

# ¡Nos vamos al parque de atracciones! Iniciando la enseñanza y aprendizaje de la Física en el aula de Educación Infantil

## We're going to the amusement park! Starting the teaching and learning of Physics in the classroom of Early Childhood Education

S. Regueira Pérez; M. Vidal López; ESPAÑA

### RESUMEN

La propuesta que se expone a continuación, trata sobre el diseño y la puesta en práctica de un trabajo por proyectos en un aula de 5 años de Educación Infantil, cuya temática gira en torno a la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, más concretamente en el área de la Física. A partir de un tema de interés para el alumnado de infantil como son los parques de atracciones, y de los principios pedagógicos utilizados como el juego, la manipulación y la observación, fue posible desarrollar desde una perspectiva globalizadora, distintos conceptos relacionados con el mundo de la Física en el aula (planos inclinados, movimiento pendular, poleas y caída libre), donde el propio alumnado es protagonista de su propio aprendizaje y adquiere sin ser consciente, nuevos conocimientos mientras se divierte. Finalmente, la observación directa y el análisis de la información recabada indican que el alumnado a estas edades, está perfectamente capacitado para aprender contenidos científicos si las actividades y materiales presentados son atractivos y se ajustan a su nivel evolutivo.

**Palabras clave:** Educación Infantil, Trabajo por Proyectos, Ciencias de la Naturaleza, Enseñanza-Aprendizaje de la Física.

### ABSTRACT

The proposal treats on the design and the putting into practice of a work by projects in a classroom of 5

years of Early Childhood Education, whose thematic turns around the education of the Nature Sciences, more specifically in the area of Physics. Based on a topic of interest for children such as amusement parks, and the pedagogical principles used, such as play, manipulation and observation, it was possible to develop, from a globalizing perspective, different concepts related to the world of Physics in the classroom (inclined planes, swaying movement, pulleys and free fall), where students themselves are the protagonists of their own learning and acquire new knowledge while having fun without being conscious. Finally, the direct observation and analysis of the information collected indicate that students at these ages are perfectly capable of learning scientific content if the activities and materials presented are attractive and adjust to their evolutionary level.

**Key words:** Early Childhood Education, Projects work, Nature Sciences, Teaching-Learning of Physics.

### INTRODUCCIÓN

Este proyecto surgió a partir del comentario que hizo una alumna sobre la visita que realizó a un parque de atracciones durante sus vacaciones de Navidad. Este detalle despertó el interés en todo el grupo y se convirtió en el tema vertebrador de nuestra propuesta didáctica, ya que varias de sus atracciones permiten explicar distintos fenómenos físicos que intervienen en su funcionamiento y otros contenidos de carácter curricular.

En el método científico se siguen una serie de pasos (observación, formulación de hipótesis, experimentación, obtención de resultados, interpretación y emisión de conclusiones) similares a los que se ponen en práctica a través de la metodología por proyectos, donde se promueve la observación, surgen preguntas que se contestan mediante la búsqueda, recogida y análisis de información, se experimenta y se llega a conclusiones que originan el aprendizaje. Además, si comparamos la forma de proceder que se sigue en el método científico con el aprendizaje infantil veremos que tienen muchas semejanzas entre ellos, ya que el segundo se basa, por ejemplo, en la experimentación y en el ensayo-error (Díaz y Muñoz, 2009). Por lo tanto, ambas afirmaciones justifican la elección del trabajo por proyectos como la propuesta didáctica idónea para enseñar ciencias en la etapa de Educación Infantil.

Por otro lado, el Decreto 330/2009, de 4 de junio, por el que se establece el currículo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Galicia, justifica la elección de esta metodología en que es necesario implantar modelos pedagógicos, cuyos principios rectores sean los de aprender a aprender y aprender haciendo, ya que a través de ambos se contribuye al desarrollo y adquisición de las competencias básicas (Decreto 330/2009).

Además, la LOE en su Artículo 14, correspondiente a los principios pedagógicos de la Educación Infantil, indica que la enseñanza “se abordarán por medio de actividades globalizadas que tengan interés y significado para los niños” tal y como ocurre en el caso del trabajo por proyectos, ya que su utilización promueve un aprendizaje significativo que “se transferirá a situaciones de la vida real e implicará la resolución de problemas en la práctica”. Igualmente, favorecerá el desarrollo de “las posibilidades que posee cualquier individuo mediante fórmulas de saber y de hacer contextualizadas” y fomentará “las relaciones interpersonales y el establecimiento de vínculos afectivos” (Ley Orgánica de Educación, 2006, p. 22).

Los objetivos que se pretenden con la implementación del proyecto son:

- Acercar a niños y niñas de Educación Infantil al mundo de la ciencia, más concretamente iniciarlos en el aprendizaje de la Física.
- Introducir mediante la indagación el método científico en el aula de infantil: observar, formular hipótesis, experimentar y extraer conclusiones.
- Desarrollar su capacidad de comunicación.
- Disfrutar de la experimentación mediante el juego.
- Participar activamente en las actividades propuestas.

## MARCO TEÓRICO

En una reciente revisión sobre la ciencia y la educación temprana (Trundle y Saçkes, 2012) se señala que los niños y niñas durante sus primeros años comienzan a desarrollar importantes habilidades de pensamiento científico, así como la comprensión básica de determinados fenómenos naturales (Eshach y Fried, 2005; Gallenstein, 2003).

Estudios recientes de psicología evolutiva, ciencia cognitiva y neurobiología indican que experiencias tempranas de aprendizaje son cruciales para el desarrollo cognitivo de los niños y que experiencias y estímulos limitados pueden originar que éstos no desarrollen todo su potencial (e.g. Brecht y Schmitz, 2008; Hadzigeorgiou, 2002; Lawson, 2003; Mora, 2013; Rushton y Larkin, 2001; Zull, 2002).

La enseñanza de la ciencia en los primeros años de infancia puede proporcionar las oportunidades necesarias para que niñas y niños pequeños desarrollen comprensión básica de fenómenos naturales y destrezas fundamentales como observar, inferir y explorar. Así, la enseñanza de la ciencia basada en experiencias en la primera infancia, es de gran importancia en muchos aspectos del desarrollo del niño, por lo que se sugiere, que la educación científica debe comenzar en los primeros años de escolaridad (e.g. Eshach, 2003; Eshach y Fried, 2005; Ginsburg y Golbeck, 2004; Kallery, 2004; Vega, 2012; Watters, Diezmann, Grieshaber y Davis, 2000).

Los infantes tienen una tendencia natural a disfrutar observando y pensando acerca de la naturaleza (Eshach y Fried, 2005; Patrick, Mantzicopoulos y Samarapungavan, 2009). Ellos se sienten motivados a explorar el mundo que les rodea, planteándose preguntas que intentan resolver en base a sus vivencias cercanas (Cañal, 2006; De la Blanca, Hidalgo y Burgos, 2013; Spektor-Levy, Kesner y Mevarech, 2013), por lo que experiencias de ciencia tempranas deben aprovechar esa situación (French, 2004), ser motivadoras e interesantes para ellos (Patrick, Mantzicopoulos y Samarapungavan, 2009) de modo que les permita adquirir aprendizajes significativos a través de observación, experimentación y reflexión (Caravaca, 2010).

Así, la participación en tales experiencias les ayuda a desarrollar destrezas como la creatividad, la iniciativa o el aprendizaje cooperativo (De la Blanca et al., 2013; Eshach y Fried, 2005); además de actitudes positivas hacia la ciencia (Eshach y Fried, 2005; Patrick et al., 2008), que están vinculadas a los logros en su aprendizaje (Osborne, Simons y Collins, 2003).

Por ello, un compromiso apropiado con buenas experiencias de aprendizaje de la ciencia puede mejorar sus conocimientos en ella y sentar una sólida base para el posterior desarrollo de conceptos científicos con los que se encontrarán más tarde durante su vida académica (Eshach y Fried, 2005; Gilbert, Osborne y Fensham, 1982).

La Educación Infantil necesita un ambiente de aprendizaje rico en oportunidades para que niños y niñas exploren y den sentido al mundo a través de la ciencia, y para ello, su profesorado necesita integrar el conocimiento científico y las habilidades pedagógicas de manera apropiada para hacer que la ciencia les sea accesible (Garbett, 2003).

Experiencias recientes han señalado la necesidad de fomentar en el profesorado de Educación Infantil el uso de una metodología indagatoria guiada, que permita acercar la ciencia a los discentes con un papel protagonista; descubriendo, experimentado y reflexionando a partir de sus ideas sobre el mundo que les rodea, potenciado así aprendizajes significativos desde edades tempranas (Etura y González, 2018; Saçkes, Trundle, Bell, y O'Connell, 2011).

## CONTEXTO

Este proyecto se llevó a cabo en el C.P.I. José García García de Mende durante el curso académico 2016-17, ubicado a escasos tres kilómetros de la ciudad de Orense. Se trata de un Centro Público Integrado, el único de la ciudad, que cuenta con un significativo número de alumnos con necesidades educativas de apoyo educativo y en el que se imparten las etapas de Educación Infantil, Primaria y Secundaria.

El proyecto está dirigido a una clase de quinto curso de Educación Infantil formado por trece alumnos, de los cuales siete son niñas y seis niños, cuyas edades varían entre los cuatro y cinco años.

Ninguno de los alumnos presenta algún tipo de necesidad educativa y, por lo tanto, se trata de un grupo homogéneo cuyo nivel madurativo no difiere de las características descritas para los alumnos de estas edades.

El grupo clase se caracteriza por presentar una buena predisposición y actitud ante el trabajo, por un alto nivel de participación, por trabajar bien en equipo y por mostrarse receptivo a las indicaciones del profesorado.

Este proyecto ha tenido una duración de cinco semanas y se ha llevado a cabo durante el segundo trimestre. Las actividades se encuentran distribuidas en seis bloques, las cuales seguirán una secuenciación común, salvo en los bloques I y VI.

Dicha secuencia se ha iniciado con una asamblea introductoria en la que se explicarán diferentes contenidos teóricos. Luego, se continuó con una actividad de desarrollo en la que se realizarán los ensayos y, posteriormente, se ha planteado una actividad de evaluación.

## METODOLOGÍA

La presente propuesta didáctica ha tenido en cuenta las orientaciones metodológicas recogidas en el Decreto 330/2009, que permitieron crear las condiciones oportunas para obtener los aprendizajes esperados. La utilización del juego como principal recurso didáctico y el uso de materiales atractivos (coches, pelotas, ...) aumentaron la motivación y la participación del alumnado en las actividades planteadas. Asimismo, el haber trabajado sobre un tema de su interés, teniendo en cuenta sus necesidades e inquietudes ha conseguido una implicación mayor.

Todas las actividades realizadas han tenido una intención u objetivo definido y se han basado en el aprendizaje por descubrimiento, es decir, nunca apareció el problema resuelto o el conocimiento que se pretende alcanzar en su producto final, sino que el alumnado mediante la observación en los ensayos y la manipulación de los objetos, ha buscado las relaciones que guardan entre sí las variables que se ponen en juego. Por lo tanto, a través de ellas se han desarrollado habilidades de investigación, se favoreció el aprendizaje significativo y el alumnado se ha convertido en el protagonista de la adquisición de sus nuevos conocimientos.

Además, hay que hacer especial hincapié en que el vocabulario empleado ha estado adaptado al nivel evolutivo del alumnado y nunca sea utilizado terminología científica.

Por otro lado, se ha promovido la interacción entre el alumnado, ya que durante el intercambio dialógico de información o ideas el alumnado ha aprendido de y entre ellos. También se ha creado un ambiente de seguridad y confianza donde se ha atendido la diversidad del alumnado y su diferente forma de aprender, primando las valoraciones positivas y se respetarán sus aportaciones.

Los espacios utilizados durante el transcurso de este proyecto han sido principalmente el aula y el patio. Además, dentro del aula se ha dispuesto un espacio destinado a las asambleas informativas, otro para acceder y buscar información a través del ordenador y un pequeño rincón donde se irá acumulando todo el material empleado en las actividades para que los

alumnos puedan hacer uso de él en los momentos de juego libre.

Las actividades se han planteado bajo diferentes formas de agrupamiento dependiendo de la intención educativa que se quería conseguir. Por un lado, se hizo uso del gran grupo para explicar las actividades, presentar y explicar el funcionamiento de los materiales o durante la lectura de cuentos y el visionado de material audiovisual.

También se ha utilizado el pequeño grupo en diversas actividades donde el trabajo en equipo y la colaboración entre sus participantes era fundamental para su desarrollo. Además, se ha empleado el trabajo individual durante la realización de distintas manualidades donde el alumnado, de forma autónoma y responsable, debía seguir una serie de indicaciones para su producción, lo que ha permitido seguir su evolución y evaluar así el proceso de aprendizaje.

## PLAN DE ACTIVIDADES

El proyecto se ha incluido en las rutinas habituales del aula, empleando 10 sesiones con una duración aproximada de 2 horas cada una. Las actividades realizadas se agruparon en 5 bloques, en el primero de ellos se han trabajado las actividades introductorias del proyecto mientras que el bloque quinto o de síntesis se ha destinado a recordar todo el proceso seguido durante el proyecto y a evaluar los conocimientos adquiridos por el alumnado. En el resto de los bloques se ha trabajado una atracción determinada del parque de atracciones asociada a uno o más fenómenos físicos. Así, por ejemplo, en el Bloque II “La montaña rusa” se trabajan las rampas o planos inclinados, en el Bloque III “El barco vikingo” el péndulo y en el Bloque IV “La caída libre y las poleas”.

A continuación, se describirán por bloques y más detalladamente, las diferentes actividades llevadas a cabo focalizadas en la iniciación en la enseñanza y aprendizaje de la Física, objetivo principal de este proyecto. En el Anexo 1 se indican el resto de actividades complementarias que también se han llevado a cabo y le otorgan su carácter globalizador.

### BLOQUE II: LA MONTAÑA RUSA

#### ACTIVIDAD 6.- CONOCEMOS LAS RAMPAS DE LA MONTAÑA RUSA

En asamblea se ha presentado esta atracción al alumnado mediante la visualización de diferentes vídeos y, a continuación, se le ha preguntado si conocía su funcionamiento, cómo se mueven sus vagones y de qué materiales están construidas.

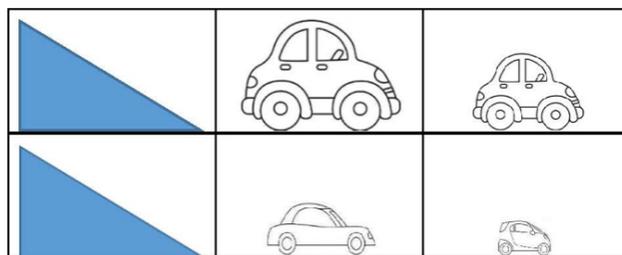
La finalidad de la actividad era que niños y niñas de Educación Infantil comprobaran la influencia que tienen diferentes variables (masa del objeto, inclinación y superficie de deslizamiento) en la distancia que recorren al dejarlos caer por una rampa.

En una primera sesión, el alumnado por parejas dejaba caer por rampas de igual inclinación y misma superficie de deslizamiento diferentes coches de distinta masa para comprobar cuál llegaba más lejos (Figura 1). Además, cada alumno/a disponía de una hoja de registro en la que debía colorear el coche que llegaba más lejos (Figura 2).



Fuente: Elaboración y diseño propios

Figura 1. Material de la actividad “Las rampas de la montaña rusa”.



Fuente: Elaboración y diseño propios

Figura 2. Hoja de registro para la actividad rampas con la misma inclinación.

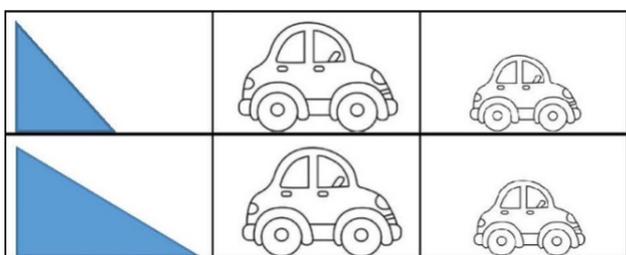
En la segunda sesión, la actividad planteada ha permitido comprobar la influencia que tiene la inclinación de la rampa en la distancia recorrida por el objeto que se deja caer por ella. Para ello, se procederá del mismo modo que en la actividad anterior, pero en este caso se utilizarán, en cada lanzamiento, dos rampas con distinta inclinación y coches de igual masa con la misma superficie de deslizamiento (Figura 3).



Fuente: Elaboración y diseño propios

Figura 3. Ensayando con rampas de distinta inclinación.

La hoja de registro que se entregará, en este caso, variará la inclinación de las rampas y en ella también se tendrá que colorear el objeto que llegue más lejos (Figura 4).



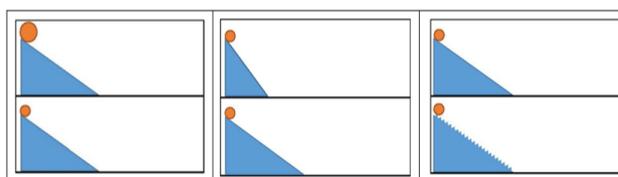
Fuente: Elaboración y diseño propios

Figura 4. Hoja de registro de la actividad rampas con distinta inclinación.

En la tercera sesión, se ha comprobado la influencia que tiene la superficie de deslizamiento en la distancia recorrida por el coche que se deja caer por ella. El procedimiento es igual que en los dos casos anteriores, pero en esta ocasión, en cada lanzamiento, se utilizarán objetos de igual masa, rampas con la misma inclinación, pero con diferente superficie de deslizamiento (lisa y rugosa).

#### ACTIVIDAD 10.- NOS EVALUAMOS SOBRE LAS RAMPAS

Para evaluar si el alumnado de infantil comprendía la influencia que tienen la masa, la inclinación de la rampa y la superficie de deslizamiento se entregaron hojas similares a las empleadas en el registro de sus actividades correspondientes y, atendiendo a las parejas de dibujos, los niños y niñas debían colorear el objeto que, según lo aprendido, llegaría más lejos (Figura 5).



Fuente: Elaboración y diseños propios

Figura 5. Hoja de evaluación sobre las rampas.

### BLOQUE III: EL BARCO VIKINGO

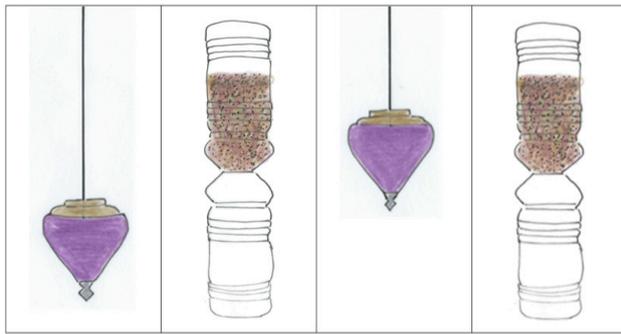
#### ACTIVIDAD 10.- CONOCEMOS EL BARCO VIKINGO: EL PÉNDULO

En asamblea se ha presentado esta atracción mediante la visualización de diversos vídeos y, a continuación, se preguntó al alumnado si conocía qué tipo de movimiento describía el barco vikingo y si conocía otros objetos que describieran la misma trayectoria. Posteriormente se visualizaron diferentes ejemplos (columpio, péndulo de un reloj, campana) para hacer ver que todos ellos comparten con el barco vikingo el mismo tipo de movimiento, el movimiento pendular.

En la primera sesión se comprobó la influencia de la longitud de la cuerda del péndulo en la velocidad de oscilación. Para ello, se construyeron dos péndulos con una peonza y dos cuerdas de distinta longitud (40 cm y 100 cm). Para medir el tiempo que duraban las oscilaciones en ambos péndulos se elaboró un reloj de arena a partir de dos botellas de agua vacías de 500 ml unidas por su boca con 400 g de arena en su interior.

Para realizar la actividad se empezó dividiendo al alumnado en dos grupos, uno se encargó del péndulo de mayor longitud y el otro del péndulo más corto. Cada uno de los grupos se dividió en pequeños subgrupos de cuatro componentes, cuyas funciones se rotaron. Así, un miembro del grupo se encargó de dejar caer el péndulo, otro de controlar el reloj de arena, el tercero de hacer una fotografía y el último de cubrir una hoja de registro.

Primero se dejó caer el péndulo más largo y, poniendo al mismo tiempo el reloj de arena en funcionamiento, el alumnado comenzó a contar cada ida y vuelta que hizo el péndulo hasta completar una cuenta de 30 (15 oscilaciones), instante en el que se hizo, sobre el reloj, una marca hasta la altura que alcanzó la arena. Posteriormente se fotografió el reloj de arena y se cubrió la hoja de registro (Figura 6) en la que el alumno/a debía hacer una raya en el dibujo del reloj según el nivel de arena.



Fuente: Elaboración y diseños propios

Figura 6. Hoja de registro según la altura que alcanza la arena del reloj.

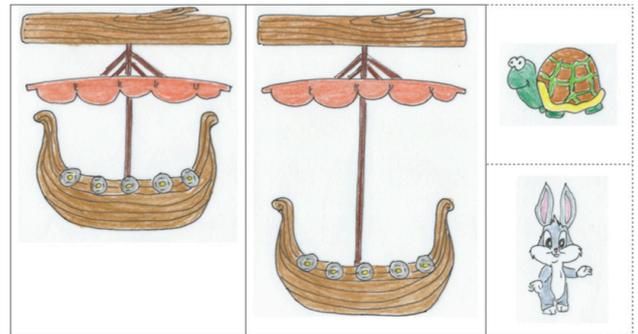
Posteriormente, un segundo grupo procederá de manera análoga al caso anterior, pero esta vez empleando el péndulo de cuerda corta.

Finalmente, se compararon las dos fotografías obtenidas de las marcas alcanzadas por la arena con péndulos distintos para demostrar que, en el caso del péndulo largo, la arena alcanza mayor altura porque tarda más tiempo en realizar las 15 oscilaciones. Igualmente, se mostraron las dos hojas de registro de péndulos de distinta longitud para remarcar la conclusión anterior, atendiendo a las alturas de las marcas hechas en los dibujos de ambos relojes de arena.

#### ACTIVIDAD 15.- NOS EVALUAMOS SOBRE EL PÉNDULO

Para valorar si el alumnado ha comprendido la relación que guarda la longitud del péndulo con su velocidad de oscilación se le preguntó individualmente, en qué barco vikingo preferirían montar si estuviesen en un parque de atracciones y por qué, es decir, aquel que estuviese suspendido de una cuerda larga o uno que estuviese suspendido de una cuerda corta. Con esta pregunta se querían obtener respuestas donde los alumnos hicieran hincapié en que su preferencia es el corto porque se mueve más rápido o el largo porque oscila más lento y pueden estar más tiempo en él.

Para evaluar la actividad cada alumno/a cubrió una hoja de evaluación (Figura 7) en el que se plasman dos barcos vikingos (uno con el mástil más largo que el otro) y las imágenes de una tortuga y un conejo. Cada alumno/a tenía que recortar y pegar, al lado del barco vikingo largo, la tortuga y en el barco vikingo corto, el conejo, ya que lo que caracteriza a estos animales es su velocidad, el conejo es veloz y la tortuga lenta.



Fuente: Elaboración y diseños propios

Figura 7. Hoja de evaluación sobre el péndulo.

## BLOQUE IV: LA TORRE DE CAÍDA

### ACTIVIDAD 16.- CONOCEMOS LA TORRE DE CAÍDA: INVESTIGAMOS SOBRE LAS POLEAS

En asamblea se presentó la atracción de la torre de caída con ayuda de diferentes imágenes y vídeos. Además, se ha elaborado una maqueta en la que el alumnado pudo observar el mecanismo de tracción que dispone la torre de caída configurado por poleas (Figura 8). Después se mostrará y dejará manipular a los alumnos una polea y se preguntará si saben de qué se trata y para qué sirve. Además, se enseñarán diferentes imágenes de grúas, pozos, elevadores o puentes levadizos para explicar en qué otros elementos aparecen y qué función cumplen.



Fuente: Elaboración y diseños propios

Figura 8. Maqueta de la atracción de la caída libre.

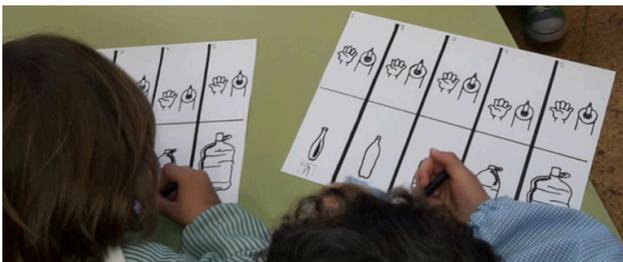
La finalidad de la actividad consistía en que el alumnado se iniciara en las máquinas simples como son las poleas. Para llevarla a cabo, se dispuso de una polea con una cuerda colgada del larguero de una portería del patio del colegio y de una serie de botellas y garrafas de volumen conocido (uno, dos, cuatro, cinco y ocho litros de agua). A continuación, individualmente los alumnos y alumnas, deberán comprobar si son capaces de coger las botellas y levantarlas con facilidad y, posteriormente, descubrir cómo, con ayuda de una polea, esta tarea les resulta más sencilla (Figura 9).



Fuente: Elaboración y diseños propios

Figura 9. Levantando recipientes con agua con ayuda de una polea.

Una vez en clase, individualmente cubrirán una hoja de registro (Figura 10) en la que deberán anotar la masa de cada recipiente y rodear, en cada caso, con qué fueron capaces de levantarla, con las manos o con la polea. Finalmente, se emitirá la conclusión oportuna, es decir, cuanto más pesada sea una carga se hará necesario el uso de una polea para levantarla con más facilidad y hasta una altura más elevada.



Fuente: Elaboración y diseños propios

Figura 10. Cubriendo hoja de registro de la actividad "Las poleas".

#### ACTIVIDAD 18.- NOS EVALUAMOS SOBRE LAS POLEAS

Para evaluar los contenidos relacionados con las poleas se le entregaron, a cada alumno/a dos láminas. En la primera de ellas, se mostraban imágenes de distintos objetos con poleas (un ascensor, un pozo, una grúa, una grúa para coches y un puente levadizo de un castillo) mezcladas con objetos que no tienen relación con ellas (una cuchara, una pelota, una libreta y una botella), para que rodearan de color rojo aquellas imágenes que cuenten con una polea en su mecanismo. En la segunda lámina se plasmaban imágenes de objetos pesados y ligeros para que los alumnos/as rodearan de color rojo aquellos objetos que consideraban pesados y que necesitaban una polea para ser movidos.

#### ACTIVIDAD 19.- CONOCEMOS LA TORRE DE CAÍDA: INVESTIGAMOS SOBRE LA CAÍDA LIBRE

La finalidad de la actividad consistía en que el

alumnado de infantil se iniciara en el fenómeno físico de la caída libre. Así, durante la asamblea, se le planteó la situación problema sobre si al dejar caer dos objetos de distinta masa al mismo tiempo y desde una misma altura, llegarán al suelo a la vez. A continuación, se visualizó un vídeo en el que se mostraba un ejemplo práctico donde se resuelve la pregunta y se le presentó la actividad.

Para llevarla a cabo, se dividió al alumnado en pequeños grupos de cuatro miembros, en los que cada uno desarrollaba una función, que se iba intercambiando. Así, un primer alumno/a comprobó, utilizando un balancín casero, entre dos pelotas cuál tiene mayor masa (ver Figura 11) mientras que otro compañero/a rodeaba dicha pelota en una hoja de registro.



Fuente: Elaboración y diseños propios

Figura 11. Enseñando como utilizar el balancín para comprobar que pelota tiene mayor masa.

El tercer alumno/a, subido a una silla y con los brazos estirados a la altura de los hombros, procedió a realizar el ensayo con dos pelotas de distinto tamaño y distinta masa (Figura 12). Antes de dejarlas caer, se ha planteado al alumnado la situación problema sobre qué pelota llegará antes al suelo. Mientras se produce el ensayo, el cuarto alumno/a ha grabado el lanzamiento con la cámara de una tablet.

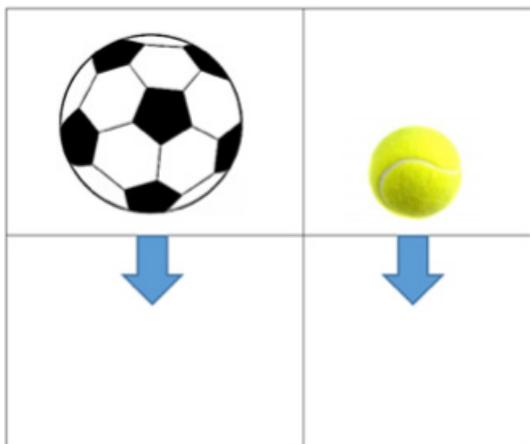


Fuente: Elaboración y diseños propios

Figura 12. Comprobando si dos objetos llegan al suelo a la vez.

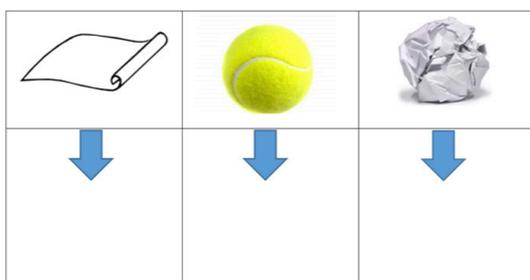
Al finalizar la experimentación, se le ha preguntado sobre lo que han observado, y con ayuda de la tablet, se visualizó la grabación realizada para confirmar o refutar sus predicciones.

Por último, el discente encargado de realizar el registro ha dibujado la posición en la que han quedado las dos pelotas una vez lanzadas al mismo tiempo (Figura 13). Como conclusión se ha revisado la hoja de registro para constatar que siempre que se dejan caer objetos de forma semejante y de diferente masa desde una misma altura llegarán al suelo a la vez.



Fuente: Elaboración y diseño propios.  
Figura 13. Hoja de registro cubierta de la actividad "Realizamos la comprobación".

Para finalizar esta sesión, se les ha planteado otra situación problema. A partir de un folio y una pelota se les preguntó cuál creen que llegaría antes al suelo para, posteriormente, efectuar el lanzamiento y ver como el folio, por el rozamiento del aire, llega más tarde efectuando un movimiento de vaivén. A continuación, se estrujó este último hasta convertirlo en una bola, volviendo a repetir el lanzamiento para comprobar cómo, en esta ocasión, ambos tocaban el suelo al mismo tiempo (ver Figura 14).



Fuente: Elaboración y diseño propios.  
Figura 14. Hoja de registro cubierta de la actividad "Realizamos la comprobación".

#### ACTIVIDAD 20.- NOS EVALUAMOS SOBRE LA CAÍDA LIBRE

Para comprobar si el alumnado ha aprendido que al dejar caer desde una misma altura dos objetos de diferente peso y forma semejante estos llegan al suelo a la vez, se les entregó una serie de hojas similares a las de registro empleadas en la actividad anterior en la que los objetos eran diferentes entre sí por su forma y su masa.

Los alumnos tendrán que dibujar los objetos en el lugar que crean oportuno, es decir, los dos a la par tocando la parte inferior de la hoja o en diferentes alturas.

### EVALUACIÓN

Se ha planteado una evaluación continua, basada en la observación directa y con un carácter global y formativo, con el objetivo de analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, los conocimientos adquiridos y verificar si las actividades son adecuadas y cumplen los objetivos previstos. En definitiva, su finalidad será obtener información que permita mejorar la intervención educativa.

Asimismo, hay que señalar que los bloques de actividades cuyos contenidos estaban relacionados con los fenómenos físicos en los que se ha focalizado este proyecto (planos inclinados, movimiento pendular y caída libre) disponían de actividades concretas de evaluación que comprendían el análisis inicial, procesual y final del aprendizaje.

En el Anexo 2 se recogen los criterios de evaluación utilizados para el proyecto agrupados en función de las áreas de conocimiento.

### RESULTADOS

A continuación, se expone el análisis de los resultados obtenidos a través del plan de evaluación, donde se explica, principalmente, el grado de adquisición de los conocimientos, la idoneidad de los recursos empleados en las actividades y los resultados alcanzados, en función de cada bloque de actividades.

Con respecto al bloque II (La montaña rusa), se ha de indicar que el alumnado fue capaz de percibir, en un número bajo de ensayos, la influencia y el efecto que provocaban la masa del objeto, la inclinación de la rampa y la superficie de deslizamiento y cómo su combinación podía hacer que un objeto recorriese mayor distancia.

Durante los primeros ensayos el alumnado se dejó llevar por sus preferencias personales a la hora de elegir el objeto que creían que llegaría más lejos, mientras que a medida que se sucedieron los ensayos fueron capaces de centrar su atención en las variables necesarias para dar la respuesta correcta.

Además, indicar que se dieron dos situaciones que corroboraron la asimilación de los conceptos planteados, ya que, por un lado, los alumnos a los que les tocaba participar con la opción que iba a recorrer menos distancia no querían realizar el lanzamiento y, por otro lado, también ocurrió que antes de darle a cada lanzador su objeto, estos querían que se les entregase aquel que recorrería más distancia, ya que así podrían ser, según ellos, los ganadores.

Durante el bloque III (El barco vikingo), el alumnado captó fácilmente la relación inversa que existe entre la longitud del péndulo y su velocidad de oscilación, ya que a través de la vista y el ritmo en el que enumeraban cada ida y vuelta, apreciaban esta circunstancia.

Esto se pudo comprobar al escuchar las respuestas que dieron sobre el barco vikingo en el que preferirían montar si estuviesen en un parque de atracciones, ya que algunos alumnos indicaron que preferirían montar en un barco vikingo largo porque la atracción iría más lenta y así podrían estar más tiempo en ella, mientras que otros comentaron que no querían montar en el corto porque se movería muy rápido y les daría miedo.

Por otro lado, relacionar el tiempo que se tardaban en completar 15 oscilaciones con la altura que alcanzaba la arena del reloj fue más difícil de entender, ya que, a excepción de un alumno, los demás no estaban familiarizados con este instrumento y las diferencias de altura que alcanzaba la arena era, en algunos casos, difíciles de apreciar.

Respecto al bloque IV (La caída libre), el alumnado reconoció la funcionalidad de una polea como mecanismo facilitador del movimiento de cargas pesadas, ya que lo pudo comprobar de manera directa y manipulativa al elevar botellas de diferente masa.

Igualmente, pudieron comprobar cómo dos objetos de distinta masa llegaban a la vez al suelo, ya que lo pudieron verificar con sus propios ojos y si les quedaba alguna duda lo corroboraban con la visualización de la grabación del ensayo.

Esta actividad tuvo la limitación de emplear únicamente pelotas de diferente masa, ya que no se pudo extrapolar este fenómeno a otros objetos cuya forma no fuese esférica.

## CONCLUSIONES

A través de la observación directa se pudo verificar el procedimiento que sigue el alumnado para descubrir el principio que rige las actividades donde tiene que percibir la influencia de distintas variables

(masa, fuerza, longitud, superficie, velocidad, distancia) y la relación que guardan entre ellas en los efectos que producen. Además, también se pudo comprobar cómo exploran las características de los materiales o cómo ensayan en repetidas ocasiones para obtener unos resultados que confirmen o rechacen sus hipótesis. En definitiva, se pudo verificar que son capaces de aplicar los pasos que se siguen en el método científico.

Además, hay que indicar que las actividades estuvieron divididas para seguir una secuencia lógica, partiendo de contenidos simples e individuales hasta poder combinarlos e integrarlos en uno de mayor complejidad. Por ejemplo, en las rampas para ver la influencia y relación que tiene la masa del objeto, la inclinación de la rampa y la superficie de deslizamiento en la distancia recorrida, se programaron tres sesiones independientes para ver la influencia de cada una de ellas por separado y luego combinarlas en un ensayo donde pudieron relacionarlas y ver cómo las tres, adecuadamente seleccionadas, permitían que la distancia recorrida por el objeto pudiese ser mayor.

Otro aspecto destacable fue comprobar el bajo número de repeticiones que necesitaron los alumnos para descubrir las relaciones existentes entre las variables, su influencia y el principio que regía la actividad. Además, también se pudo comprobar cómo algunos alumnos percibían con mayor facilidad este principio y eran capaces de explicarles a sus demás compañeros, dentro de sus posibilidades y vocabulario, los fenómenos que observaban y porqué ocurrían.

Asimismo, hay que resaltar que los alumnos al iniciar las actividades formulaban sus hipótesis dejándose llevar por cualidades o características como el color, el tamaño o el peso de los objetos, siempre según sus preferencias personales, pero, a medida que repetían los ensayos, conseguían centrar su atención en las variables importantes y conseguían anticipar el efecto que se produciría en los ensayos posteriores.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, la conclusión extraída es que se puede acercar el mundo de las ciencias al alumnado de estas edades si se crean a su alrededor las condiciones adecuadas para facilitarles esta tarea. Dichas condiciones, en el caso de este proyecto, fueron basar las actividades en el juego, la manipulación y la observación y, además, seguir en su desarrollo un procedimiento similar al método científico, donde los alumnos emitieron hipótesis, desarrollaron los ensayos, obtuvieron unos resultados, los registraron y llegaron a las conclusiones pertinentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brecht, M., y Schmitz, D. (2008). Rules of plasticity. *Science*, 319(4), 39-40. doi: 10.1126/science.1153231
- Cañal, P. (2006). La alfabetización científica en la infancia. *Aula de Infantil*, 33, 5-9.
- Caravaca, I. (2010). Conocimiento del entorno: acercamiento infantil al saber científico. *Revista Digital Innovación y experiencias educativas*, 36, 1-16.
- Decreto 330/2009, del 4 de junio, por el que se establece el currículo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Galicia. Diario Oficial de Galicia, 23 de junio de 2009.
- De la Blanca, S., Hidalgo, J., y Burgos, C. (2013). Escuela infantil y ciencia: la indagación científica para entender la realidad circundante. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 979-983.
- Díaz, M., y Muñoz, A. (2009). Metodología por proyectos en el área de conocimiento del medio. *Revista de docencia e Investigación*, 1(9), 101-126.
- Eshach, H. (2003). Inquiry-events as a tool for changing science teaching efficacy belief of kindergarten and elementary school teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 12(4), 495-501. doi: 10.1023/B:JOST.0000006309.16842.c8
- Eshach, H., y Fried, M.N. (2005). Should Science be Taught in Early Childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336. doi: 10.1007/s10956-005-7198-9
- Etura, N., y González, S. (2018). La metodología indagatoria para la enseñanza de las ciencias en educación infantil. Proyecto "Bodega San Felices". *Actas 28 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 853-858.
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 138. doi: https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.004
- Gallenstein, N. L. (2003). *Creative construction of mathematics and science concepts in early childhood*. Olney, MD: Association for Childhood Education International.
- Garbett, D. (2003). Science education in early childhood teacher education: Putting forward a case to enhance student teachers' confidence and competence. *Research in Science Education*, 33, 467-481. doi: 10.1023/B:RISE.0000005251.20085.62
- Gilbert, J. K., Osborne, R. J., y Fensham, P. J. (1982). Children's science and its consequences for teaching. *Science Education*, 66(4), 623-633. doi: 10.1002/sce.3730660412
- Ginsburg, H. P., y Golbeck, S. L. (2004). Thoughts on the future of research on mathematics and science learning and education. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 190-200. doi: 10.1016/j.ecresq.2004.01.013
- Hadzigeorgiou, Y. (2002). A study of the development of the concept of mechanical stability in preschool children. *Research in Science Education*, 32(3), 373-391. doi: 10.1023/A:1020801426075
- Kallery, M. (2004). Early years teachers' late concerns and perceived needs in science: An exploratory study. *European Journal of Teacher Education*, 27(2), 147-165. doi: 10.1080/026197604200023024
- Lawson, A. E. (2003). *The neurological basis of learning, development and discovery: Implications for science and mathematics instruction*. New York: Kluwer.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE N° 106, Jueves 4 de mayo de 2006.
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación*. Solo se puede aprender aquello que se ama. Madrid: Alianza.
- Osborne, J., Simon, S., y Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. doi: 10.1080/0950069032000032199
- Patrick, H., Mantzicopoulos, P., y Samarapungavan, A. (2009). Motivation for learning science in kindergarten: Is there a gender gap and does integrated inquiry and literacy instruction make a difference. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 166-191. doi: 10.1002/tea.20276
- Rushton, S., y Larkin, E. (2001). Shaping the learning environment: Connecting developmentally appropriate practices to brain research. *Early Childhood Education Journal*, 29(1), 25-33. doi: 10.1023/A:1011304805899
- Sağkes, M., Trundle, K. C., Bell, R. L., y O'Connell, A. A. (2011). The influence of early science experience in kindergarten on children's immediate and later science achievement: Evidence from the early childhood longitudinal study. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(2), 217-235. doi: 10.1002/tea.20395
- Spektor-Levy, O., Kesner, Y., y Mevarech, Z. (2013). Science and Scientific Curiosity in Pre-school. The teacher's point of view. *International Journal of Science Education*, 35(13), 2226-2253. doi: 10.1080/09500693.2011.631608
- Trundle, K.C. y Sağkes, M. (2012). Science and Early Education. En R. C. Pianta (Ed.), *Handbook of Early Childhood Education* (pp. 240-258). New York: The Guildford Press.
- Vega, S. (2012). Ciencia 3-6. *Laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Graó.
- Watters, J. J., Diezmann, C. M., Grieshaber, S. J., y Davis, J. M. (2000). Enhancing science education for Young children: A contemporary initiative. *Australian Journal of Early Childhood*, 26(2), 1-7.
- Zull, J. E. (2002). *The art of changing the brain. Enriching the practice of teaching by exploring the biology learning*. Sterling (USA): Stylus Publishing.

## ANEXOS

Anexo I.- Organización del proyecto “Nos vamos al parque de atracciones”.

| BLOQUE                                     | ACTIVIDAD   | DURACIÓN | Nº SESIÓN |
|--|---|----------|-----------|
| Bloque I:<br>Actividades<br>introductorias | A1.- ¿Qué sabemos y que queremos saber de los parques de atracciones? | 30'      | 1         |
|  | A2.- Compartimos información.   | 20'      | 1         |
|  | A3.- Entrada para el parque de atracciones.                           | 20'      |           |
|  | A4.- El orden y el turno de espera en la fila de las atracciones.     | 15'      | 1         |
|  | A5.- Cuento: Caillou va al parque de atracciones.                     | 30'      | 1         |
| Bloque II: La montaña rusa                 | A6.- Conocemos las rampas de la montaña rusa.                         | 195'     | 2, 3, 4   |
|  | A7.- Compartimos información.   | 20'      | 2         |
|  | A8.- Altura mínima para subir a la montaña rusa.                      | 45'      | 3         |
|  | A9.- Descubrimos las vocales ocultas.                                 | 30'      | 4         |
|  | A10.- Nos evaluamos sobre las rampas.                                 | 30'      | 4         |
| Bloque III: El barco vikingo               | A11.- Conocemos el barco vikingo: el péndulo.                         | 145'     | 5, 6      |
|  | A12.- Compartimos información.  | 20'      | 5         |
|  | A13.- ¿Quién sube al barco vikingo?                                   | 10'      | 6         |
|  | A14.- Cuento: Pipi va al parque de atracciones.                       | 35'      | 6         |
|  | A15.- Nos evaluamos sobre el péndulo.                                 | 30'      | 6         |
| Bloque IV: La torre de caída               | A16.- Conocemos la torre de caída: Investigamos sobre las poleas.     | 145'     | 7, 8      |
|  | A17.- Compartimos información.  | 20'      | 7         |
|  | A18.- Nos evaluamos sobre las poleas                                  | 20'      | 8         |
|  | A19.- Conocemos la torre de caída: Investigamos sobre la caída libre. | 120'     | 9, 10     |
|  | A20.- Nos evaluamos sobre la caída libre                              | 30'      | 10        |
| Bloque V:<br>Actividades de síntesis       | A21.- El mural.   | 15'      | 1 al 10   |
|  | A22.- El libro de registro.   | 15'      | 1 al 10   |

Anexo 2.- Criterios evaluación del proyecto realizado por área de conocimiento.

|  | Con<br>difi<br>cult<br>ad | En<br>pro<br>ces<br>o | Sin<br>difi<br>cult<br>ad |
|--|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
| <b>Área I: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal</b>   |                           |                       |                           |
| Tiene curiosidad y muestra una actitud investigativa.  |                           |                       |                           |
| Participa en la planificación del proyecto y colabora en las actividades.  |                           |                       |                           |
| Es responsable con la función que se le asigna.  |                           |                       |                           |
| Entiende las consignas y las sigue.  |                           |                       |                           |
| Actúa de manera cada vez más autónoma.   |                           |                       |                           |
| <b>Área II: Conocimiento del entorno</b>   |                           |                       |                           |
| Reconoce los números del uno al cinco, los asocia a su cantidad y realiza su grafía correctamente.                   |                           |                       |                           |
| Conoce los números ordinales: primero, segundo y tercero.  |                           |                       |                           |
| Ordena los objetos atendiendo a criterios de tamaño, altura o peso.  |                           |                       |                           |
| Se inicia en el empleo de sistemas de medición como el metro, la báscula y el reloj de arena.                        |                           |                       |                           |
| Mide empleando dedos, pies y manos.  |                           |                       |                           |
| Diferencia según los sentidos las nociones: largo/corto, rápido/lento, lejos/cerca, arriba/abajo, grande/pequeño.    |                           |                       |                           |
| Identifica las propiedades físicas de los objetos empleando los sentidos.  |                           |                       |                           |
| Discrimina objetos a través del tacto: liso/rugoso, ligero/pesado.   |                           |                       |                           |
| Manipula y experimenta con objetos para comprobar cómo se comportan o su reacción.                                   |                           |                       |                           |
| Descubre la relación que guardan entre sí las variables que entran en juego en los ensayos.                          |                           |                       |                           |
| Diferencia las rampas por su inclinación.  |                           |                       |                           |
| Identifica la relación entre la masa del móvil y la distancia recorrida.   |                           |                       |                           |
| Reconoce la relación directa entre la inclinación de una rampa con la distancia recorrida por el móvil.              |                           |                       |                           |
| Comprende la relación que guarda la superficie de deslizamiento con la distancia recorrida por el móvil.             |                           |                       |                           |
| Percibe la relación inversa que hay entre la longitud del péndulo y la velocidad de oscilación.                      |                           |                       |                           |
| Percibe el tiempo de oscilación en función del reloj de arena.   |                           |                       |                           |
| Diferencia la intensidad de la fuerza aplicada (más/menos fuerza).   |                           |                       |                           |
| Percibe la relación entre la masa del objeto y la fuerza necesaria para moverlo.                                     |                           |                       |                           |
| Reconoce una polea y comprende su funcionalidad.   |                           |                       |                           |
| Reconoce otros elementos que cuenten con poleas en su mecanismo.   |                           |                       |                           |
| Percibe que objetos de distinto peso dejados caer a la vez, desde una misma altura, llegan al suelo al mismo tiempo. |                           |                       |                           |
| <b>Área III: Lenguajes: Comunicación y representación</b>  |                           |                       |                           |
| Formula hipótesis y realiza estimaciones según lo que observa.   |                           |                       |                           |
| Extrae conclusiones y es capaz de dar la explicación oportuna.   |                           |                       |                           |
| Hace uso del dibujo como medio de expresión.   |                           |                       |                           |
| Es capaz de realizar registros.  |                           |                       |                           |
| Es creativo en sus producciones.   |                           |                       |                           |
| Comprende las explicaciones e información que se le ofrece.  |                           |                       |                           |
| Emplea el vocabulario acorde a su nivel evolutivo.   |                           |                       |                           |
| Respeto su turno de palabra y sabe escuchar.   |                           |                       |                           |
| Respeto las aportaciones, ideas y opiniones de los demás.  |                           |                       |                           |

Fechas: Recepción 23.11.2018. Aceptación: 10.5.2019  
Artículo concluido el 6 de noviembre de 2018

Regueira, S. y Vidal, M. (2019). ¡Nos vamos al parque de atracciones! Iniciando la enseñanza y aprendizaje de la Física en el aula de Educación Infantil. *RELAdEI (Revista Latinoamericana de Educación Infantil)*, 8(1), 133-145. Disponible en <http://www.usc.es/revistas/index.php/reladei/index>



**Sócrates Regueira Pérez**

Universidade de Vigo, España

*sorepe1@gmail.com*

Colaborador del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Ciencias de la Educación de Ourense.



**Manuel Vidal López**

Universidade de Vigo, España

*mvlopez@uvigo.es*

Profesor Ayudante Doctor del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Vigo. Imparte docencia en los Grados de Educación Infantil y Primaria. Editor asociado de REEC (Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias). Su investigación aborda varias líneas dentro de la formación práctica del alumnado y del futuro profesorado de Educación Infantil y Primaria.