



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

TRABAJO FINAL DE GRADO EN MAESTRO/A EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Las TIC como TAC y como TEP para realizar experimentos de Ciencias Naturales.

Alumno: Alexandre Jorge Murcia

Tutor de TFG: José Luis Movilla Rosell

**Área de conocimiento: Didáctica de las
Ciencias Experimentales**

Curso académico: 2016/2017

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
1. RESUMEN	4
2. PALABRAS CLAVE	4
3. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	5
4. METODOLOGÍA	10
5. RESULTADOS	14
6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	18
BIBLIOGRAFÍA/ WEBGRAFÍA	22
ANEXO 1:	
Tabla comparativa de horas / sesiones semanales de Ciencias en diferentes CCAA.....	24
ANEXO 2:	
Test sobre la utilidad de las herramientas TIC y la importancia de los experimentos en las clases de Ciencias Naturales.....	25
ANEXO 3	
<i>Presentación realizada en el aula por los alumnos: El sonido</i>	26
ANEXO 4	
Explicación del experimento de un grupo e imagen de la realización.....	28

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera agradecer la ayuda brindada por José Luis Movilla Rosell, tutor del trabajo de final de grado (TFG), que a continuación se presenta.

En segundo lugar, quisiera mostrar mi agradecimiento al colegio público Ausiàs March de La Vall d'Uxó, y muy especialmente a mi maestro supervisor de Practicum II, Luis Miguel Giménez Yañez, por permitir desarrollar mi proyecto, contando con su apoyo y asesoramiento sobre las nuevas tecnologías aplicadas a la educación.

Y, por último, quisiera dar las gracias al alumnado de 6º de primaria del curso 2016/2017 y a sus familias, por la colaboración prestada.

1. RESUMEN

Este trabajo de investigación se ha llevado a cabo en el CEIP Ausiàs March de La Vall d'Uxó, que está considerado un Centro de Acción Educativo Singular debido al contexto de su alumnado. Investigaremos la insuficiencia de horario curricular en la asignatura de Ciencias Naturales para llevar a cabo experimentos. En primer lugar se muestra dicha insuficiencia horaria y a continuación se realiza un proyecto de un experimento en la clase de sexto de primaria del año 2016/2017, dónde realicé mi estancia en prácticas del Practicum II. En este experimento los alumnos estudiarán el sonido y podrán llevar a la práctica lo estudiando mediante el experimento.

En este proyecto trataremos de utilizar las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) como TAC (Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento) y como TEP (Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación), y así, poder paliar la insuficiencia de tiempo en el aula para hacer experimentos que establece el currículo actual.

2. PALABRAS CLAVE: TIC, TAC, TEP, Aprendizaje Cooperativo, Experimentos en Ciencia Naturales.

3. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Como dictamina la “**Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología**” del Real Decreto 126/2014, del 28 de febrero, en el apartado que trata el área de Ciencias Naturales, dice así:

“Las competencias básicas en ciencia y tecnología proporcionan un acercamiento al mundo físico, el conocimiento de la física, la química, la biología, la geología, las matemáticas y la tecnología, permitirán identificar preguntas y resolver problemas. Los ámbitos que se deben abordar son: sistemas físicos, sistemas biológicos, sistemas de la tierra y el espacio, sistemas tecnológicos, **investigación científica** y comunicación de la ciencia.”

Con la entrada de la LOMCE, la asignatura de Conocimiento del Medio se ha dividido en dos, Ciencias Naturales y Sociales, pero la incongruencia que destacaremos en este caso será, como bien dice Romero (2016):

“¿Cómo se han distribuido las horas lectivas entre ambas asignaturas? Parece lógico pensar a priori que la división ha beneficiado en el aumento del número de horas asignadas a las diferentes ciencias (Sociales y de la Naturaleza), ahora bien, ¿se ha realizado un reparto equitativo?”

Para cumplir o adquirir dicha competencia, dispondremos por ley de una serie de horas semanales en las que podremos trabajar esta área en dos asignaturas, Ciencias Naturales y Sociales. Según la comunidad autónoma dispondremos de unas horas u otras. *(Tablas de comparativas horarias entre comunidades autónomas de ciencias sociales y ciencias naturales en el Anexo 1)*

Volviendo a parafrasear a Romero (2016) y viendo las tablas comparativas anteriores, observamos ya en el área de Conocimiento del Medio natural, social y cultural, que había un claro desequilibrio entre los contenidos sociales y naturales en favor de estos últimos, como podía apreciarse tanto en los bloques de contenidos legislados como en los propios libros de texto. Por el contrario, las horas de ciencias se han repartido equitativamente entre Sociales y Naturales, creando una insuficiencia horaria para cumplir los contenidos de Naturales.

Con esta evidencia se pondrá de manifiesto la falta de tiempo en el horario curricular en la asignatura de Ciencias Naturales, y por lo tanto destacamos la imposibilidad de realizar experimentos prácticos del área en horario lectivo.

Zúñiga & García (2014), afirman que el estudio de las ciencias naturales requiere tiempo para poder hacer demostraciones o experimentos donde los niños puedan ir adquiriendo la capacidad de entender fenómenos naturales complejos, tales como el cambio de día a noche y viceversa, el estudio del universo, cambios en la naturaleza del lugar donde viven que por lo general son tópicos que requieren materiales y tiempo para su explicación y, que en muchas ocasiones ese tiempo no es aprovechado por los docentes para llevar a cabo la práctica.

De la misma manera García-Ruiz & Orozco (2008) mencionan que con respecto a las estrategias, recursos y actividades para enseñar las ciencias naturales, los profesores solo hacen uso del libro de texto. Ninguno de ellos realizaba en su clase actividades experimentales o prácticas (generalmente las dejaban de tarea), argumentando que no cuentan con la formación adecuada, ni con el material para ello.

Una vez justificada la insuficiencia horaria para realizar experimentos en horario lectivo, resaltaremos como en algunas ocasiones existe la dificultad para poder hacer trabajos en grupo fuera del horario escolar, por incompatibilidad en los horarios de las actividades extraescolares de cada alumno o alumna. En otras ocasiones, por diferencias sociales entre las familias o miedos por desconocimientos social y cultural (por ser de diferentes países o etnias).

Marquès (1998), señala el uso de las TIC y de internet como solución a la problemática planteada. Éstas nos facilitarán según Marquès las siguientes ventajas que nos ayudarán a paliar la falta de tiempo y el desconocimiento intercultural:

- Posibilidad de comunicación (sincrónica o asincrónica) con todo tipo de personas: compañeros, profesores, expertos...
- Entorno propicio para un aprendizaje cooperativo: entre estudiantes, entre profesores y entre estudiantes y profesores.
- Entorno propicio para el trabajo cooperativo en la realización de proyectos y en la resolución de problemas.
- Punto de encuentro entre profesores y estudiantes de todo el mundo.
- Acceso fácil y económico a un inmenso caudal de información multimedia de todo tipo.
- Conocimiento de otras lenguas y culturas.
- Difusión universal de las creaciones personales.
- Incentiva la construcción compartida del conocimiento.
- Acercamiento interdisciplinar e intercultural a los temas.
- Proporciona una doble interactividad: con los materiales del medio y con las personas.

Reafirmando la manera por la que se ha actuado y parafraseando a Esteve & Gisbert (2011, pág. 65), desde el punto de vista del alumnado, el uso de las nuevas tecnologías ha de servir para motivarlo y estimularlo para que se involucre totalmente en el proceso de aprendizaje. Estos interactuarán con la realidad, observando los resultados de esta interacción, desarrollarán habilidades de pensamiento crítico y creativo, facilitando la comprensión de lo que se ha aprendido de manera integral y dinámica, desarrollarán habilidades de aprendizaje significativo, y desarrollarán habilidades que se convertirán en competencias perdurables.

Para reafirmar el motivo por el que se trabaja aplicando las TIC, se mostrará que la incorporación educativa de las nuevas tecnologías podríamos hacerla desde tres posiciones. Posiciones que implican, por una parte, darle un sentido y aplicación específica a la enseñanza, destacando en unas su visión transmisora y en otras su posición creadora, y por otra, que orientan la epistemología desde la que debemos llevar a cabo la formación y el perfeccionamiento del profesorado en estos elementos curriculares.(Cabero, 2015).

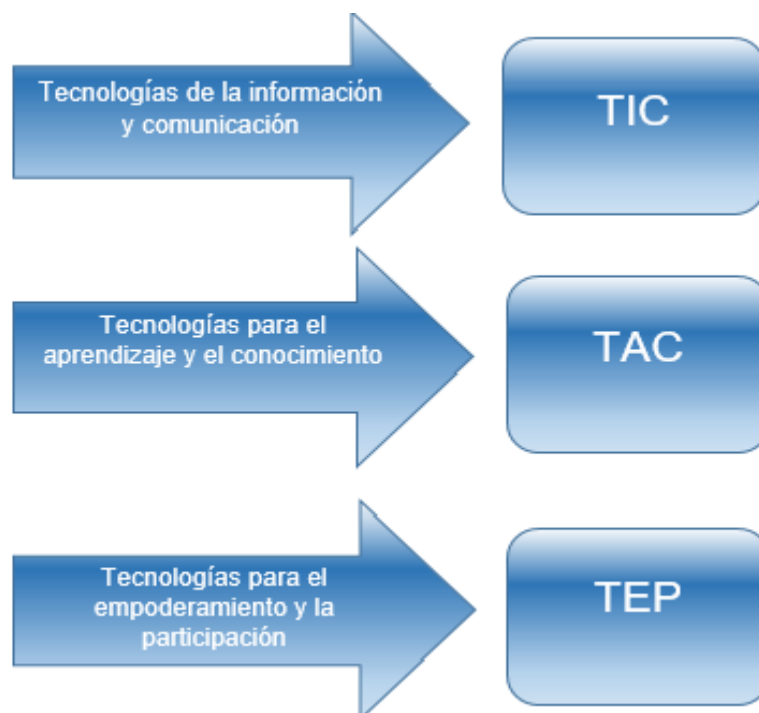


Figura 1. Tres visiones de aplicación de las TIC (Figura adaptada de Cabero, 2015)

Como bien hemos dicho y bien han determinado Reig (2012) y Cabero (2015), las Nuevas Tecnologías poseen distintos niveles de uso:

En primer lugar, tenemos las **TIC** (Tecnologías de la Información y la Comunicación) que proponen utilizar las herramientas tecnológicas para informar a nuestros alumnos sobre un tema de interés y comunicarnos con ellos.

Además, estos son percibidos como recursos educativos para los estudiantes, que pueden ser adaptados a las necesidades y características independientes de los sujetos, pudiendo conseguir con ellos una verdadera formación audiovisual y multimedia. Desde esta posición, los conocimientos que deberemos tener para su utilización se centrarán fundamentalmente en la vertiente tecnológica e instrumental.

Desde la posición de las **TAC**, (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento) se entienden las redes como espacios de aprendizaje y generación de conocimientos a través de la interacción con compañeros, la creación de comunidades digitales y la publicación de contenidos de interés.

Por lo tanto, las TAC son vistas no tanto como instrumentos de comunicación, sino como herramientas para la realización de actividades para el aprendizaje y el análisis de la realidad circundante por el estudiante. Se trata de dirigir su utilización hacia usos más formativos, tanto para docentes como para discentes, con el objetivo de aprender de manera más significativa y excelente. Desde esta visión, su significación para la educación vendrá de las estrategias y metodologías que se aplicarán sobre ellas para alcanzar los objetivos previstos y crear nuevas escenografías de comunicación para el aprendizaje. Desde aquí se trataría de que el docente las movilice no para realizar lo mismo que hace sin ellas, es decir, reproducir modelos tradicionales de enseñanza, sino aplicarlas para crear innovaciones educativas y buscar en su aplicación nuevos usos educativos, para que el alumnado las utilice como instrumentos de formación y conocimiento, y no simplemente como herramientas tecnológicas e instrumentales.

Finalmente, aparecen las **TEP** (Tecnologías del Empoderamiento y la Participación) donde se trataría de percibir estas tecnologías no como meros recursos educativos, sino también como instrumentos para la participación y la colaboración de docentes y discentes, que además no tienen que estar situados en el mismo espacio y tiempo. Se parte por tanto de la perspectiva de que el aprendizaje no solo tiene una dimensión individual, sino también social, ya que la formación implica aprender en comunidad y ser capaz de interactuar y colaborar para construir el conocimiento. Desde

aquí, el rol del docente será el de diseñar la escenografía para el aprendizaje, y para ello la tecnología jugará un papel de mediadora en la construcción del conocimiento y la interacción social. Desde esta posición no debemos olvidarnos de que el aprendizaje ya no se produce solo en las instituciones educativas, sino que cada vez es más ubicuo; de aquí que la función de la escuela sea más la de integrar los diferentes aprendizajes que se producen en contextos diferenciados.

Si tomamos las tres últimas letras de las siglas TIC, TAC y TEP, es decir, «CCP», nos surge lo que serían las direcciones futuras de aplicación de estos recursos en el ámbito de la enseñanza y por lo tanto en los experimentos que llevaremos a cabo. (véase figura 2). (Cabero, 2015)



Figura 2. Visiones sobre las Nuevas Tecnologías (Imagen adaptada de Cabero, 2015)

Comunicación, conocimiento y participación. ¿Podremos paliar la insuficiencia horaria y el desconocimiento intercultural gracias a ellas?

El objetivo de este proyecto de investigación ha sido utilizar las **TIC** como **TAC** (Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento) y como **TEP** (Tecnologías del Empoderamiento y Participación), y así, cubrir estas carencias.

4. METODOLOGÍA

Para poner en práctica el uso de las TIC como TAC y como TEP se han trabajado distintos experimentos de Ciencias Naturales. Durante la búsqueda de información del experimento realizada en el aula, se ha utilizado en todo momento la PDI (Pizarra Digital Interactiva) y cada grupo de trabajo; formado por cuatro alumnos cada grupo en el que han trabajado de forma conjunta, han utilizado una Tablet como herramienta de búsqueda de esta información (*comunicación*). Una vez adquirida la información pertinente en clase y revisada por el docente (*conocimiento*), los alumnos han puesto en casa el experimento en práctica. Se creó un aula virtual de la clase con la aplicación *Edmodo*, en la que los alumnos compartieron un video con la realización del experimento. Así todos los alumnos han podido observar la realización de todos los experimentos sin necesidad de ponerlos en práctica en el aula. (*participación*)

Nuestra forma de trabajar para la incorporación de las TIC en la práctica educativa, se enfoca desde la perspectiva pedagógica de la coasociación expuesta por Prensky (2011), es decir, la visión referida a que el docente trabaje conjuntamente con el estudiante para que sea él el que se convierta en director de su aprendizaje, desempeñando en esta acción roles diferentes tanto el docente como el discente a los mostrados en contextos tradicionales de formación.

Por lo que se refiere al **estudiante**, los de:

1. Investigador.
2. Usuario de la tecnología.
3. Pensadores y creadores de sentido.
4. Agente para cambiar el mundo.
5. Profesor de sí mismo.

Respecto al **docente**:

1. Orientador y guía.
2. Fijador de metas.
3. Garante de actividades controladas.
4. Proveedor de contextos.
5. Proveedor de rigor y garante de la calidad.

Descripción del diseño de la investigación tratada:

Muestra de sujetos:

Esta investigación la he llevado a cabo en el aula de sexto de primaria del colegio Ausiàs March de la Vall d'Uxó, en la cual he realizado mi estancia en prácticas del Practicum II.

El aula de sexto de primaria tiene un ratio de 16 alumnos, con unas edades comprendidas entre 11 y 13 años.

Este centro está considerado como CAES (Centro de Acción Educativa Singular), y un aspecto a tener en cuenta es el condicionante familiar, con un nivel sociocultural muy bajo. Más del 60% de los padres no tiene estudios primarios, y además, hay un número considerable de familias desestructuradas, con serias dificultades para encontrar un puesto de trabajo, lo que dificulta su implicación en la tarea escolar y educativa de sus hijos.

La comunicación con las familias se hace difícil por la falta de dominio de la lengua, se hace evidente que todo este conjunto de factores dificulta en gran medida el trabajo diario con garantías de calidad, que todo profesional aspira a ofrecer a sus alumnos.

Se han seleccionado estos alumnos para la realización de esta propuesta de innovación debido a que por su edad y por el hincapié que se hace en el centro al buen uso de las nuevas tecnologías durante la etapa de primaria, pueden manejar las nuevas tecnologías correctamente y son capaces de utilizar un aula virtual, como es Edmodo, en casa sin necesidad de ayuda paterna o materna.

Instrumentos de evaluación:

En primer lugar, y antes de explicar a los alumnos de qué va a tratar la investigación que vamos a hacer en el aula, se les ha hecho un test para ver lo útiles que ven las herramientas TIC y para ver la percepción que tienen de los experimentos en las clases de Ciencias Naturales. Este mismo test se pasará de nuevo una vez realizado el proyecto de trabajo de experimentos. (*Test adjuntado en el Anexo 2*).

Para llevar a cabo la investigación hemos necesitado en primer lugar el aula del centro.

En el aula se contaba con una Pizarra Digital Interactiva (PDI), 1 tableta digital por cada cuatro alumnos, es decir 4 tabletas electrónicas en total, con conexión a internet.

Las PDI son fáciles de utilizar y permiten una presencia fácil eficaz del ordenador o Internet en cualquier tema de estudio. (Smith, 2001).

Inspira a los docentes a cambiar su manera de enseñar incluyendo las TIC en su proyecto de aula y les anima en su desarrollo y progreso personal. (Smith, 1999)

Se han utilizado las siguientes aplicaciones informáticas para proceder:

- **Edmodo:** es una aplicación cuyo objetivo principal es permitir la comunicación entre profesores y alumnos. Se trata de un servicio de redes sociales basado en el *microblogging* creado para su uso específico en educación que proporciona al docente de un espacio virtual privado en el que se pueden compartir mensajes, archivos y enlaces, un calendario de aula, así como proponer tareas y actividades y gestionarlas.

“Edmodo es la herramienta perfecta para posibilitar una comunicación segura, clara, fluida y constante en cualquier proyecto.” (Sáez, 2012).

- **Google Docs (GD):** aplicación que servirá para que los alumnos creasen documentos, colaborando entre ellos.

- **Editor de Presentaciones:** aplicación mediante la cual los alumnos crearán los resúmenes previos a la realización de los experimentos.

Siguiendo el modelo de la perspectiva pedagógica de la coasociación, el docente ha funcionado como guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que organiza los espacios, actividades y recursos, en un ambiente agradable de trabajo, para que sus alumnos sean capaces de investigar y crear su propio material de aprendizaje, a través de las TIC.

Procedimiento:

Una vez pasados los test a los alumnos se explica la forma por la que se procede en dicho experimento.

En primer lugar, los alumnos deben estar organizados en grupos cooperativos de cuatro personas, cada grupo dispone de una Tablet como herramienta de búsqueda de la información. Estas Tabletts electrónicas están conectadas al router wifi de clase para poder acceder a internet.

Una vez organizada la clase se explica en una sesión de Ciencias Naturales el experimento a trabajar. En este caso se trabajó un experimento relacionado con el sonido, por lo que en esta sesión los alumnos debían buscar información sobre el sonido y hacer cada grupo un documento PowerPoint con su definición, sus características y posibles experimentos. (*Anexo 3: Presentación realizada en clase por un grupo de alumnos.*)

Al finalizar la clase deben subir al aula virtual de la clase, *Edmodo*, todos los resúmenes de cada grupo para ponerlos en común con toda la clase.

Para la próxima sesión cada grupo debe hacer el experimento en casa y subir un video de demostración a *Edmodo*. Con ello todos los alumnos pueden ver todos los experimentos sin necesidad de hacerlos en clase.

La próxima sesión volveremos a pasarles el mismo test y compararemos los resultados.

Análisis de datos:

- Datos cuantitativos:

Los alumnos realizarán el test del Anexo 2 antes y después de realizar el proyecto de los experimentos. De cada pregunta del test veremos cuantos alumnos han contestado Si, No o No lo sé. Realizaremos un diagrama de barras de cada pregunta con las respuestas de antes y después de realizar el proyecto. A continuación analizaremos los resultados.

- Datos cualitativos:

Antes de realizar el proyecto:

Se realizamos una entrevista a toda la clase, de forma oral, sobre su conocimiento o desconocimiento de experimentos.

Seguimos con la entrevista preguntándoles cómo se sienten cuando tienen que afrontar alguna actividad por medio de alguna herramienta tecnológica como el ordenador o una Tablet.

Después de realizar el proyecto:

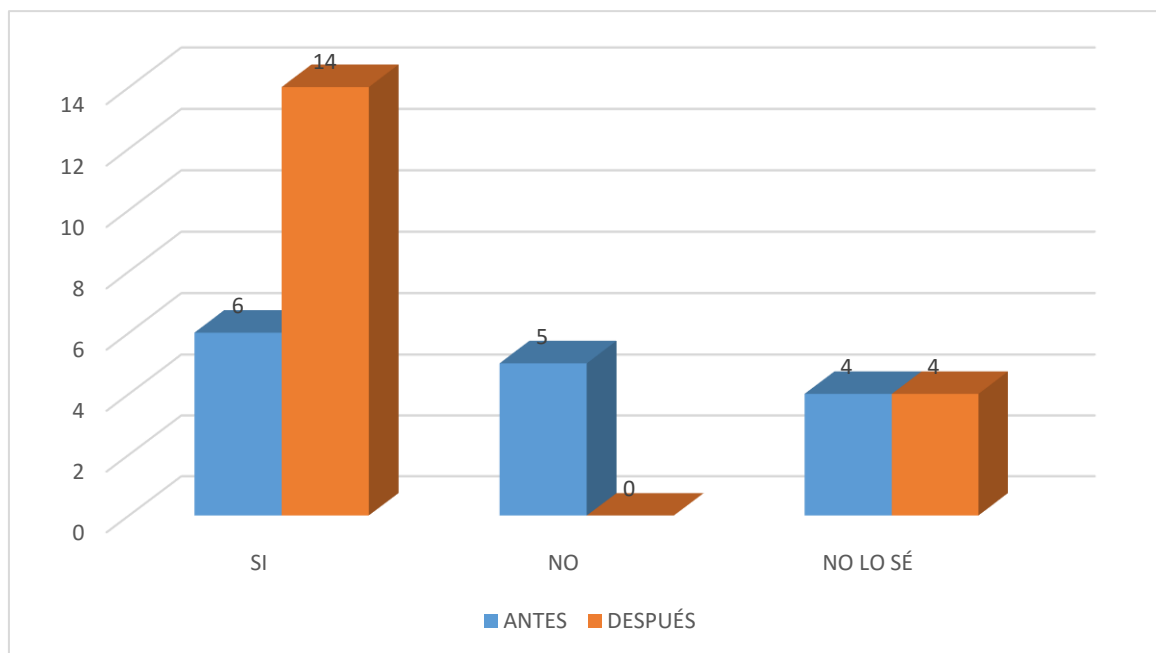
Volvemos a realizar las preguntas para comprar resultados.

5. RESULTADOS

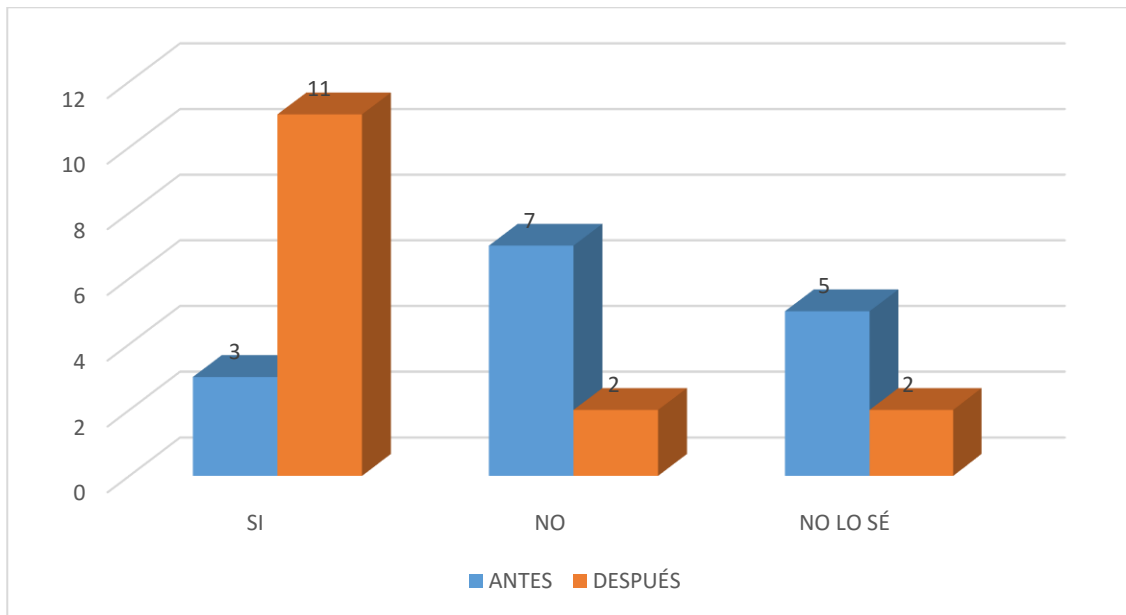
Con la realización de este proyecto se consigue realizar experimentos utilizando solo una sesión de ciencias naturales. En esta se explica en qué consiste el trabajo y a continuación se disponen a buscar información sobre el experimento que más tarde hacen y comparten desde casa. (Anexo 4: *Explicación del experimento de un grupo e imagen de la realización*)

A continuación expondremos los resultados obtenidos del test (Anexo 2) realizado antes y después de realizar el proyecto:

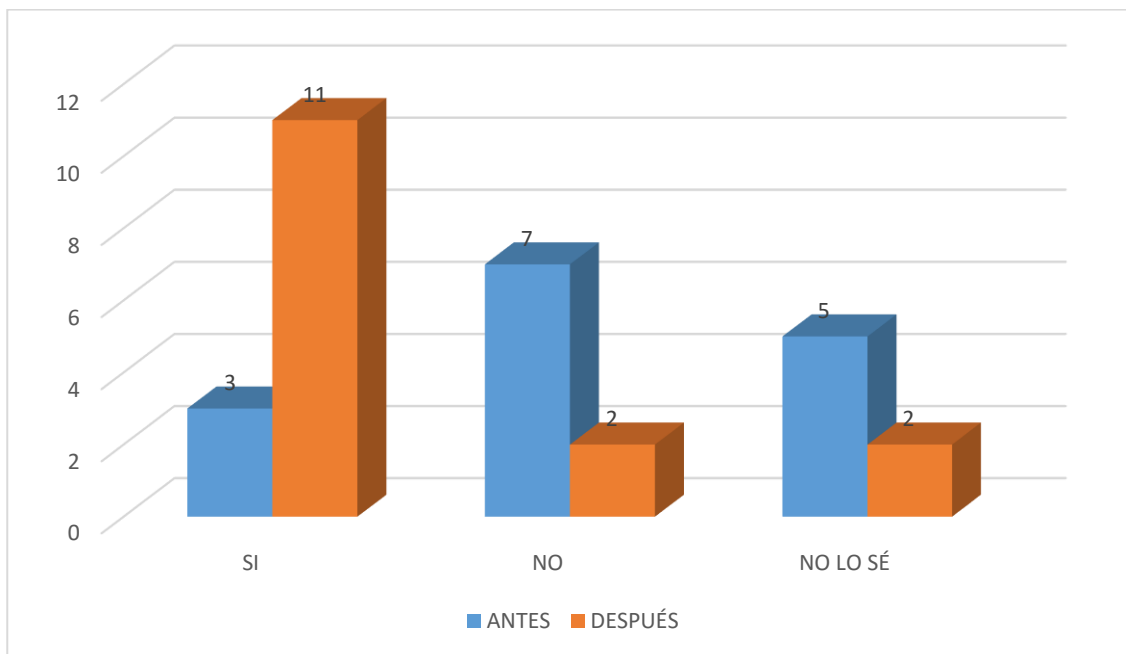
1. ¿Crees que podrías hacer tareas de Ciencias Naturales con una herramienta electrónica? Es decir, ordenadores, tabletas electrónicas, etc..



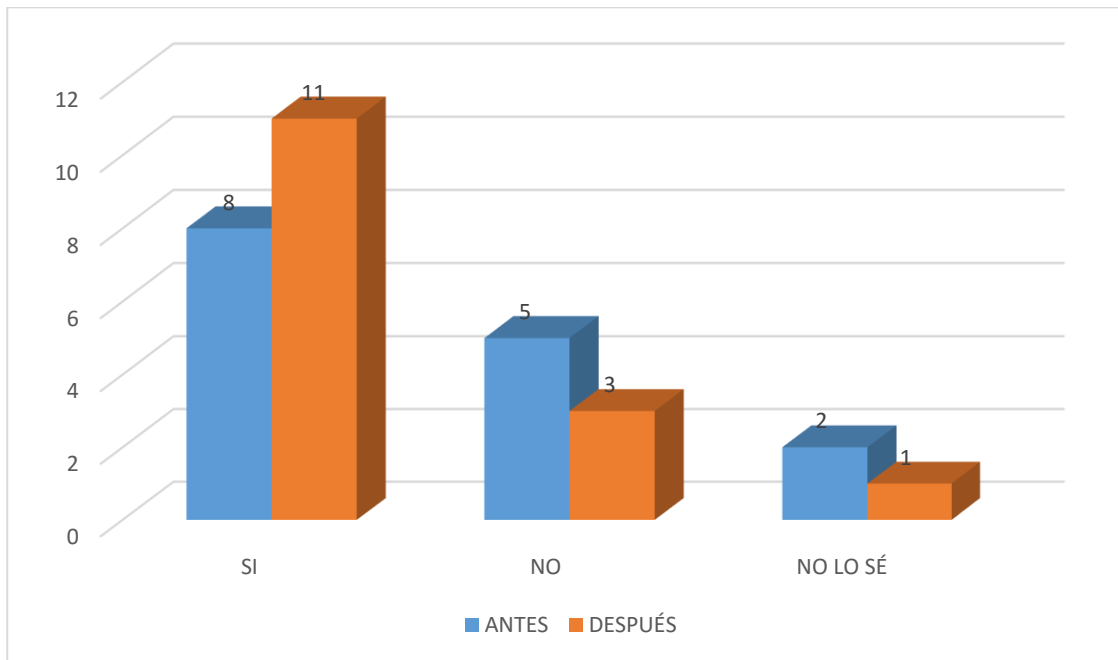
2. ¿Crees que es importante hacer experimentos en Ciencias Naturales?



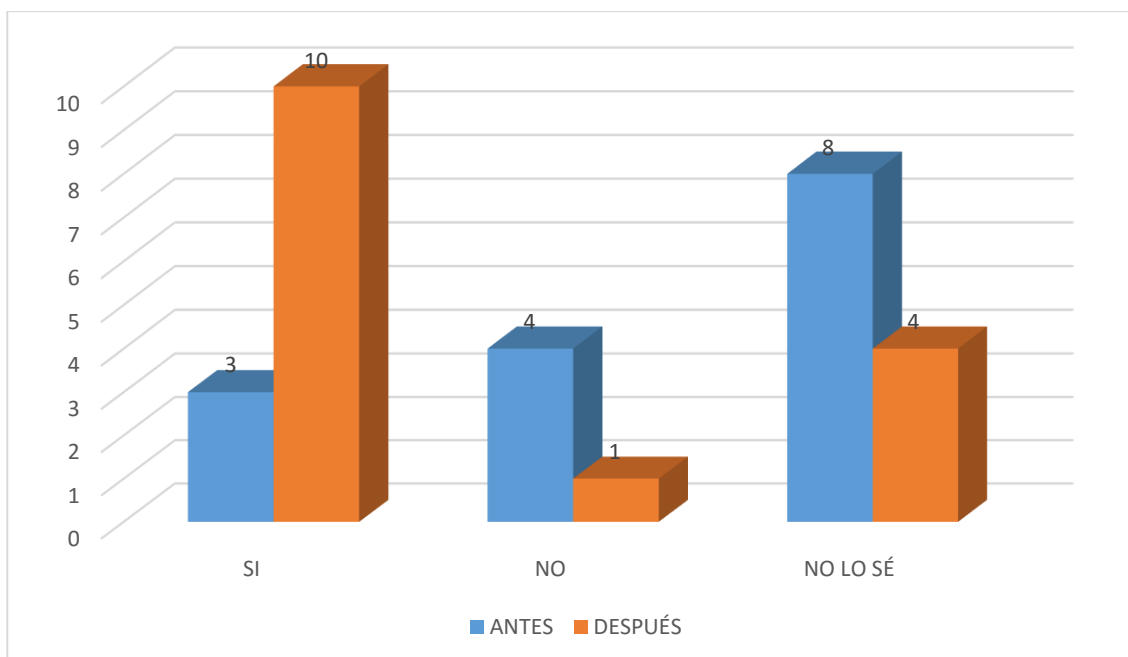
3. ¿Has realizado alguna vez algún experimento de Ciencias Naturales?



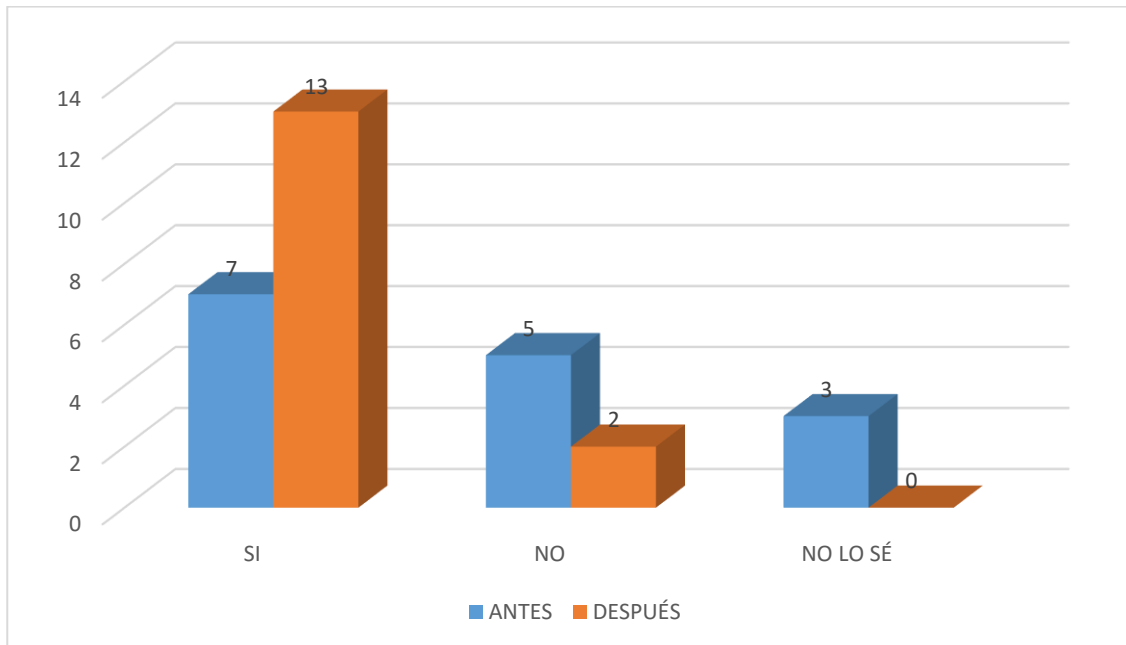
4. ¿Crees que el uso de las nuevas tecnologías ayuda a tu aprendizaje?



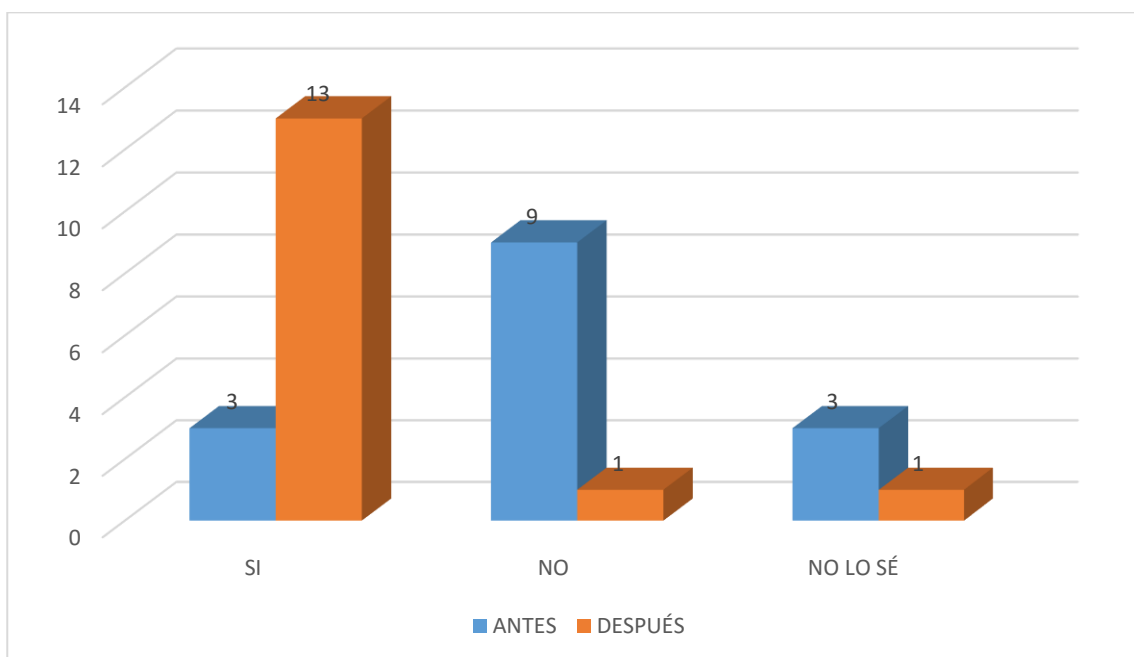
5. ¿Crees que el uso de las nuevas tecnologías ayuda a mejorar el trabajo en grupo?



6. ¿Crees que utilizar las nuevas tecnologías en Ciencias Naturales puede aumentar tu motivación?



7. ¿Crees que podríamos trabajar los experimentos en Ciencias Naturales en 45 minutos que dura la clase?



6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tras obtener los resultados cuantitativos del test pasado a los alumnos podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1. ¿Crees que podrías hacer tareas de Ciencias Naturales con una herramienta electrónica? Es decir, ordenadores, tabletas electrónicas, etc..

Debido a la influencia de las herramientas tecnológicas en la sociedad actual, antes de realizar el proyecto algunos alumnos contestaron que si, que si que podrían hacer tareas con estas. Pero se puede observar después de realizar el proyecto como el alumnado de la clase tiene claro lo útiles que son las TIC para realizar tareas en Ciencias Naturales.

2. ¿Crees que es importante hacer experimentos en Ciencias Naturales?

Como los alumnos hasta el momento no habían practicado experimentos de la materia, la gran mayoría pensaba que no eran trascendentales en la asignatura. Tras realizar el proyecto, la mayoría de la clase cambia de opinión ya que se dan cuenta de lo importante que es llevar a la práctica esta materia para conseguir entender bien sus contenidos. Esto se ha visto gracias a la entrevista que se hace después del proyecto, como análisis de datos cualitativos, dónde destacan que les ha sido de gran ayuda para entender bien los contenidos.

3. ¿Has realizado alguna vez algún experimento de Ciencias Naturales?

Con esta pregunta se puede ver reflejado que no se trabajan los experimentos en Ciencias Naturales, debido habitualmente a la insuficiencia horaria de la asignatura y el tiempo que requiere trabajarlos. Los dos alumnos que contestaron que si los habían realizado en una escuela de verano

4. ¿Crees que el uso de las nuevas tecnologías ayuda a tu aprendizaje?

En esta pregunta se ve que antes de realizar el proyecto muchos pensaban positivamente sobre el aprendizaje por medio de las TIC, pero tras trabajar con Tablet as electrónicas, Pizarra Digital y el aula virtual Edmodo de forma atractiva como es hacer un experimento, aún son más los que apoyan aprender a través de las TIC.

5. ¿Crees que el uso de las nuevas tecnologías ayuda a mejorar el trabajo en grupo?

Se puede ver claramente cómo cambian la forma de pensar tras realizar el proyecto. Antes los niños pesaban que o todos usaban la pizarra digital o debían tener un dispositivo electrónico cada uno. Tras utilizar las tablet as electrónicas entre 4 personas se dan cuenta de que es mucho más sencillo si se ayudan entre los 4. Por lo tanto las TIC pueden ayudar a fomentar la participación y trabajo en grupo.

6. ¿Crees que utilizar las nuevas tecnologías en Ciencias Naturales puede aumentar tu motivación?

Con esta pregunta se puede afirmar lo atractivas que son las nuevas tecnologías para trabajar esta materia, tras realizar el proyecto el número de alumnos a favor de ello aumentó considerablemente. Como dijeron los alumnos en la entrevista realizada después del proyecto, se dieron cuenta del amplio abanico de información al que accedían usando las TIC, y de que pueden ser una herramienta muy importante.

7. ¿Crees que podríamos trabajar los experimentos en Ciencias Naturales en 45 minutos que dura la clase?

En esta última pregunta, podemos ver reflejado que los alumnos antes del proyecto pensaban que no podrían hacer experimentos en una sesión, ya sea porque era lo que les habían dicho hasta el momento o porque nunca lo habían hecho. Pero tras realizar el proyecto vemos cómo cambian positivamente los resultados, los alumnos han logrado trabajar esta propuesta didáctica de Ciencias Naturales con solo una sesión de 45 minutos. Y todo ello gracias a las TIC como TAC y como TEP.

Por lo tanto, se ha alcanzado el objetivo de este proyecto de investigación, que era utilizar las **TIC** como **TAC** (tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento) y como **TEP** (tecnologías del empoderamiento social), y así paliar la insuficiencia horaria en el aula. El tiempo que deberíamos emplear en el aula, con la realización del experimento, lo emplean los alumnos en casa fuera del horario escolar.

Se ha conseguido reducir el tiempo a usar sesión de 45 minutos para la realización y explicación de un experimento. Hemos conseguido que los alumnos en grupo trabajaran con las TIC en el aula para buscar información, y más tarde realizaran el experimento en casa y lo compartieran con sus compañeros por medio de un aula virtual. Para ello hemos necesitado comunicación (TIC), conocimiento (TAC) y participación (TEP).

Ha sido un experimento nada fácil de llevar a cabo, debido a que las 4 tabletas electrónicas utilizadas en clase no eran del centro fueron difíciles de conseguir. Por lo demás debo destacar que es una tarea mucho más fácil de hacer con alumnos de quinto y sexto, ya que pueden hacer un buen uso de las TIC. Si se realizara este proyecto en cursos inferiores podrían haber problemas con el uso de las nuevas tecnologías, por lo que necesitarían apoyo por parte de padres/madres en la parte que deben realizar en casa.

En este caso, los niños están acostumbrados a trabajar en grupo, por lo que si se realiza en un aula dónde no sea así los resultados podrían ser distintos. Es muy importante este hábito de trabajo en grupo, ya que todo el proyecto se realiza en grupo.

Por otro lado, introducir las Tabletts Electrónicas en clase fue un elemento motivador para realizar el proyecto, por lo que si hubieran estado acostumbrados a utilizar esta herramienta, los resultados podrían haber sido distintos.

Uno de los inconvenientes que se podría encontrar para realizar esta propuesta de innovación sería la disposición de recursos tecnológicos. No es fácil disponer de todo lo necesario, a día de hoy

muchas aulas disponen de Pizarras Digitales, pero conseguir conexión Wifi y Tabletas Electrónicas es más complicado.

Esta forma de trabajar se puede utilizar para cualquier tipo de asignatura, por lo que se podrían hacer investigaciones sobre otros contenidos de otras materias que queden un poco olvidados por la insuficiencia horaria existente.

BIBLIOGRAFIA/ WEBGRAFÍA

- Butler, J., & Lakes, M. (1983). The myth of equality in science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, pp. 131-140.
- Cabero, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *CEF*, 1, pp. 19-27.
- DECRETO 108/2014, de 4 de julio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación primaria en la Comunitat Valenciana.
- Esteve, F., & Gisbert, M. (2011). El nuevo paradigma de aprendizaje y las nuevas tecnologías. *Revista de Docencia Universitaria*, 9, pp. 55-73.
- García-Ruiz, M., & Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza en Profesores de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 N°3, pp. 539-568.
- Romero, G., García, A., & Cambil, M. (2016). Valores sociales en la nueva realidad curricular: loe versus LOMCE. *Universidad de Zúrida Repositorio Académico*, 8, pp. 689 - 712.
- Lemke, J. (2006). Investigar para el futuro de la Educación Científica: Nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias, University of Michigan*, 24, pp. 5-12.
- Marquès, P. (1998). Usos educativos de Internet. ¿La revolución de la enseñanza? *Departamento de Pedagogía Aplicada - UAB*, p. 2.
- Prensky, M. (2011). Enseñar a nativos digitales. Madrid: Ediciones SM.

- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria
- Reig, D. (2012, Enero - Marzo). Disonancia cognitiva y apropiación de las TIC. *Revista TELOS (Cuadernos de Comunicación e Innovación)*, pp. 1-2.
- Romero, G., García, A., & Cambil, M. (2016). Valores sociales en la nueva realidad curricular: loe versus LOMCE. *Universidad de Zulida Repositorio Académico*, 8, pp. 689 - 712.
- Sáez, J., Fernández, M., & García, J. (2012, diciembre 14). Descubriendo Edmodo: beneficios del microblogging en educación de adultos. *Campo Abierto*, 31 nº2, pp. 53-69.
- Smith, A. (1999): Interactive whiteboard evaluation. *Extraído de:* <http://www.mirandanet.ac.uk/pubs/smartboards.htm>
- Smith, H. (2001): Smartboard evaluation: Final report. *Extraído de:* <http://www.kented.org.uk/ngfl/whiteboards/report.html>
- Zuñiga, D., Dimas, F., Rodríguez, A., & Rendón, J. (2014, diciembre). Relevancia y problemática de enseñanza de la ciencia en educación básica. *EUMED, Repositorio de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí*, 1, pp. 1-5.

Anexo1: (Extraído de Romero, 2016)

Tabla comparativa de horas / sesiones semanales de Ciencias de la Naturaleza en diferentes CCAA (Comunidades Autónomas).

CCAA	HORAS / SESIONES SEMANALES ÁREA CIENCIAS DE LA NATURALEZA POR CURSOS						
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	Total Primaria
ARAGÓN	2	2	2	2	2	2	12
ASTURIAS	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	9
BALEARES	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	9
CANARIAS	3 S	2 S	3 S	2 S	2 S	2 S	14 sesiones
CANTABRIA	2	2	2	2	2	2	12
CASTILLA Y LEÓN	1:30	1:30	1:30	2:30	2:30	2:30	12
CASTILLA-LA MANCHA	3 S	3 S	3 S	3 S	3 S	3 S	18 sesiones
CEUTA Y MELILLA	2 S	2 S	2 S	2 S	2 S	2 S	12 sesiones
COMUNID. VALENCIANA	2 S	2 S	2 S	2 S	2 S	2 S	12 sesiones
EXTREMADURA	1:30	1:30	2	2	2	2	11
GALICIA	2	2	2	2	2	2	12
MADRID	1:30	1:30	1:30	2	2	2	10:30
MURCIA	2	-	2	-	1:30	-	-
RIOJA (LA)	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	2	9:30

Tabla comparativa de horas / sesiones semanales de Ciencias Sociales en diferentes CCAA (Comunidades Autónomas).

CCAA	HORAS / SESIONES SEMANALES ÁREA CIENCIAS SOCIALES POR CURSOS						
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	Total Primaria
ARAGÓN	1:30	1:30	1:30	2	2	2	10:30
ASTURIAS	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	2	9:30
BALEARES	1:30	1:30	2	2	1:30	1:30	10
CANARIAS	2 S	3 S	2 S	3 S	2 S	2 S	14 sesiones
CANTABRIA	1:30	1:30	1:30	2	2	2	10:30
CASTILLA Y LEÓN	1:30	1:30	2	2:30	2:30	2:30	12:30
CASTILLA-LA MANCHA	3 S	3 S	3 S	3 S	3 S	3 S	18 sesiones
CEUTA Y MELILLA	2 S	2 S	2 S	2 S	2 S	2 S	12 sesiones
COMUNID. VALENCIANA	2 S	2 S	2 S	2 S	2 S	2 S	12 sesiones
EXTREMADURA	2	2	2	2	2	2:30	12:30
GALICIA	3	2	3	2	2	3	15
MADRID	1:30	1:30	1:30	2	2	2	10:30
MURCIA	1:30	-	1:30	-	2	-	-
RIOJA (LA)	1:30	1:30	1:30	1:30	2	1:30	9:30

Anexo 2:

Test sobre la utilidad de las herramientas TIC y la importancia de los experimentos en las clases de Ciencias Naturales.

Preguntas:	SI	NO	NS
1. ¿Crees que podrías hacer tareas de Ciencias Naturales con una herramienta electrónica? Es decir, ordenadores, tabletas electrónicas, etc..			
2. ¿Crees que es importante hacer experimentos en Ciencias Naturales?			
3. ¿Has realizado alguna vez algún experimento de Ciencias Naturales?			
4. ¿Crees que el uso de las nuevas tecnologías ayuda a tu aprendizaje?			
5. ¿Crees que el uso de las nuevas tecnologías ayuda a mejorar el trabajo en grupo?			
6. ¿Crees que utilizar las nuevas tecnologías en Ciencias Naturales puede aumentar tu motivación?			
7. ¿Crees que podríamos trabajar los experimentos en Ciencias Naturales en 45 minutos que dura la clase?			

NS: No lo sé

Anexo 3: Presentación realizada en el aula por los alumnos

EL SO

C.Naturals

FET PER: VERO, CARLOS Y
BORJA

- El **so** és una successió de canvis de pressió (compressions i dilatacions) en un medi (sòlid, líquid o gas), provocats per una vibració que s'hi transmet en forma d'ones sonores. La vibració provoca alteracions mecàniques a les partícules del medi creant canvis de pressió que es propaguen en totes direccions a partir del punt on hi ha la vibració. Els humans, i també molts animals, podem percebre el so mitjançant el sentit de l'oïda. El rang de sons audible per les persones és típicament entre 20 Hz(Hertz) i 20 kHz(Kilohertz).
- **Perquè es genere un so cal** que vibre alguna font. Les vibracions poden ser transmises a través de diversos mitjans elàstics, entre els més comuns es troben l'aire i l'aigua. La fonètica acústica concentra el seu interès especialment en els sons de la parla: com es generen, com es perceben, i com es poden descriure gràfica i / o quantitativament.
- A diferència d'altres **tipus d'energia** calorífica, energia lluminosa, que poden viatjar a través del buit, el so necessita un medi material per a transmetre's. Aquesta transmissió és longitudinal en un fluid (líquid o gas) i transversal en un sòlid.
- La **velocitat del so** (velocitat a què es desplaça el so) depèn de la densitat del medi a través del qual viatja. En l'aire, aquesta velocitat és d'uns 340 metres per segon, tot i que varia amb la temperatura i la humitat.
- Les **principals característiques** de les ones sonores són, com en qualsevol altre tipus d'ona, la freqüència i l'amplitud.

Definició del SO

Diapositiva con la definición del sonido

- El so és la sensació produïda en el nostre òrgan auditiu per les vibracions dels cossos elàstics, propagades per un medi, que normalment sol ser l'aire.
- La velocitat del so depèn del medi i la temperatura, però per l'aire i a una temperatura de 15°C, el so viatja a 340 m/seg.
- L'acústica és la ciència que estudia el fenomen sonor i les seues causes. L'oïda humana pot percebre sons d'entre 20 i 20.000 Hz. Les **QUALITATS DEL SO**, és a dir, els aspectes mesurables que es donen en qualsevol so, són les següents: **altura, intensitat, timbre i duració.**

CARACTERÍSTIQUES DEL SO

Diapositiva con las características del sonido

Anexo 4: Explicación del experimento de un grupo e imagen de la realización.

Al pasar el dedo por la copa, se generan vibraciones de muy alta frecuencia, que provoca cambios en la presión del aire. Nuestro tímpano recoge esa vibración del aire y la convierte en señal eléctrica para que nuestro cerebro la procese como un sonido.