspectiva, desde el espacio y, finalmente, pudieron ver que es La Tierra la que se mueve alrededor del Sol”*

**Temporalización:** Entre 35-40 minutos. En este taller podemos diferenciar tres partes:

- Pequeño debate inicial: 15 minutos
- Juego de las perspectivas: 10 minutos
- Parte final del taller: 10 minutos

### **Recursos materiales:**

- Tubo de cartón de 10 cm de diámetro
- Tela negra
- Cámara
- Mural: Cartulina e imágenes del Sistema Solar
- Ordenador
- Proyector

### **Taller 2:**

*“Somos el Sistema Solar”*

**Objetivo:** Ciencia no es siempre lógica. Demostrar que muchas veces la lógica no se corresponde con la realidad. Analogía del porqué de la posición de los planetas con respecto al Sol. Queremos demostrar que hay dos fenómenos físicos, de cuyo balance depende la posición de los planetas y sus órbitas: la velocidad de los cuerpos y la gravedad.

Con grupos de 28 alumnos como máximo. Los colocaremos frente a nosotros y les propondremos un experimento clásico de la física, pero que aún sigue desafiando la lógica de la audiencia. Nos subimos a una cierta altura, por ejemplo sobre una silla. En una mano sostenemos una pelota (del tamaño de una pelota de tenis) hecha de corcho o poliestireno. En la otra mano sostenemos una pelota del mismo tamaño, pero hecha de metal, madera u otro material que permita apreciar que hay muchísima diferencia de masa entre las dos pelotas. Algún alumno comprueba que efectivamente la masa de ambas pelotas se diferencian considerablemente. Preguntamos entonces cuál de ellas tocará antes el suelo. La lógica nos dice que la de mayor masa, pero asombrosamente tocan el suelo a la vez (suponemos que no hay viento ni corriente de aire que pueda afectar a la pelota más ligera). Este sencillo experimento sirvió de base a Isaac Newton, en pleno siglo XVII, para encontrar los fundamentos físicos que rigen el movimiento de los planetas alrededor del Sol. El experimento de las pelotas y la dinámica planetaria tienen un origen común: la gravedad.

*“Newton dijo que la fuerza con la que el Sol atrae a cualquier planeta es la misma con la que ese planeta atrae al Sol. O que, ¡la fuerza con la que la Tierra atrae a cualquier persona es la misma que esa persona tiene sobre el planeta!. Una vez más, la ciencia parece desafiar a la lógica. Si no fuera así, cada una de las pelotas caería al suelo en un tiempo distinto.”*

Para hacer entender esta idea, fundamental en la física y pobremente explicada a todos los niveles académicos, proponemos realizar el siguiente juego.

Un alumno sostendrá en cada mano un trozo de cuerda de unos 2 metros de longitud. En cada extremo libre de la cuerda ataremos un saquito de arena de un kilogramo de masa. Se le

pedirá al alumno que tire con la misma fuerza de ambas cuerdas. Los saquitos se moverán uno hacia el otro. En esta parte del experimento, el alumno representa la fuerza de la gravedad, actuando (atrayendo) con la misma intensidad en ambas cuerdas, para que los saquitos se acerquen.

Ahora sustituimos uno de los saquitos por otro saquito de 15 kilogramos. Le pedimos al alumno que tire de las cuerdas con algo más de intensidad que en el experimento anterior. El saquito de un kilo se moverá, el otro no. Con este experimento demostramos que la fuerza de la gravedad (tirar de la cuerda) es la misma, pero sólo el objeto más ligero se mueve. Si en vez del saquito de 15 kilogramos, ponemos un planeta y si en vez del saquito de un kilogramo, ponemos una persona, la cuestión de quién atrae a quién queda rápidamente resuelta.

En las dos primeras actividades hemos visto que existe una fuerza llamada gravedad y que actúa sobre los cuerpos de una manera que parece desafiar la lógica.

En la tercera actividad de la que consta este taller, veremos que la gravedad debe ser contrarrestada por otro mecanismo, si no, todos los planetas se precipitarían hacia el Sol. Queremos que los estudiantes averigüen por sí mismos cuál es este mecanismo. Para ello les proporcionaremos, en grupos de 4 alumnos una cuerda con una pelota en un extremo (simula un planeta). En el suelo habrá un palo vertical con otra pelota en un extremo y una base de madera en el otro. Esa pelota simula ser el Sol. Les planteamos a los distintos grupos el siguiente problema: Si ponemos el hilo a una determinada altura sobre la pelota-Sol, ¿qué debemos hacer para que la pelota-planeta no quede pegada a la pelota-Sol? Les dejaremos unos minutos para que piensen y experimenten una solución. La solución es sencilla: debemos hacer girar el hilo para que se desprege la pelota-planeta de la pelota-Sol. De la misma manera funciona el Sistema Solar. Los planetas deben girar a una determinada velocidad para que no caigan hacia el Sol. En nuestra analogía, podemos intentar distintas longitudes de hilo (o lo que sería la distancia entre el Sol y los planetas) o distintas masas para la pelota-planeta y experimentar.

Con este taller se pretende dar a conocer al alumnado la verdadera naturaleza de la gravedad, el efecto en objetos cotidianos y en otros tan gigantescos como el Sol y los planetas y, finalmente, dar a conocer el fundamento básico de la mecánica del Sistema Solar: el balance de fuerzas entre la gravedad y la velocidad de giro de los planetas alrededor del Sol. Algo tan básico y fundamental de la Ciencia moderna es pobremente explicado, no sólo en educación primaria, sino incluso en secundaria y estudios universitarios.

**Temporalización:** Entre 50 y 55 minutos. Este taller estará dividido en tres actividades:

- Experimento de Newton. Lanzamiento de pelotas con diferente masa: 15 minutos.
- El Juego de las fuerzas gravitatorias nos llevará 15 minutos.
- Representación de la mecánica del Sistema Solar: Velocidad del movimiento del objeto vs la gravedad. Se realizará en 20 minutos.

**Recursos materiales:**

- Cuerdas no elásticas.

- Pelotas de diferente masa
- Palo de madera
- Sacos de arena: 15 kilogramos y 1 kilogramo

### **Taller 3**

“*Museo de la rotación*” (Concepto de rotación)

**Objetivo:** No todos los planetas giran sobre sí mismos a la misma velocidad y esto no depende del tamaño de los planetas.

Este taller consta de tres actividades:

En primer lugar, haremos una breve descripción de lo que vamos a realizar y explicaremos en qué consiste el fenómeno de la rotación: “*es el movimiento que realizan los planetas girando sobre sí mismos*”. La monitora realiza dos movimientos: primero gira sobre sí misma y luego camina dando una vuelta completa. Luego, le preguntará al alumnado cual creen que es el movimiento de rotación. Esto le permitirá, a continuación, explicar el concepto de eje en este movimiento “*La diferencia es que existe una línea imaginaria que atraviesa el planeta y sobre la que gira. ¿Por qué imaginaria? Porque no existe de verdad, simplemente es una ayuda visual*”.

La monitora coge una pelota con un palo atravesado “*Si este fuera el planeta, el palo sería el eje y si cogemos de los extremos y giramos... esto sería el movimiento de rotación*”. A continuación, se comenzará la experimentación de los conceptos explicados anteriormente.

En segundo lugar, se colocará en el gimnasio del colegio una serie de colchonetas orientadas según el eje de rotación de cada planeta. De esta forma, el gimnasio se convertirá en un museo donde se podrá ver una colección de los diferentes ejes de rotación de cada planeta, representados por las colchonetas. Necesitaremos el apoyo de los docentes del colegio para asegurar las mismas y garantizar la seguridad del alumnado.

Éstas se dispondrán, vertical u horizontalmente, inclinadas según el eje de cada planeta, es decir, según su grado de inclinación. Por ejemplo, para representar el eje del planeta Urano, la colchoneta se colocará prácticamente sobre el suelo, de forma que el niño realizará el giro sobre sí mismo haciendo la croqueta. En otras palabras, las colchonetas servirán de apoyo al alumnado para girar sobre sí mismo.

Los alumnos por parejas deberán pasar por cada eje que estará representado por la inclinación de las colchonetas. Deberán realizar dos actividades:

La primera consiste en apoyarse sobre la colchoneta para poder experimentar el grado de inclinación del eje de cada planeta.

A continuación, como segunda actividad, volverán a colocarse verticalmente y su compañero marcará el periodo de rotación con sus palmas. El alumno girará sobre sí mismo simulando el movimiento de rotación al ritmo que marque su compañero. De forma que el alumnado girará más rápido o más lento según el mismo. Se le proporcionará una hoja con los periodos de rotación de cada uno de los planetas representados por ritmos de palmadas (ver Tabla 1). Este

ritmo estará fundamentado en el tiempo que tarda cada planeta en dar una vuelta sobre sí mismo. De tal manera que Marte, por ejemplo, que tarda 1 día y 37 min tendrá un ritmo de palmadas más pausado que Saturno que tarda 10 horas y 39 minutos en realizar este movimiento (ver Tabla 2).

En el transcurso de esta actividad y utilizando una hoja de “observaciones”, los niños como científicos, deberán apuntar los datos sobre la velocidad de los planetas (ordenarlos de los más rápidos a los más lentos).

En tercer lugar, por parejas ya establecidas, recorrerán una zona del museo (gimnasio) donde se encontrarán los planetas dibujados en proporción a su tamaño (sin ordenar). En su hoja de observaciones deberán apuntar el orden de dichos planetas según su tamaño y se volverán a reunir con las monitoras.

Para concluir este taller volveremos a sentar a los alumnos frente a nosotras y se realizará una puesta en común para ver el orden de los planetas según su masa y su ritmo de rotación: *"¿Existe relación entre ambos?...(respuesta) No tiene nada que ver el tiempo que tarda un planeta en dar una vuelta sobre sí mismo con lo grande que sea. Pero, ¿entonces de qué depende?...La velocidad de rotación de los planetas depende de su accidentada historia: choques con asteroides y otros cuerpos celestes, formación del planeta, materiales de los que están formado, etc."*

Planetas	Ritmo
Mercurio	• •
Venus	• •
La Tierra	• • • • • •
Marte	• • • • • •
Júpiter	• • • • • • • •
Saturno	• • • • • • •
Urano	• • • • • •
Neptuno	• • •

**Tabla 1: Ritmo de las palmadas (unidades de tiempo arbitrarias, ver texto para detalles)**

Los alumnos serán los que decidan cuantos segundos darán entre el primer y el segundo punto que se encuentren siendo conscientes de que si en Venus dejan 5 segundos entre punto y punto deberán dejar menos segundos entre los de Neptuno

Planetas	Periodo de rotación:1 día equivale a ....
Mercurio	58, 65 días terrestres
Venus	224,7 días terrestres
Marte	1 día 37 minutos 26,4 segundos terrestres
Júpiter	9 horas, 50 minutos y 24 segundos
Saturno	10 horas y 39 minutos
Urano	17 horas 14 minutos
Neptuno	19 días terrestres

**Tabla 2: Periodo de rotación de los planetas del Sistema Solar** (<http://www.sistesolar.com.ar/datos.php>)

**Temporalización:** Entre 50 y 55 minutos. Este taller estará dividido en tres actividades:

- Breve explicación por parte de la monitora que supondrá 10 minutos.
- La experimentación en las colchonetas del movimiento de rotación de cada planeta nos llevará unos 30 minutos.
- Puesta en común de lo aprendido se realizará en 15 minutos.

**Recursos materiales:**

- 7 colchonetas, proporcionadas por el centro
- Cuerdas, bancos, ganchos u otros elementos que sirvan para la sujeción de las colchonetas.
- Pelota y palo para realizar la maqueta del planeta y su eje.
- Fotografía de los planetas.

**Obra de teatro**

Realizaremos una obra de teatro la cual constituye la culminación de este proyecto ya que recoge todos objetivos y los contenidos desarrollados en el mismo. Es una tarea final que recoge todo lo trabajado. En esta manifestación artística estarán presentes dos monitoras del proyecto interpretando a dos “visitantes espaciales”: Lupi y Mimi (ver ANEXO I para guión de la obra).

En el **primer cuadro** aparecen en escena presentándose y dirigiéndose al público para pedir ayuda. Quieren conocer el Sistema Solar y le proponen al alumnado descubrirlo a través de un juego. A continuación, se retiran del escenario para prepararlo.

En el **segundo cuadro** vuelven a salir las visitantes del espacio con trajes de astronautas y le piden a los niños que cojan los sobres, uno rojo y otro amarillo, de debajo de su asiento para que ellos también adquieran un rol en el juego. Llaman al escenario a los planetas y al Sol, que vendrán especificados en dichos sobres (para el primer juego el amarillo).

El resto del público tendrá en dichos sobres nombres de otros astros con un link que les llevará a un video o página web y así saber más sobre ellos. El uso del link es una estrategia que despertará la curiosidad en los infantes para buscar y conocer más sobre el mismo.

Según van subiendo los planetas Lupi y Mimi mantendrán un diálogo con los niños que adquieren este rol para refrescar los contenidos de los talleres. Por ejemplo:

*“Lupi: Mercurio ¿y esas ojeras? ¿No duermes bien?”*

*Mimi: Y qué quieres Lupi si para él/la pobre un día equivale a 58 días en la Tierra. Por lo tanto tiene muchas horas de sol ¿y quién es capaz de dormir con tanta luz? Creo que algo parecido le ocurría a su compañera/o Venus.”*

En ocasiones será el propio alumno o el público el que tendrá que responder con ayuda de Mimi, y en otras, darán las respuestas las propias monitoras.

Para finalizar este segundo cuadro se realizará el juego llamado “la carrera de la traslación”. Los niños se colocarán en el escenario en unas marcas dispuestas en el suelo y atados a unas cuerdas que sujetará el Sol (representado por un infante). Cuando las monitoras lo indiquen deberán correr alrededor del Sol, manteniendo en todo momento la cuerda en tensión, completando una vuelta y volviendo a la marca inicial.

Mientras los niños se preparan, Lupi y Mimi hacen sus apuestas de cara al ganador de la carrera. Al final Mimi se burla de Lupi sobre lo lógico que resultaba saber quién sería el ganador, debido a la distancia de cada planeta con respecto al Sol. De esta manera, las monitoras introducen el concepto de traslación y órbita en el espectáculo.

Las actrices despiden a los alumnos que participaron en el juego y proponen el siguiente. Para ello, piden a los niños que abran el sobre rojo y vuelven a desaparecer de escena.

En el **cuadro tres** Lupi y Mimi aparecen disfrazadas de alienígenas y piden a los planetas, interpretados por otros niños designados por el sobre rojo, que suban al escenario. El público también los llama por orden ascendente, del más cercano al más alejado del Sol.

Una vez están los niños en el escenario, las actrices explican el juego y sirven de apoyo en el desarrollo del mismo.

Los niños se colocarán en las mismas marcas del juego anterior y se le pedirá a un alumno que sujete un foco simulando la luz del Sol. Mimi colocará, con las luces apagadas, una pegatina de un alien en una parte del cuerpo del niño que quede a contraluz del foco. Cuando las luces se enciendan, Lupi preguntará al público donde cree que se ha escondido “el alien” y

para comprobar si han acertado se les pedirá a los planetas que giren sobre sí mismos simulando su respectiva rotación. Esta secuencia se repetirá hasta 3 veces corrigiendo si es necesario el movimiento de rotación de los alumnos.

**Temporalización:** Aproximadamente una hora, teniendo en cuenta los cambios de vestuario, las interrupciones, las interacciones del público con las monitoras, etc. En la misma se realizarán tres cuadros que nos llevarán: 10, 30 y 20 minutos respectivamente.

### **Recursos materiales:**

- Se emplearán las cuerdas empleadas en el taller 3
- Pegatinas empleadas en el taller 2
- Sobre rojo y amarillo
- Tarjetas con el Rol y la información del mismo.
- Foco y luces
- Equipo de sonido
- Cinta adhesiva y cinta blanca
- Disfraces de astronautas y alienígenas

### **Recursos humanos**

Se dispondrá de dos monitoras para realizar los talleres y la obra de teatro en el caso de que el colegio sea de línea 1 o 2. Con este formato se realizarán las actividades de forma consecutiva y ambas monitoras estarían presentes en cada taller sin necesidad de un apoyo docente por parte del centro.

En caso de que el colegio sea de línea 3 o más, dispondremos de tres monitoras, una por taller y las actividades se realizarán de forma simultánea. En este formato necesitaremos del apoyo docente de uno o más profesores del centro en función del número de alumnos por taller.

A la hora de realizar la obra, se necesitarán dos monitoras que interpretarán las actrices de la misma y que dinamizarán su desarrollo.

### **Presupuesto**

#### Coste del material variable

- Cartulina: 40 céntimos la unidad
- Sobres: 7 céntimos la unidad
- Rollo de 20 metros de funda de plastificar: 13 euros
- Imperdibles (40 unidades): 90 céntimos
- Cinta adhesiva: 1 euro

#### Coste del material fijo (amortizado por trabajo realizado)



- Cuerdas (60 metros): 24 euros
- Foco: 30 euros
- 2 Disfraces por monitora: 40 euros

### Sueldo

- Cada monitor: 100 euros

Colegios	Gastos	
Línea 1	Coste del material variable	10,10
	Coste del material fijo	13
	Sueldo monitores	200
	<b>TOTAL</b>	<b>223,1 euros</b>
Línea 2	Coste del material variable	20,20
	Coste del material fijo	13
	Sueldo monitores	200
	<b>TOTAL</b>	<b>233,20 euros</b>
Línea 3	Coste del material variable	30,30
	Coste del material fijo	13
	Sueldo monitores	300
	<b>TOTAL</b>	<b>343,30 euros</b>
Línea 4	Coste del material variable	40,40
	Coste del material fijo	13
	Sueldo monitores	300
	<b>TOTAL</b>	<b>353,40 euros</b>
Línea 5	Material papelería	50,50
	Coste de material fijo	13
	Sueldo monitores	300
	<b>TOTAL</b>	<b>363,50 euros</b>
Línea 6 o más	Coste del material variable	60,60
	Coste del material fijo	13
	Sueldo monitores	300
	<b>TOTAL</b>	<b>373,60 euros</b>

## 5. Propuestas de evaluación




### Criterios de evaluación

- Ser capaz de dinamizar el contenido científico de los talleres.
- Lograr profundizar en el método científico.
- Exponer con claridad el contenido de las actividades facilitando su comprensión.
- Conseguir motivar al alumnado para que participe activamente durante el desarrollo de los juegos.

### Instrumentos de recogida de información

Al final del proyecto entregaremos tanto al profesorado como al alumnado un cuestionario que nos ayudará a conocer el grado de satisfacción y la eficacia que ha tenido nuestro trabajo.

Cuestionario profesorado: Colegio: Curso:					
	Mal	Regular	Bien	Bastante bien	Excelente
Cantidad de contenido en el proyecto					
Verifica el nivel de entendimiento de los alumnos mediante preguntas y actividades					
Promueven la atención y participación del alumnado					
Claridad en la explicación de contenido y a la hora de dar las instrucciones en las actividades					
Uso adecuado de los recursos materiales utilizados para explicar los contenidos astrofísicos.					
Grado de autonomía del alumnado para aportar ideas o realizar sus propias conclusiones					
¿Qué taller le llamó más la atención?:					
Recomendaciones:					

Cuestionario Alumnado: Colegio: Curso:			
	 Si	 Regular	 No
Te ha llamado la atención las cosas que se han utilizado para las actividades			
Has aprendido mucho a lo largo de las actividades			
¿Te gustaron los personajes de Lupi y Mimi?			
¿El tema se ha mostrado de forma atractiva e interesante?			
¿Se ha entendido a la monitora cuando explica?			
¿Te gustó ser un científico y hacer experimentos a través de juegos?			
¿Qué taller te gustó más?:  ¿Cuál te gustó menos?:  Nombra algo que hayas aprendido:			

### Análisis de datos

Haremos un vaciado de datos para ver los resultados del cuestionario y ver si hemos logrado cumplir los objetivos planteados en el proyecto como entidad privada. De esta forma podremos mejorar nuestra oferta de mercado en un futuro. Qué aspectos mejorar, eliminar o cambiar para dar un producto de mayor calidad a los centros educativos.

## **6. Reflexión sobre el desarrollo de las competencias**

Las competencias que nombramos a continuación, reflejan las capacidades adquiridas a lo largo de esta carrera, que nos han facilitado y servido de referencia para desarrollar el Proyecto Innova2:

### Competencias Básicas:

**Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro (CG2):**

El eje central de este proyecto es la creación de talleres para transmitir un contenido específico. Para ello, hemos tenido que reflexionar sobre la metodología a utilizar, la estructura de los mismos, la temporalización, etc. De forma que conlleva un diseño y planificación de las actividades, que cumplan con el objetivo y la progresión requerida en el mismo, y por supuesto, la evaluación de los resultados obtenidos para realizar los cambios oportunos. Todo ello se realiza teniendo en cuenta el centro con el que se trabaja y cooperando con el mismo para que el proyecto tenga éxito.

### **Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente (CG10a):**

Antes de desarrollar este proyecto, realizamos una pequeña investigación motivada por la experiencia que tuvimos en las escuelas para comprobar qué metodologías se utilizaban en las aulas para impartir el contenido central de Proyecto Innova2. Reflexionamos sobre las mismas y concluimos que muchas de las prácticas empleadas no eran las adecuadas para transmitir con eficiencia la información científica (por falta de tiempo y recursos, desenfocándose del contenido esencial). En consecuencia, todo nuestro proyecto trata de cubrir estas lagunas observadas e innovar en los procesos de enseñanza empleados (experimentación, juegos, debates, método científico).

### **Conocer y aplicar modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros educativos (CG12b)**

El conocimiento de los diferentes modelos educativos nos han permitido que en este proyecto valoremos y seleccionemos aquel que más se ajusta a los objetivos del proyecto y lo que pretendemos conseguir. Es por ello que optamos por romper con las metodologías tradicionales introduciendo modelos de enseñanza activas y participativas que nos permitan una mayor calidad en los procesos de aprendizaje de estos contenidos científicos.

### **Competencias específicas:**

#### **Diseñar y desarrollar los procesos de enseñanza para el desarrollo de las competencias básicas (CE2)**

Como futuras docentes, solemos enfocar las actividades que diseñamos en el desarrollo de las competencias básicas que se establecen en el curriculum para esta etapa educativa (Primaria). Por ello, las actividades de los talleres atienden, no bien a todas, pero sí a la mayoría de las mismas.

#### **Adquirir un conocimiento práctico del aula y de la gestión de la misma. Conocer y aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula, así como dominar las destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar un clima que facilite el aprendizaje y la convivencia (CE13)**

Gracias al periodo de prácticas desarrolladas en los centros hemos aprendido dinámicas, cosas que se deben y no deben hacer, fuera y dentro del aula con niños en sus distintas edades. Esto nos ha servido a la hora de formular las tareas a realizar por el alumno y los aspectos organizativos para trabajar con ellos: cómo colocar al alumnado durante las explicaciones, cómo llamar su atención, que les motiva, qué actividad hacer antes, etc. Todo ello con el fin de propiciar un mayor aprendizaje.

## **Conclusiones**

Con nuestro proyecto hemos tratado de incentivar la motivación del alumnado a la hora de adquirir nuevos conocimientos, los cuales tienen una dificultad añadida por lo abstractos y lejanos que son para ellos.

En un principio, y reflexionando sobre lo observado durante las prácticas de este último curso en los centros, hemos querido desarrollar un trabajo con un carácter innovador y, sobre todo, cubriendo aquellas limitaciones que tenía el proceso de aprendizaje en este contexto temático. Además, a lo largo de estos 4 años, hemos adquirido una serie de recursos y aprendizajes que nos han servido para elaborarlo. Las metodologías que se nos han mostrado nos han sido útiles para conocer dinámicas que propicien un aprendizaje más significativo y conseguir que el alumnado quiera aprender.

El producto final, el Proyecto Innova2, trata de ser, no sólo un mero trabajo de fin de grado, sino una propuesta de intervención que pueda ser llevada a la realidad y que sirva de ejemplo para mejorar las prácticas docentes en torno a temáticas tan complejas como la astrofísica.

## **Valoración personal**

Este trabajo de fin de grado nos ha servido para reflexionar sobre las prácticas docentes que se han llevado a cabo en las aulas, sacar nuestras propias conclusiones sobre las mismas y diseñar nuestras actividades, que se ajustan a nuestros ideales de cómo realizar una enseñanza significativa para el alumnado. En otras palabras, sentirnos como docentes que tratan de mejorar para y por los niños.

La mayor dificultad encontrada fue la falta de conocimiento sobre astronomía, teniendo que preguntar y averiguar aspectos de la misma para tener claro los conceptos de esta índole. De esta forma, no realizar actividades experimentales que lleven a conclusiones erróneas o poco claras.

Como futuras docentes, tenemos claro que debemos ser las primeras en investigar y reflexionar sobre nuestras propias prácticas e identificar lo que sabemos y no sabemos, para poder prepararnos y transmitir correctamente el conocimiento a nuestros alumnos. El hecho de conocer nuestras limitaciones y, posteriormente, trabajar en ellas hace que podamos llegar a ser mejores maestras.

## Bibliografía

### Libros:

- García M., Gatell C. (2014), *Sociales 5*. España: Vicens Vives. Págs.169. ISBN: 978-84-6822-075-8
- Turris J.A. (2009). *El universo. Enciclopedia visual de las preguntas*. Madrid. España: Santillana. Ediciones generales. ISBN: 978-84-9907-001-8

### Webs:

- Carpeta pedagógica (2007). *Plataforma Educativa de Recursos Digitales*. Lima, Perú: <http://cienciageografica.carpetapedagogica.com/2013/05/cuerpos-celestes.html>.
- Sistesolar.com.ar (2005). *Sistesolar.com.ar*: <http://www.sistesolar.com.ar/datos.php>
- Asociación para la enseñanza de la astronomía (1994). *Asociación para la enseñanza de la astronomía (APEA)*. Cádiz: <http://www.apea.es/>
- Ministerio de educación y ciencia (2001). Centro Nacional de Formación y Comunicación Educativa. *Astronomía para niños y niñas*. Madrid: <http://www.ite.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2000/astro/astronomia/ehicos/index.html>
- Dirección General de Universidad, Estudios Superiores y Ciencia de la Generalitat Valenciana, la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECyT), el Observatorio Astronómico de la Universitat de València, la Fundación de la Comunidad Valenciana para el Fomento de Estudios Superiores (2011). *CONEC Divulgación e investigación*. Comunidad Valenciana: <http://www.conec.es/>
- Secretaría de estado de defensa (2006). *Descubre y aprende*. Madrid: <http://www.inta.es/descubreAprende/Index.htm>
- Confederación de Sociedades Científicas de España (2010). *Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica escolar*: <http://enciende.cosce.org/>
- Departamento de Astronomía y Meteorología (DAM) de la Universidad de Barcelona. *ServiAstro*. Barcelona: [http://serviastro.am.ub.edu/twiki/bin/view/ServiAstro/WebDescarrega#Manual\\_didctic\\_L\\_astronomia\\_a\\_l](http://serviastro.am.ub.edu/twiki/bin/view/ServiAstro/WebDescarrega#Manual_didctic_L_astronomia_a_l)
- Unión Astronómica Internacional (UAI). *Network for Astronomy School Education (NASE)*: <http://sac.csic.es/unawe/new/>
- Astro Educa (1995). *Astro Educa*. Islas Canarias: <http://www.astroeduca.com/talleres-escolares/>

➤ Instituto de Astrofísica de Canarias. *IAC.es* La Laguna (Tenerife):  
<http://www.iac.es/divulgacion.php?op1=17>

➤ Javier Fernández Díaz (2014). *Scynknes*. España.  
<https://scynkness.wordpress.com/2014/12/31/3219/>

### **Leyes:**

- Real Decreto 126/2014, Boletín oficial del estado, España 28 de febrero de 2014
- Decreto 89/2014, Boletín oficial de Canarias, Comunidad autónoma de Canarias (España) 1 de agosto de 2014

## **ANEXO I: GUIÓN OBRA DE TEATRO**

### **CUADRO I**

Entra en escena Lupi de espalda al público.

**Lupi:** ¡Mimi! ¿Dónde estás? ¡Ven que he encontrado un buen sitio para aterrizar!

**Mimi:** Espera Lupi que ya voy. A ver a ver... ¡Guauuuu que grande!

Se dan la vuelta y miran al público

**Lupi:** ¿Y toda esta gente?

**Mimi:** No sé. Será que se han perdido como nosotras. Vamos a preguntarles ¿Esto es el planeta Tierra no?

**Público:** Siiiiii

**Lupi:** Menos mal. No andamos tan perdidas como pensábamos.

**Mimi:** Oye Lupi que maleducadas somos. No nos hemos presentado.

**Lupi:** Es verdad. Yo me llamo Lupi

**Mimi:** y yo Mimi.

**Lupi:** y estamos aquí porque...

**Mimi y Lupi:** ¡estamos haciendo un viaje intragaláctico!

**Lupi:** ¿Queréis acompañarnos?

**Público:** Siiiiii.

**Mimi:** Bueno, ¿Y ustedes saben lo que es un viaje intragaláctico?

**Público:** Siiii (Lupi elige un niño de los que hayan respondido que sí para que lo explique)  
/Noooo

**Lupi:** Es un viaje dentro de nuestra galaxia, de nuestro Sistema Solar, para conocer los planetas, astros y la estrella que hay en él.

**Mimi:** Lupi pero solo hacer el viaje es muy aburrido ¿y si jugamos dentro de este Sistema Solar?

**Lupi:** ¡Que buena idea! ¿Os gustaría jugar con nosotras?

**Público:** Siiiiii.

**Mimi y Lupi:** ¡Pues vamos a jugar!

Se apagan los focos



## **CUADRO II**

Se vuelven a encender los focos y aparecen Lupi y Mimi con un traje de astronauta.

**Lupi:** Nosotras ya estamos

**Mimi:** Veo que ustedes todavía no.

**Lupi:** Nosotras en este juego somos astronautas, pero ¿ustedes que son?

**Mimi:** Vamos a averiguarlo. Miren debajo de sus sillas y descubramoslo.

Los niños miran debajo de sus asientos y cogen dos sobres. Dentro del mismo se encuentra el nombre de un astro.

**Mimi:** ¿Hay dos sobres verdad? Pues abramos el amarillo y guardemos de momento el rojo.

**Lupi:** Bien ahora necesitamos aquí arriba al Sol, Mercurio, Venus, La Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

Se levantarán del asiento y esperarán a subir uno por uno. Lo harán por orden de llamada.

**Mimi:** Uiii sol que calor me das ¿si te toco me quemarás?

**Lupi:** Yo no me arriesgaría Mimi

**Mimi:** Aaaaah

**Lupi:** ¿Lo ves? (se ríe).

**Mimi:** Bueno pues colócate lejos de nosotras que si seguimos así me voy a poner morena con el traje y todo.

**Lupi:** Mercurio ¿y esas ojeras? ¿No duermes bien?

**Mimi:** Y qué quieres Lupi si para él/la pobre un día equivale a 58 días en la Tierra. Por lo tanto tiene muchas horas de sol ¿y quién es capaz de dormir con tanta luz? Creo que algo parecido le ocurría a su compañera/o Venus.

**Lupi:** ¿Ah sí? ¡Venus sube! ¿Cuánto tarda un día en tu planeta?

**Niño/a:** 224 días. (Mimi le susurra la respuesta si no la sabe)

**Lupi:** ¡Guau! ¿Entonces cuando montas una fiesta por la noche se te hará eterna?

**Mimi:** Bueno Lupi déjate de tanta fiesta y llama al siguiente que nos van a dar las uvas con tus charlas

**Lupi:** Bueeeno. Aburrida (por lo bajo). Que suba La Tierra. ¿Porque te llamas Tierra si eres todo agua?

**Mimi:** Esta palabra proviene de una época en la que los humanos aún no sabían que la Tierra era un planeta. Sólo significaba “suelo bajo sus pies”, y fue adoptada como el nombre del planeta después.

**Lupi:** Aaaah entiendo! Tengo otra duda existencial para La Tierra ¿Puedo Mimi?

**Mimi:** Veeeenga rápido.

**Lupi:** ¿Por qué tienes un día más en febrero unos años sí y otros no? ¿Decídetes ya? O lo quitas o lo pones.

**Mimi:** ¿Le respondes tú o yo? como lo haga yo le doy un cogotazo.

**Niño/Mimi:** A ver Lupi. La Tierra tarda 365 días y 6 horas aproximadamente. Cada cuatro años se suman esas horas que sobran y se convierten en 24 horas que es un día en La Tierra y es el que se le añade a Febrero. Febrero es el mes más corto y por eso se le añade a él.

**Lupi:** Aaaaah! Gracias Mimi/Tierra. Y ahora le toca el turno a Marte. Ay Marte no tengas vergüenza. Te veo muy roja.

**Mimi:** A ver Lupi como que su planeta es conocido como planeta rojo. ¡No es que tenga vergüenza! Ella de por sí es roja.

**Lupi:** Aaaaah y mira Mimi tú que estas de listilla hoy, ¿Me podrías decir quien da una vuelta sobre sí misma antes nuestra amiga La Tierra o Marte?

**Mimi:** (Mira al público) ¿Ustedes lo saben?

**Niños:** Siii/ Nooo.

**Mimi:** (En caso de que digan que sí) ¿Quién? (Responden los niños desde el asiento)/ Pues es la Tierra ¡pero por muy poco! Marte termina de darla 37 minutos más tarde.

**Lupi:** Porque poquito. Bien ahora que suba Júpiter.

**Mimi:** Cuidado que no se si Júpiter entrará en el escenario. Por algo es el planeta más grande de nuestro Sistema Solar.

**Lupi:** Mimi, ¿hablas en serio? Si entró el Sol que es más grande que cualquier planeta como no va a entrar Júpiter.

**Mimi:** Vale vale tampoco te pongas así. Fue un lapsus de esos.

**Lupi:** A ver Júpiter ¿qué podemos decir de ti?

**Mimi:** Yo sé, yo sé. (se aclara la garganta) tú todo lo hacer a prisa y corriendo porque no creo que te dé tiempo de hacer nada sino ¿verdad?.

**Lupi:** Júpiter ¿sabes de lo que está hablando Mimi?

**Júpiter:** Sii/ Nooo

**Mimi:** Me refiero a que un día en Júpiter son solo casi 10 horas.

**Lupi:** Guau. Yo no tenía idea de eso y ustedes (mira al público). Pues Júpiter me parece que no voy a ir a visitarte mucho porque yo necesito mínimo 12 horas de sueño y con noches tan cortas no me cunde.

**Mimi:** ¿Te pegas la mitad del día durmiendo? ¡Qué dormilona!

**Lupi:** Bah Lupi, dormir es sano. Bueno pasamos a llamar a Saturno... ¿Veo que estás casado?

**Mimi:** ¿Lo dices por los anillos? Lupi es un chiste muy malo.

**Lupi:** Si si un chiste (se ríe disimulando su metedura de pata). Cambiando de tema, veo que tienes muchos fans ¿eres famoso o algo?

**Mimi:** ¿otro chiste? Estás en racha Lupi. Los supuestos fans a los que se refiere Lupi son los satélites del planeta. Saturno tiene muchos como sabréis y como los fans siempre siguen al famoso, estos astros hacen lo mismo con su planeta, se ven atraídos por este. Realmente este sí que es un chiste malísimo Lupi.

**Lupi:** Si si un chiste. (vuelve a reírse para disimular la metedura de pata).

**Mimi:** A ver que suba Urano antes de que a Lupi se le ocurra otro chiste malo.

**Lupi:** Ay ay ay yo se algo muy interesante sobre Urano que tú no sabes Mimi.

**Mimi:** ¿Ah sí? a ver a ver. Cuenta, cuenta.

**Lupi:** Él gira sobre sí mismo sobre un eje horizontal.

**Mimi:** ¿Y cómo es eso? ¿Podrías hacernos una demostración?

El niño gira como aprendió en el museo de las rotaciones. Mimi puede ayudarle.

**Lupi:** Y por último pero no menos importante Neptuno. Que suba al escenario.

**Mimi:** No lo veo ¿Dónde está?

**Lupi:** ¡Allí Mimi al fondo!

**Mimi:** ¿Qué haces allá atrás tan apartadito/ta? Venga sube. Vamooooos es para hoy

**Lupi:** Mimi no le metas prisa. Al / a la pobre siempre la dejan para lo último. Mira dónde se encuentra en el Sistema Solar. Al final, al final del todo. Tanto es así que tarda casi 165 años en dar la vuelta completa al Sol.

**Mimi:** Pues para que lo sepas Lupi alguien lo tiene mucho peor que Neptuno porque se encuentra más alejado que el resto. Ese es Plutón.

**Lupi:** Pero Mimiiii que anticuada eres. ¡Ponte al día! Plutón se fue del grupo de los planetas. Ahora está en el grupo de los astros.

**Mimi:** ¿Ah sí? ¿y desde cuándo?

**Lupi:** Desde hace unos 8 años aproximadamente.

**Mimi:** ¿Tanto? Debería ver más las noticias.

**Lupi:** Bueno ya que estamos todos podemos comenzar a jugar.

**Mimi y Lupi:** ¡Siiii!. ¡Bieeen!

Al Sol se le entregará un aro con 8 cuerdas atadas en cuyo extremo se colocaran los susodichos planetas. Además se les dispondrá en el piso unas marcas que les ayudarán a colocarse en el orden y la distancia correcta para el juego. La cuerda más corta pertenecerá al planeta más cercano al Sol y la más larga al más alejado.

**Mimi:** El juego consiste en dar una vuelta completa volviendo al punto donde están ahora mismo tratando de que la cuerda esté tensa en todo momento. El que antes llegue gana.

**Lupi:** ¿Y cómo es que se llamaba el juego?

**Mimi:** La carrera de la traslación.

**Lupi:** Ah claro es una carrera y se trasladan del sitio donde están. Tiene sentido. Mimi Mimi vamos a hacer una apuesta como las que se hacen en las carreras de caballos. yo apuesto por.... (dice cualquier planeta que se encuentra más alejado)

**Mimi:** (Se ríe) ¿Estás segura? Vale pues yo apuesto por Mercurio. (mirando al público) ¿Sabeis que voy a ganar no? (guiña el ojo y les indica que no le diga nada a Lupi)

**Lupi:** ¡Preparados, listos, ya!

Gana Mercurio

**Mimi:** ¡Lupi! He ganado dame el caramelo.

**Lupi:** ¡No es justo! Mercurio tenía menos recorrido.

**Mimi:** ¿Y ahora te vienes a dar cuenta? Ustedes sí lo sabían ¿verdad?

**Niños:** Siii

**Mimi:** Ya dijimos antes que algunos planetas tardaban más en girar alrededor del Sol porque se encontraban más alejados del mismo. Como pueden ver, las cuerdas representan las distancias que hay entre el sol y los planetas. Y el Sol los mantiene en una órbita de la cual no pueden salir, por tanto, no pueden acortar camino.

**Lupi:** Bueno chicos, ¡muchas gracias por jugar con nosotras!

**Mimi:** Yo aún quiero seguir jugando Lupi.

**Lupi:** No hay problema Mimi para eso preparamos el segundo sobre.

**Mimi:** ¡Aaah es verdad! ¿Recuerdan el sobre rojo que guardamos? Vamos a abrirlo para saber de nuevo que somos.

**Lupi:** En lo que ellos lo abren y se preparan, ¿no deberíamos de cambiarnos tú y yo para el segundo juego?

**Mimi:** Tienes razón Lupi. Vamos allá.

Se apagan las luces

### **CUADRO III**

Aparecen Mimi y Lupi vestidas de alienígenas

**Lupi:** ¡Ya estamos listas!

**Mimi:** ¿Ustedes?

**Niños:** Siii

**Lupi:** Muy bien ahora vamos a jugar a un juego que se llama “el escondite rotatorio”.

**Mimi:** Refréscame la memoria Lupi ¿cómo se jugaba?

**Lupi:** Para empezar necesitamos a los planetas que aparecen en el sobre rojo.

**Mimi:** ¿Os acordáis de cuáles eran? Vamos a llamarlos al escenario todos juntos del más cercano al sol al más alejado de él.

**Niños:** Mercurio, Venus, La Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

**Lupi:** Bien ahora nuestro querido sol se va a colocar detrás del foco de luz que se encuentra a la izquierda del escenario y el resto de planetas en las marcas del anterior juego. En el mismo orden (recalcándolo). Mimi va a esconder a nuestro amigo el alien (pegatina de un alien) en una parte del cuerpo de un niño cuando las luces se apaguen. El sol encenderá su luz cuando Mimi le diga y todos deberemos adivinar dónde se encuentra nuestro amigo. Una vez lo tengamos decidido los planetas girarán sobre sí mismos y a la luz del sol averiguaremos si hemos acertado.

**Mimi:** Recuerden que los planetas giran diferente unos de otros como hemos visto en el museo de las rotaciones. Hagamos una prueba antes de jugar.

Se le pregunta a cada planeta como giraría para ayudarlo entre todos si es necesario.

Se realizará el juego y lo repetiremos tres veces.

**Lupi:** ¿Por qué no podemos ver a nuestro amigo sino cuando giran los planetas?

**Niños:** Respuesta aleatoria

**Mimi:** Porque yo soy muy lista y los escondo en la parte oscura del planeta donde es de noche. Sino sería muy fácil.

**Lupi:** Que inteligente eres Mimi. Si es de noche no se verá nada.

**Mimi:** Yo siempre Lupi. ¡Muchas gracias por acompañarnos en este viaje intragaláctico!

## ANEXO II: RESULTADOS ENTREVISTAS CON DOCENTES

En las siguientes tablas aparecen las transcripciones de dichas entrevistas:

CEIP Alfonso X El Sabio		
<b>Pregunta 1</b>	Tutora de 3º Primaria	Se trabajan los contenidos de traslación, rotación, el Sistema Solar, las capas de la Tierra, los cuerpos celestes, etc. Suelo comenzar con una introducción teórica, un vídeo breve sobre el Sistema Solar. Luego, suelo hacer trabajos en grupo donde el alumnado investiga en casa, imprime dibujos o fotos y los plasma en un mural. El último que recuerdo que hice fue: "La Tierra vista desde el espacio".
	Tutora de 4º Primaria	Los contenidos que se imparten suelen ser: rotación traslación, día y noche, etc. Utilizo el libro, una pequeña representación o escenificación de la posición del sol, la luna y los planetas.
	Tutora 6º Primaria	Introduzco el tema con un vídeo y durante la impartición de los contenidos consigo cosas en internet que puedo incorporar. Siempre voy de lo más particular a lo general en este caso (de la Tierra a la Vía Láctea). Además, suelo trabajar temas transversales, ya que el contenido da pie a tratarlos. Por ejemplo: ecología, lecturas sobre el primer hombre que pisó la Luna, contaminación lumínica, etc. También se hacen murales y trabajos manuales.
<b>Pregunta 2</b>	Tutora de 3º Primaria	He trabajado en el Proyecto CLIL desarrollando maquetas y, también, se han realizado excursiones al astrofísico. Y en el centro, "la Caixa" nos proporcionó el planetario.
	Tutora de 4º Primaria	En el colegio, la Caixa nos proporcionó un planetario donde se tocaron aspectos relacionados con las estrellas y los planetas.
	Tutora 6º Primaria	Se han hecho visitas al Museo de las Ciencias, pero no se ofertan talleres en el colegio de este estilo, lo cual sería muy interesante.
<b>Pregunta 3</b>	Tutora de 3º Primaria	No he tenido problemas ya que al alumnado les gusta el tema y lo comprenden.
	Tutora de 4º Primaria	Ninguno. Es un tema que les gusta y, además, son conceptos básicos así que se quedaron con el contenido.
	Tutora 6º Primaria	Entienden los conceptos y además es un tema que les atrae. Muchas veces, el alumnado llevado por la curiosidad pregunta muchas cosas que no les sé contestar.
<b>Pregunta 4</b>	Tutora de 3º Primaria	En líneas generales, el tema si se abarca bien con el tiempo que se tiene, pero, para mí siempre es poco tiempo.
	Tutora de 4º Primaria	Creo que no hace falta más tiempo puesto que son conceptos básicos y es solo un tema.
	Tutora 6º Primaria	Recuerdo realizar trabajos de investigación con el alumnado como por ejemplo: "Los satélites de otros planetas". Quitaría temario referente a Historia y pondría más tiempo a este tipo de temas, ya que son muy atractivos.
No es una transcripción literal, ya que no se pudieron utilizar instrumentos de grabación durante la entrevista.		

<b>CEIP La Jurada</b> <b>Profesora de sociales y ciencia de la naturaleza</b>	
<b>Pregunta 1</b>	<i>“Se trabaja con algo manipulativo o de investigación como por ejemplo que hagan una anotación de las fases de la luna, que vayan investigando diariamente para luego llegar a unos resultados. Se utilizan muchas imágenes (...) para que sea un apoyo (...). Para que los conceptos no queden en un mero concepto abstracto.”</i>
<b>Pregunta 2</b>	<i>“Si, el planetario. Súper motivador para los niños aunque queda reducido a lo mejor a un taller de dos horas. (...) A los niños les motiva cualquier actividad diferente”</i>
<b>Pregunta 3</b>	<i>“No ha habido problema pero yo creo que no ha habido problema porque les gusta mucho a los niños. Porque uno se apoya mucho en imágenes y materiales para hacerlo (...) uno busca ese tipo de recursos manipulativos para conseguir que ellos entiendan.</i>
<b>Pregunta 4</b>	<i>“Son muy pocos días los que se les pueden dedicar al tema. Si uno tiene la suerte de ser tutor y dar conocimiento del medio pues a lo mejor puede uno tener un poquito más de tiempo, pero si no imposible”</i>
<p>Esta entrevista se ha realizado con un instrumento de grabación de audio por lo que la transcripción es literal.</p>	