



**UNIVERSIDAD DE JAÉN**  
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

**Uso de las TIC en la  
enseñanza de las  
Ciencias de la Naturaleza**

**Alumno/a:** Paloma Sánchez Chamorro

**Tutor/a:** Prof. Dña. Marta Romero Ariza  
**Dpto.:** Didáctica de las Ciencias

**Julio, 2016**

## Índice

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	3
ABSTRACT AND KEYWORDS	
1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS	4
3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	5
3.1. Aprendizaje por investigación guiada	5
3.2. Sociedad de la información	7
3.3. Tecnologías de la Información y Comunicación	9
3.4. Clasificación	10
3.5. Las TIC en España	11
3.6. Las TIC en un Centro escolar de Jaén	14
3.7. Recursos digitales	17
3.7.1. Laboratorios virtuales	18
3.7.2. WebQuest	19
3.7.3. Simulaciones o Applets	20
3.7.4. Gamificación	21
4. PROPUESTA DIDÁCTICA	21
4.1.1. Justificación	21
4.1.2. Contextualización del centro	22
4.1.3. Fundamentación curricular	22
4.1.4. Tarea: Construcción significativa de los conceptos de masa, volumen y densidad	24
4.1.5. Evaluación	28
5. CONSIDERACIONES FINALES	31
6. REFERENCIAS	32
7. BIBLIOGRAFÍA	34
8. ANEXOS	36

## **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE**

Las ciencias de la naturaleza en Educación Primaria resultan esenciales para el desarrollo de las competencias básicas en ciencia y tecnología pero su aprendizaje presenta importantes dificultades derivadas del carácter abstracto de las ideas científicas y su contraste con muchas de las ideas previas del alumnado. A esto se une la dificultad para ofrecer contextos de experimentación en las aulas que favorezcan un aprendizaje significativo y funcional. Las metodologías de aprendizaje por indagación y el uso de las TICs ofrecen interesantes posibilidades para superar dichos desafíos. Este trabajo fundamenta y desarrolla una propuesta didáctica basada en la investigación especializada sobre TICs y enseñanza de las ciencias, con objeto de facilitar el aprendizaje significativo de contenidos relacionados con los efectos de las fuerzas y el estudio de la materia y sus propiedades.

**Palabras clave:** Ciencias Naturales; Experimentación; Indagación; TIC; Aprendizaje Cooperativo.

## **ABSTRACT**

Science Education is essential for the development of scientific literacy and competences in Primary School, but it entails significant challenges and difficulties related to the abstract nature of scientific conceptions, which are often at odds with students' ones. Additionally, meaningful and functional science learning requires the opportunity to experiment and apply scientific knowledge, which is not always easy in school contexts. Inquiry based science education and technological resources offer new possibilities to overcome these challenges. This final project provides the design and foundation of a teaching and learning sequences to work on forces and matter at Primary School level.

**Keywords:** Science Education; Experimentation; Inquiry; ICT; Cooperative Learning.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La necesidad de alfabetizar científicamente a la ciudadanía desde edades tempranas es un hecho observable en la actualidad ya que ocupa un papel importante en las bases de la educación, tanto en España como en el resto de países. Los numerosos informes PISA dan lugar a una gran investigación en el ámbito de la educación científica para dar solución a la falta de dicha competencia por parte de un numeroso grupo de la población mundial.

Debido al fracaso por parte de las metodologías utilizadas a lo largo de la historia basadas en la memorización e interpretación de datos, numerosos expertos en la temática proponen la utilización de metodologías más vivenciales y experimentales, en las que los alumnos y alumnas, sean de la edad que sean, tomen parte en su proceso de aprendizaje a partir de la interpretación de experiencias en el entorno (Harlen, 1993 y 2008)

De acuerdo con Urbina (2002) es “indispensable lograr que los contenidos de los programas de estudio, las técnicas de enseñanza y las metodologías de trabajo en las escuelas, respondan a las expectativas de los estudiantes y a las necesidades de la sociedad contemporánea” (p.147).

Por tanto, en este trabajo abordaremos dos cuestiones importantes. En primer lugar trataremos una de las propuestas didácticas más aceptadas por la comunidad educativa, el IBL (Inquiry Based Learning) también conocido en el ámbito hispano-hablante como aprendizaje por investigación o indagación (Ariza, Aguirre, Quesada, Abril y García, 2016). Veremos qué es, qué características presenta y algunas claves para llevarlo a cabo en el aula. En segundo lugar, debido a la falsa creencia que dice que para enseñar ciencias desde una perspectiva experimental es necesario una gran cantidad de recursos materiales y una alta inversión de tiempo, hablaremos de un conjunto de herramientas al alcance de todos pero que aún no se utilizan de un modo apropiado. Nos estamos refiriendo a las TIC.

## **2. OBJETIVOS**

A lo largo de este trabajo se lleva a cabo una investigación, recopilación de información, una creación de recursos materiales y una propuesta didáctica. Los objetivos generales que se plantean para este trabajo son los siguientes:

- Reflexionar sobre el cambio metodológico en la enseñanza de las ciencias.

- Analizar la situación actual en la que se encuentra el alumnado: La Sociedad de la Información.
- Investigar las posibilidades educativas de las TIC en las aulas de Educación Primaria.
- Conocer y analizar los recursos existentes en Internet para la enseñanza de las Ciencias.
- Valorar la eficiencia del uso de las TIC en la enseñanza.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Aprendizaje por investigación guiada**

Podemos decir que las Ciencias Naturales son una de las asignaturas que presentan mayor dificultad de aprendizaje para los estudiantes, tanto en Educación Primaria, Educación Secundaria o en el ámbito universitario. Como bien expresa Alfaro (1999):

“El problema actual de la enseñanza de ciencias ha dejado de ser la cobertura de contenidos y se ha convertido en la necesidad de lograr un mejor entendimiento del entorno social, político, económico y tecnológico en el que nos desarrollamos como integrantes del mundo” (p.52).

Se hace fundamental lograr la transición desde un modelo de enseñanza-aprendizaje pasivo, hacia uno más vivencial de forma que el alumnado se sienta motivado en su aprendizaje. Asimismo la rapidez de los avances de ciencia y tecnología hacen imposible aportar todos los conocimientos necesarios, por lo que es preferible “enseñar a aprender” y orientar en el razonamiento y la capacidad de análisis. De acuerdo con una visión constructivista, el alumnado obtiene un aprendizaje significativo cuando dan sentido y conectan el nuevo conocimiento con lo que ya saben (Ariza y Quesada, 2014). Desde esta perspectiva, el conocimiento previo juega un papel fundamental y más que sustituir las ideas previas por las científicas, el objetivo de la enseñanza de las ciencias será dotar al individuo de nuevos modelos explicativos para interpretar el mundo que le rodea.

A partir de estas concepciones surge el concepto de indagación, presentado por primera vez en 1910 por John Dewey quien se opuso a la idea de que el aprendizaje de la ciencia se trataba de una acumulación de información a favor de un desarrollo de actitudes y

habilidades para la ciencia (Cárdenas y Martínez, 2012). En 1996, el National Research Council presentó la siguiente definición de indagación:

“Las diversas formas en las que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo. La indagación también se refiere a las actividades de los estudiantes, en las que ellos desarrollan conocimiento y comprensión de las ideas científicas” (p.23)

A su vez, como dice Abd-El-Khalick et al. (2004), se distingue entre:

- Indagación como medio (“*inquiry as means*”). Se refiere a la investigación como un método de enseñanza destinado a ayudar a los estudiantes a desarrollar la comprensión de los contenidos de la ciencia, es decir, el contenido sirve como un fin o resultado de instrucción.
- Indagación como fin (“*inquiry as ends*”). Se refiere a la investigación como un resultado de instrucción: Los estudiantes aprenden para hacer investigación en el contexto del contenido de la ciencia y desarrollar comprensiones epistemológicas acerca de la naturaleza de la ciencia y el desarrollo de los conocimientos científicos, así como importantes habilidades de indagación (por ejemplo, la identificación de problemas, generar preguntas de investigación, diseño y realización de investigaciones, y formular, comunicar y defender hipótesis, modelos y explicaciones).

A partir de estas concepciones surge el concepto de IBL (Inquiry Based Learning) o aprendizaje por investigación guiada o indagación, según el cual se pretende promover el aprendizaje implicando al alumnado en algunos de los procesos relacionados con la investigación científica, tales como observar, formular hipótesis, experimentar, analizar, comunicar/discutir resultados, concluir, predecir e inferir (Ariza et al., 2016) para conseguir individuos críticos, creativos, versátiles y capaces de continuar su aprendizaje a lo largo del tiempo, desarrollando así su autonomía y capacidad colaborativa.

De acuerdo al proyecto europeo Promoting Inquiry in Mathematics and Science Education across Europe (PRIMAS, 2011), existen unos aspectos fundamentales que caracterizan a una clase en la que se utiliza el IBL, resaltando el papel de los estudiantes y del docente, las tareas empleadas y el ambiente del aula. En esta metodología propuesta se realiza un cambio en cuanto a la actividad e importancia de los roles implicados en el aula. De esta forma los estudiantes toman un papel muy activo, pues aprenden investigando entre ellos, y el docente es el encargado de fomentar, motivar, guiar y modular el contexto educativo. Para

conseguir el éxito en este tipo de metodologías es clave hacer uso de tareas abiertas que permitan llevar a cabo distintas estrategias y que sean de interés para los estudiantes, y además crear un clima de clase favorecedor para la experimentación y el intercambio de información.

### **3.2. Sociedad de la información y educación.**

Nos encontramos en un nuevo escenario social, económico, político y cultural de la Sociedad de la Información, en adelante referido como SI, donde el conocimiento se ha convertido en la mercancía más valiosa, y la educación y la formación en las vías para producirla y adquirirla. Esta nueva situación de la SI ha sido facilitada, en gran medida, por la aparición de las TIC y otros desarrollos y avances tecnológicos que ya venían produciéndose desde la segunda mitad del siglo XX.

De acuerdo con Delarbre (2001), a este nuevo contexto de la SI lo definen características como las siguientes:

- Exuberancia. La disposición tan diversa y abundante de cantidad de datos e información que tenemos a nuestro alcance.
- Omnipresencia. El escenario del que formamos parte se caracteriza por la presencia de nuevos instrumentos de información. Los medios de comunicación se han convertido en el espacio de interacción social e influencia.
- Irradiación. La SI se distingue por la desaparición de las barreras geográficas y las distancias físicas en cuanto se refiere al intercambio de mensajes.
- Velocidad. A la vez que las distancias se acortan y se vuelven insignificantes, la velocidad de intercambio aumenta consiguiendo de esta forma, una comunicación instantánea entre dos lugares lejanos entre sí.
- Multilateralidad / Centralidad. La comunicación contemporánea tiene la capacidad de permitirnos intercambiar información de todas partes. Aun pudiendo recibir esa información del lugar más remoto del planeta, en el mayor número de los casos la información será generada por las metrópolis culturales, concretamente en Estados Unidos.

- Interactividad / Unilateralidad. A diferencia de los medios de comunicación convencionales, como la televisión, en los nuevos instrumentos de intercambio de información los usuarios son consumidores y productores de mensajes. Es lo que se conoce por la web 2.0, en la que existe un intercambio de información entre todos los usuarios de Internet.
- Desigualdad. Considerable número de autores defienden una visión optimista de la SI y sus capacidades igualitarias y liberadoras, pero la realidad es muy diferente y no es capaz de resolver los problemas del mundo. Mientras que a cierta parte de la población la SI le ofrece abundancia de contenidos y posibilidades para la educación o el intercambio, la otra parte está alejada de estas posibilidades debido a las diferencias que se han creado.
- Heterogeneidad. La SI refleja la diversidad de actitudes, opiniones y posiciones que existen en nuestra sociedad. En concreto Internet ha influido en la exageración y distorsión, amplificando los contenidos agresivos, prejuicios y posiciones encontradas; pero también se refleja la creatividad, inteligencia y arte.
- Desorientación. Una de las características más importantes de la SI es la oportunidad que nos brinda de poder disponer de gran cantidad de información en un período de tiempo muy pequeño. Este hecho hace también que el bombardeo de información al que nos presentamos nos produzca agobio y sobrecarga. Por ello es necesario desarrollar una capacidad crítica para poder desechar la información que no nos sea útil.
- Ciudadanía pasiva. La abundancia de mensajes superficiales hace que en la SI prevalezca el consumo sobre la creatividad o el intercambio de conocimientos, cuando esta debería ser símbolo de desarrollo cultural y humanización de nuestra sociedad.
- Digitalización. Los medios de comunicación desarrollan capacidades más nuevas para conseguir el almacenamiento de toda la información existente como ocurre con el Internet.



Teniendo este nuevo contexto en el que nos encontramos y cuáles son sus principales características, es necesario destacar el obligado cambio que necesita la educación para adaptarse a las necesidades y ambiciones de la sociedad.

### **3.3. Tecnologías de la Información y la Comunicación**

La conceptualización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) ha ido cambiando a lo largo de las últimas décadas.

En los inicios se relacionan con el sistema económico y el ámbito productivo por lo que se interpretan como tecnologías que contienen diversas aplicaciones de contenido científico cuyo núcleo reside en la capacidad de tratamiento de la información cada vez mayor (Gabarda, 2015, p. 5)

De conceptualizaciones centradas en los aspectos técnicos y los procesos que las tecnologías llevan a cabo para su desarrollo, se ha evolucionado de forma paulatina a una utilización en mayor número de ámbitos impulsado también por la continua aparición de herramientas más complejas.

Así, las TIC pasaron a considerarse como herramientas destinadas a tener un impacto favorable sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje: flexibilidad en los ritmos de aprendizaje, integración de diversos elementos, aumento de la motivación y posibilidad de desarrollar trabajos de manera cooperativa.

Paralelamente a la aparición, desarrollo y consolidación de un nuevo modelo social y económico que tiene en las TIC una de sus bases fundamentales, se ha producido una progresiva incorporación de las mismas al ámbito educativo.

La sociedad del conocimiento en la que actualmente nos encontramos inmersos tiene como uno de sus elementos centrales la “capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano” tal y como apuntaba la UNESCO (2005, p.29).

Aparejada a esta sociedad del conocimiento y como parte fundamental de la misma, hay que destacar las enormes posibilidades que las tecnologías ofrecen para la difusión y la comunicación, mediante la creación de nuevos espacios virtuales donde establecer las colaboraciones y desarrollar las tareas.

Entre las motivaciones para incorporar las nuevas tecnologías al ámbito educativo se puede destacar que favorecen la integración y las posibilidades del alumnado en un contexto

social tecnológico y, por otra, la urgente necesidad de convertir los centros escolares en espacios donde el alumnado adquiere las competencias necesarias para esa integración.

Hay que añadir las ventajas y virtualidades que las TIC aportan en los procesos de enseñanza y aprendizaje, aumentando la motivación de los estudiantes y permitiéndoles tomar las riendas de su propio proceso.

El sector de las TIC es muy vivo y dinámico, se encuentra en continuo cambio. Esto nos permite constatar cómo año tras año se produce un avance en infraestructuras y servicios, y cada vez se encuentra más arraigado en el comportamiento de los usuarios, impregnando tanto el ámbito personal como el profesional.

Se sabe que 2015 ha sido un año muy activo, en el que muchos de los movimientos tecnológicos de años anteriores han acelerado el desarrollo de la Sociedad de la Información, como es el caso del despliegue de fibra óptica o la utilización del móvil como puerta de acceso a todo tipo de servicios. Además, durante este año empiezan a tomar forma otros movimientos que tendrán una gran importancia en el desarrollo del mundo digital como Internet Industrial o la definición de un Mercado Digital Único a nivel europeo.

La incorporación de las TIC a las actividades del aula no es necesariamente ni en sí misma un factor transformador e innovador de las prácticas educativas. Las TIC se muestran como un elemento reforzador de las prácticas educativas existentes, lo que equivale a decir que solo refuerzan y promueven la innovación cuando se insertan en una dinámica de innovación y cambio educativo más amplio (Coll, 2013).

### **3.4. Clasificación de las TIC**

Ante la gran cantidad de recursos TIC y su variedad de usos, Coll, Mauri y Onrubia (2008) proponen una clasificación aferrada en una visión socio-constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, utilizada para identificar las dimensiones más importantes de las prácticas educativas.

Esta nueva clasificación propuesta, parte de dos ideas fundamentales. En primer lugar, las TIC pueden funcionar como herramientas psicológicas susceptibles de mediar los procesos inter e intra-psicológicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje. En segundo lugar, las TIC cumplen la función de mediar las relaciones entre los tres elementos del triángulo interactivo - alumno, profesor y contenidos - y contribuyen a conformar el contexto de actividad en el que tienen lugar estas relaciones.

A partir de estas concepciones, la nueva clasificación propuesta por Coll (2013), que aún se encuentra en contraste y revisión, se dispone de la siguiente forma.

1. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre alumnos y contenidos.
2. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre profesorado y contenidos.
3. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre profesorado y alumnado.
4. Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesorado y alumnado durante la realización de las tareas de enseñanza-aprendizaje.
5. Las TIC como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.

### **3.5. Las TIC en España**

En este ámbito de las TIC en el que nos encontramos, está en continuo cambio y por ello resulta difícil encontrar ciertos criterios comunes que nos permita identificar la situación de España en cuanto a la disponibilidad y uso de estas tecnologías en el sector educativo.

Para desarrollar este apartado nos basamos en la investigación “Equipamiento y uso de las TIC en los centros educativos europeos y latinoamericanos” (2015) llevada a cabo por la Universidad de Valencia, la cual recoge los resultados del estudio “Survey of Schools: ICT in Education” realizado por la Comisión Europea en 2013.

Diferenciaremos tres variables principales que han sido objeto de estudio para ofrecer una perspectiva general de la situación de las TIC en distintos países.

#### **A. Equipamiento TIC en los centros educativos**

Para analizar cuál es el equipamiento TIC de los centros escolares nos centraremos en dos ideas claves: primero en los ordenadores disponibles en los centros y segundo en la posibilidad de conexión a Internet que ofrecen.

“En Educación Primaria, el número de ordenadores por cada 100 alumnos es de 32, duplicando los 15 ordenadores de media de la Unión Europea” (Gabarda Méndez, 2015). Podemos decir que, comparando los resultados obtenidos con los de otros países, España se encuentra en la cabeza en cuanto a equipamiento se refiere. En el siguiente gráfico se indican los

datos obtenidos de otros países y la media de la Unión Europea en relación al número de estudiantes por ordenador.

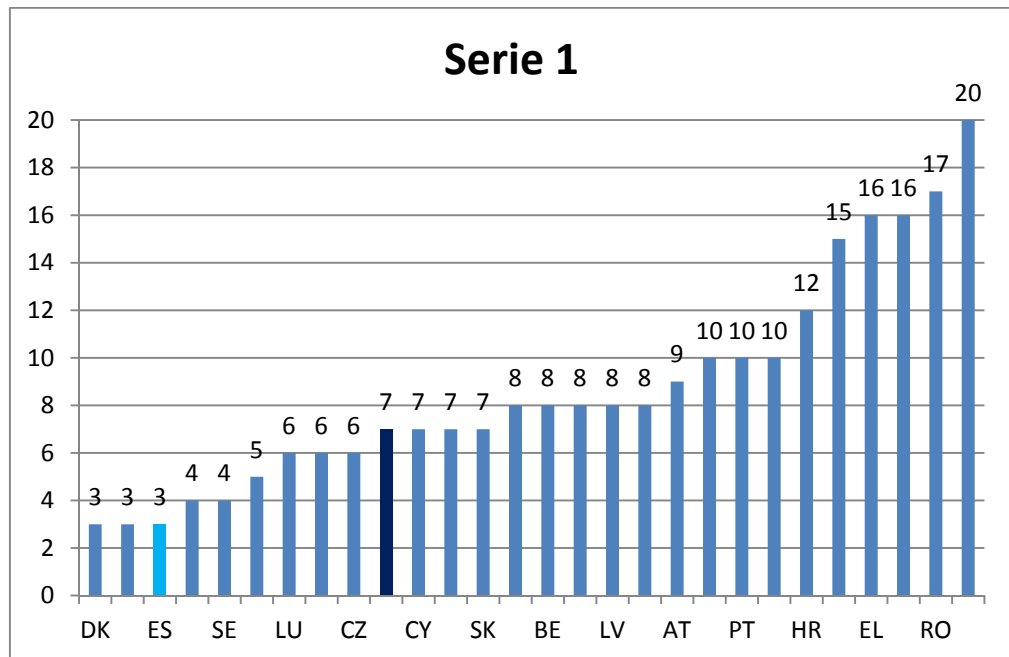
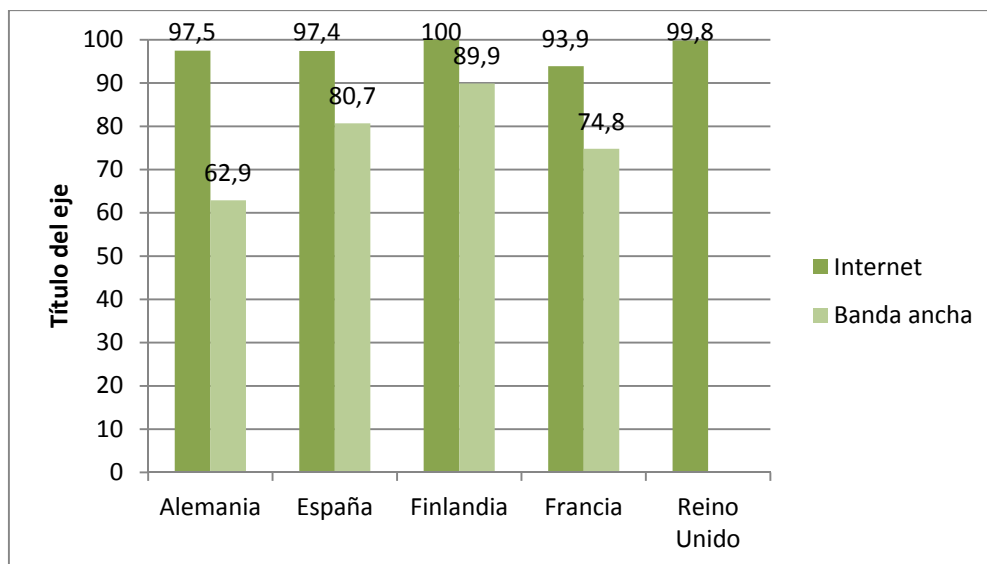


Figura 1. Estudiantes por ordenador y país. Fuente: Comisión Europea (2013).

De media en EU, los estudiantes de Educación Primaria se encontraban en centros donde el 58% de esos ordenadores disponibles se ubicaban en “salas de ordenadores”. Este dato aumentaba a un 70% en países como Bulgaria, República Checa, Hungría, Italia, Rumanía y Eslovaquia. Por el contrario Austria, Malta, Suecia, Bélgica, Francia, Irlanda y Luxemburgo, la mayoría de los ordenadores disponibles se distribuían en las clases.

En segundo lugar vamos a analizar la realidad de España en cuanto a la conexión a Internet de la que disponen los centros educativos. El estudio de la Universidad de Valencia nos informa de que en España el 95,7% de los centros de Educación Primaria cuentan con conexión a Internet, de los cuales el 80,7% resulta ser de banda ancha. A continuación se dispone de un gráfico comparativo con algunos de los países más relevantes de la Unión Europea.



*Figura 2. Centros escolares con conexión a Internet y conexión a Internet con banda ancha. Fuente: Universidad de Valencia (2015).*

Por último, debemos nombrar uno de los recursos que más importancia está teniendo en los últimos años. Se trata de la Pizarra Digital Interactiva (PDI). Los países que menos ratio alumno/pizarra han obtenido son Malta, Dinamarca, Irlanda, Noruega y España, donde como mínimo disponen de una PDI por clase.

#### B. Utilización de las TIC en los centros educativos.

Otro de los aspectos clave para conocer el modo en el que las TIC se integran en un sistema educativo sería conocer de qué manera se plantean a nivel curricular.

Para ello se analiza si se conciben exclusivamente como una herramienta docente para el proceso de enseñanza-aprendizaje, como un elemento transversal en todas las asignaturas o tiene una entidad propia dentro del currículo nacional.

La Unión Europea no realiza prescripciones concretas sobre la manera en la que las TIC deban integrarse, de tal modo que la realidad de los diferentes países puede variar aunque en gran medida su uso se entienda como herramienta al servicio de todas las asignaturas.

Centrándonos en el currículo español, el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, enuncia como uno de los objetivos “iniciarse en la utilización, para

el aprendizaje, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran”. Así mismo, se contempla como elementos transversales “sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas de las asignaturas de cada etapa, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el emprendimiento y la educación cívica y constitucional se trabajarán en todas las asignaturas”.

De esta forma, podemos decir que España considera las TIC como un elemento transversal en el resto de las asignaturas.

### C. Uso del equipamiento TIC.

Por último, cabe considerar fundamentalmente el conocer si se hace un uso habitual de las TIC para valorar su integración en los sistemas educativos. Para ello vamos a centrar nuestro interés en la utilización que el estudiante y/o profesor realizan de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El uso del ordenador por parte del estudiante dentro del aula alcanza un 41% en lo que se respecta a España, mientras que la cifra del uso del ordenador fuera del aula es considerablemente mayor. En este caso, España resulta posicionarse por debajo de la mayoría de países de la UE.

## **3.6. Las TIC en un Centro escolar de Jaén**

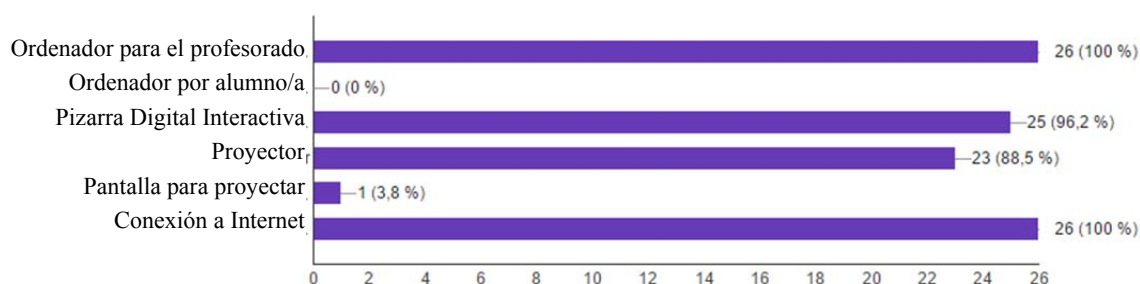
Tras tener una perspectiva global de la situación de los centros escolares a nivel mundial, nos resultaba interesante conocer la realidad de un centro concreto de la capital de nuestra localidad, Jaén. De este modo, se elaboró un cuestionario (Anexo 1), el cual se repartió al profesorado de la etapa de Educación Primaria del centro Santa María de la Capilla, como ya mencionado anteriormente, de la capital de Jaén.

En ese cuestionario se contemplaba la edad del docente, el tiempo dedicado a la enseñanza, asignaturas impartidas en el actual curso, equipamiento TIC con el que contaba el centro, cuantía de tiempo empleado en las TIC, tipología de actividades de uso de las TIC, etc.

Para crear este material se utilizó la aplicación de Google Formular, una herramienta para crear cuestionarios online y obtener una respuesta inmediata. A continuación detallaremos y analizaremos los resultados obtenidos.

A simple vista, en la figura 3, podemos observar que el centro escogido posee un buen equipamiento TIC con Pizarras Digitales Interactivas (PDI) en la mayoría de sus aulas, ordenador para el profesor , un proyector y conexión a internet, aunque no disponga de ordenadores para los alumnos y alumnas dentro del aula.

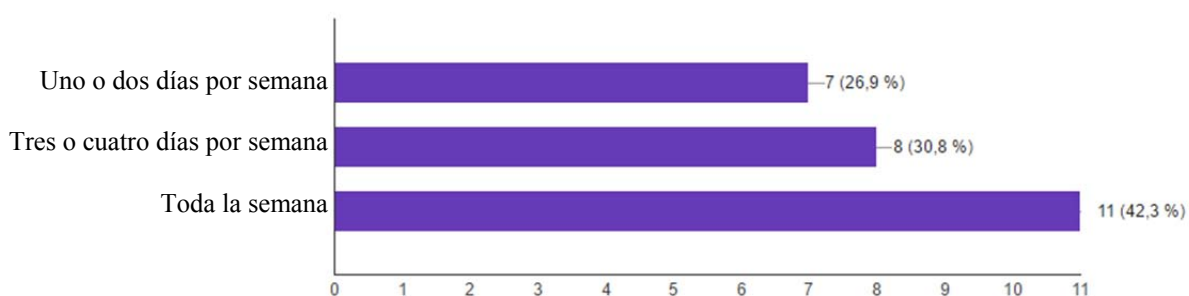
#### 7.- ¿Con qué tipo de equipamiento TIC cuenta en el aula?



*Figura 3. Equipamiento TIC del Centro Santa María de la Capilla. Elaboración propia.*

A pesar de esta gran inversión en medios TIC, resulta llamativo que un 42,3% del profesorado haga uso de estos durante toda la semana (figura 4), y sin embargo haya docentes, un 26,9%, que los utilicen solamente una o dos veces a la semana. En contraposición de estos datos nos encontramos con que un 61,5% de los docentes opina que las TIC debe ser un elemento transversal para alcanzar el aprendizaje de todas las áreas como vemos en la figura 5.

#### 8.- ¿Con qué frecuencia utiliza el equipamiento TIC?



*Figura 4. Frecuencia de utilización de las TIC en el Centro Santa María de la Capilla. Elaboración propia.*

5.- ¿Cuál cree usted que debe ser la función principal de las TIC en los procesos de gestión y organización del centro educativo?

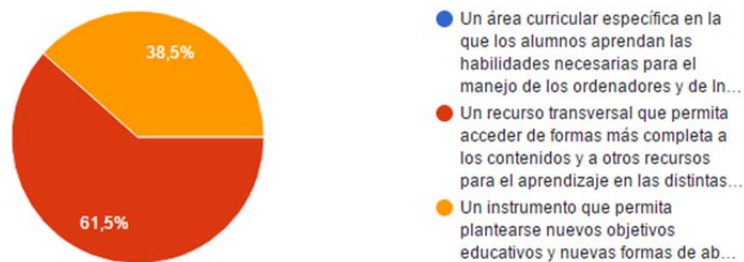


Figura 5. El papel de las TIC en la gestión del centro. Elaboración propia.

Continuando con la concepción de que las TIC es un elemento muy importante en la práctica educativa y que el equipamiento TIC del centro es muy completo, vuelve a alertarnos la idea de saber que no se está haciendo uso del gran potencial de estas (figura 6). En total, un 84,6% las utilizan para visualizar vídeos, ver imágenes o escuchar música; un 65,4% de docentes las emplean al consultar y utilizar en el aula el libro interactivo. Por otro lado, el porcentaje de docentes que utilizan la PDI como una pizarra común es de 30,8%, y tan solo una persona utiliza materiales creados como apoyo a sus explicaciones, lo que representa un 3,8%.

9.- ¿Para qué tipo de actividades utiliza las TIC dentro del aula?

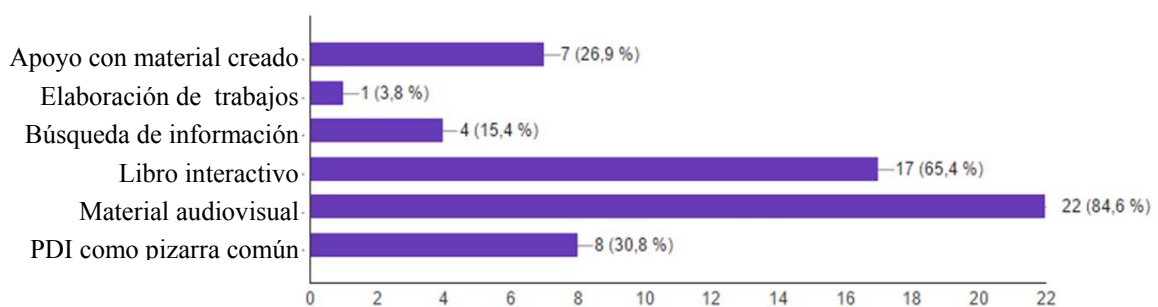


Figura 6. Actividades para las que se emplean las TIC en las aulas del Centro Santa María de la Capilla. Elaboración propia.

Retomando la idea en la que se observa que el profesorado es consciente de la importancia de las TIC en el aprendizaje de los discentes, vemos que no está muy arraigada en las prácticas docentes, pues solamente el 15,4% propone actividades dentro del aula en las que su alumnado utilice directamente las TIC (figura 7). Estas actividades realizadas por los



alumnos, como se muestra en la figura 8, suelen ser: exposiciones de trabajos o resolución de problemas y ejercicios interactivos en la PDI.

10.- ¿Los alumnos dentro del aula hacen uso de las TIC?

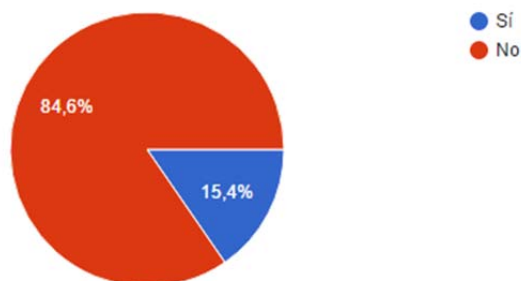


Figura 7. Uso de las TICs por parte del alumnado en el Centro Santa María de la Capilla. Elaboración propia

11.- En caso afirmativo en la pregunta anterior, ¿qué tipo de actividades realizan los alumnos dentro del aula?

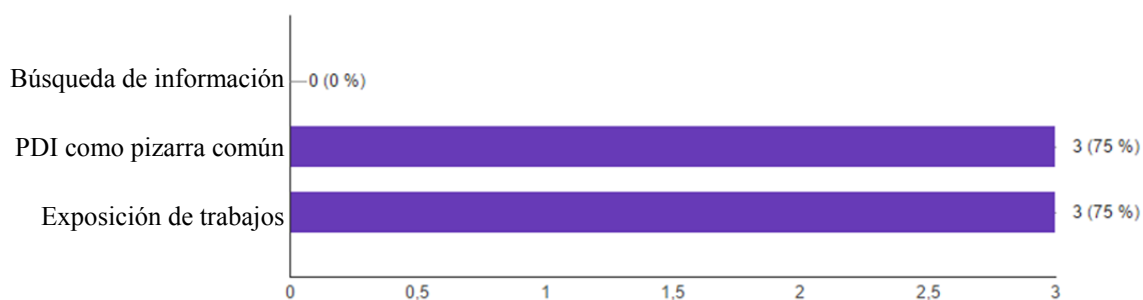


Figura 8. Actividades realizadas por el alumnado con TIC en el Centro Santa María de la Capilla. Elaboración propia

### 3.7. Recursos digitales

Sin embargo, cuando analizamos los estudios sobre la utilización de las TIC que se están llevando a cabo realmente en las aulas, encontramos que la incorporación de estas tecnologías a la práctica docente habitual está lejos de ser una realidad.

Por otra parte, más que establecer relaciones entre las TIC y los procesos y resultados del aprendizaje, algunos autores están interesados en investigar en qué medida las TIC pueden llegar a modificar las prácticas educativas en las que se incorporan (Coll, 2009).

A continuación explicaremos algunos de los recursos digitales que pueden ser útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y más concretamente para la enseñanza de las ciencias.

### **5.7.1. Laboratorios virtuales.**

La función relevante de las prácticas de laboratorio es justificada ya que “ayudan a entender la influencia de la experimentación en el desarrollo de conocimiento científico. Además, promueven en los estudiantes interesantes actitudes y habilidades tales como la capacidad de formular problemas e hipótesis, de diseñar experiencias para comprobarlas, de abordar la observación sistemática, la adquisición, representación y análisis de datos, la interpretación crítica de resultados, etc.” (Ariza y Quesada, 2014).

Debido a la gran inversión que requiere disponer de un laboratorio, tanto de tiempo como económicamente, un número importante de autores han reconsiderado incluir las prácticas de laboratorio intentando aprovechar el gran potencial de las nuevas posibilidades ofertadas por la tecnología, como son las simulaciones, visualizaciones y demás recursos digitales existentes, y así favorecer el aprendizaje (Ariza y Quesada, 2014).

Los laboratorios virtuales son un tipo de software específico, el cual simula una situación de aprendizaje propia de un laboratorio convencional. Este tipo de programas permiten desarrollar objetivos educativos propios del trabajo experimental.

Los laboratorios virtuales se incluyen dentro de lo que conocemos como Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). Los EVA, “aprovechando las funcionalidades de las TIC, proporcionan una mayor flexibilidad respecto al espacio y al tiempo tanto a los profesores como a los estudiantes, facilitando su ajuste a las circunstancias de cada uno” (Marqués, 2000, p. 32). Como explican García y Ortega (2007), estos laboratorios, aplicados a la enseñanza, permiten:

- Simular un laboratorio de ciencias que permita solucionar el problema de equipamiento, materiales e infraestructura de los laboratorios presenciales.
- Recrear procesos y fenómenos imposibles de reproducir en un laboratorio presencial e intervenir en ellos.
- Desarrollar la autonomía en el aprendizaje de los estudiantes.
- Tener en cuenta las diferencias en el ritmo de aprendizaje de los discentes a un nivel más profundo de lo que es posible en el laboratorio presencial (posibilidad de repetir las prácticas o alterar su secuencia, por ejemplo).
- Desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas en el uso de las TIC.
- Desarrollar una nueva forma de aprendizaje que estimule en los estudiantes el deseo por aprender e investigar.

- Incluir sistemas de evaluación que permitan ajustar las ayudas pedagógicas a las necesidades de los discentes.
- Sustituir al profesor en las tareas más rutinarias, como la exposición de conceptos, permitiéndole dedicar más tiempo a los estudiantes individualmente.

### 5.7.2. Webquest

La Webquest se trata de un conjunto de problemas o actividades establecidos previamente por el profesor que guían al alumnado en la búsqueda de información utilizando los recursos de Internet. Adell (2004) resume el concepto de Webquest como una “actividad didáctica que propone una tarea factible y atractiva para los estudiantes y un proceso para realizarla durante el cual, los estudiantes harán cosas con información como: analizar, sintetizar, comprender, transformar, crear nueva información, juzgar y valorar, publicar, compartir, etc.” (p. 2).

Barba y Pasteur (2002) afirman que “las WebQuest se han convertido en una de las metodologías más eficaces para incorporar Internet como herramienta educativa para todos los niveles y para todas las materias”. Adell (2004), retoma los argumentos de March (1998) para defender el uso de WebQuest en las aulas, y los sintetiza en tres grandes apartados:

- Motivación y autenticidad. Se propone una tarea real y relacionada con la realidad de los estudiantes, frente a la que ellos deben elaborar una respuesta con recursos de Internet.
- Desarrollo cognitivo. Las WebQuest utilizan “andamios cognitivos” (scaffolding), un concepto desarrollado por Vygotski para entender la “Zona de Desarrollo Próximo” del niño. De esta forma la tarea principal se subdivide en actividades que van guiadas por el profesor y así, finalmente, se provocan procesos cognitivos superiores.
- Aprendizaje cooperativo. “En las WebQuest cada estudiante desempeña un rol específico en el seno de un grupo que debe coordinar sus esfuerzos para resolver una tarea o producir un producto.”
- El análisis de la interacción verbal. Al tratarse de un trabajo cooperativo, Monroe y Orme (2003) llegaron a la conclusión de que las WebQuest son estrategias interesantes para provocar interacciones de aprendizaje entre el alumnado.

Para que una WebQuest resulte efectiva es necesario un diseño correcto. Para ello Adell (2004) propone el procedimiento, elaborado anteriormente por Bernie Dodge, de siete pasos para diseñar una WebQuest:

1. Escoger un punto de partida o tema
2. Crear una tarea
3. Comenzar a crear las páginas HTML.
4. Desarrollar la evaluación.
5. Diseñar el proceso.
6. Crear las páginas del profesor y pulir los detalles.
7. Probarla con alumnado real y revisarla a la luz de los resultados.

### 5.7.3. Simulaciones o Applets

En algunas páginas web encontramos lo que denominaremos como “applets”, pequeñas aplicaciones en lenguaje Java. Son programas que se pueden ejecutar directamente desde la página web en la que está incrustado, sin necesidad de descargar otros programas. Según Martí y Villalba (2003) “el ordenador permite al alumno confirmar predicciones experimentalmente, mediante la simulación de una situación fisicoquímica concreta creada a partir de unas determinadas condiciones iniciales, y mediante el manejo de las variables que intervienen en el mismo” (p.41).

Dentro del gran abanico de utilidades, podemos destacar la de simular fenómenos naturales y poder aprovecharlos en un contexto educativo. Al igual que son programas animados, también pueden ofrecer un mayor o menor grado de interactividad.

La interactividad de estas aplicaciones implica un proceso de comunicación entre el ordenador y el usuario: las acciones de uno condicionan las respuesta de otro. Como dice Minguell (2000):

“Un elevado nivel de intervención-decisión concedido al usuario, la existencia de un amplio abanico de opciones de acceso a la información, una gran sencillez en el modo de comunicarse con el producto, y una gran rapidez en la realización de los procesos (a nivel técnico), aumentarán el nivel de interactividad de la herramienta. Así, si se incrementa la interactividad de las aplicaciones informáticas, ampliando las posibilidades del usuario para tomar decisiones en relación a qué hacer o buscar y cómo hacerlo, y se consigue aumentar el grado de eficacia de la aplicación al obedecer las instrucciones que dé el sujeto, se podrá decir que se incrementa el nivel de interactividad” (p. 26).

Lo ideal sería que los estudiantes tomaran un papel activo en un proceso educativo que utilice applets, pero sin perder el sentido del uso de esta aplicación. Por ello las applets deben distribuir la información aportada, de modo que ni sea tan escasa para que el alumnado pierda el interés, ni tan excesiva para que no se vea truncada su iniciativa (Zamarro y Amorós, 2000).

#### **5.7.4. Gamificación**

La gamificación se define como la utilización de mecánicas de juego (conjunto de reglas que determinan la realización de un juego por medio del cual se obtiene un resultado), en contextos no lúdicos para promover el desarrollo de ciertas habilidades.

La idea fundamental es inducir al usuario a adquirir una serie de comportamientos y/o habilidades a través de juegos o concursos, de ahí su nombre derivado de la palabra anglosajona “game” (Cantador, 2016).

En este contexto, se proponen y diseñan una serie de actividades que deben cumplir las siguientes características: implicación del alumnado mediante recompensas adecuadas, ser divertidas y atractivas, ser fáciles de utilizar y ser flexibles.

## **4. PROPUESTA DIDÁCTICA**

### **4.1. Justificación**

Como se contempla en el currículo de Educación Primaria:

“Las Ciencias de la Naturaleza nos ayudan a conocer el mundo en que vivimos, a comprender nuestro entorno y las aportaciones de los avances científicos y tecnológicos a nuestra vida diaria. A través de las ciencias de la naturaleza nos acercamos al trabajo científico y a su contribución al desarrollo, por lo que es necesario proporcionar a todos los alumnos y alumnas las bases de una formación científica que les ayude a desarrollar las competencias necesarias para desenvolverse en una realidad cambiante cada vez más científica y tecnológica.

El desarrollo de la Ciencia y la actividad científica es una de las claves esenciales para entender la evolución de la Humanidad. En la actualidad, la Ciencia es un instrumento indispensable para comprender el mundo que nos rodea y sus cambios, así como para desarrollar actitudes responsables sobre aspectos relacionados con los seres vivos, los recursos y el medioambiente. Por

todo ello los conocimientos científicos se integran en el currículo de la Educación Primaria y deben formar parte de la educación de todos los alumnos y alumnas” (Orden de 17 de Marzo de 2015, p.14).

En esta propuesta, el alumnado repasará y ampliará su conocimiento sobre materia y distintos tipos de materiales, repasando sus propiedades básicas. Se introducen los conceptos de masa y volumen y se ofrece al alumnado la oportunidad de trabajar fuerzas de contacto y no contacto y explorar distintos tipos de máquinas de uso cotidiano, distinguiendo entre máquinas simples y compuestas, describiendo su funcionamiento y qué tipo de energía utilizan. Aprenderán vocabulario relativo a los conceptos de materia, fuerza y máquinas. Las actividades diseñadas permitirán trabajar todos estos contenidos de forma práctica e interactiva, facilitando su aprendizaje significativo.

#### **4.2 Contextualización del centro**

Esta propuesta se ha diseñado para una clase compuesta por 24 alumnos y alumnas de 4º curso de Educación Primaria. Se trata de una clase muy heterogénea en la que se pueden distinguir varios perfiles bien diferenciados, lo que complica la dinámica de la clase.

Por un lado hay tres alumnos, dos niños y una niña, diagnosticados como Altas Capacidades. Se tratan de niños que gracias a su personalidad son tratados como líderes dentro de la clase, lo que suele ser muy beneficioso para el ritmo de la clase pues actúan como ejemplo para el resto de su grupo.

Por otro lado hay dos niños con diagnóstico de TDAH. Son dos niños que se distraen mucho en clase y que a veces estropean el clima del grupo. Normalmente se les junta con algún compañero o compañera más aventajado/a para que le ayude con las tareas.

El resto del grupo se dividen en tres subgrupos, unos que suelen sobresalir por sus notas, comportamiento y trabajo, otros que son todo lo contrario y les cuesta más trabajo realizar las tareas, y por último un grupo que no destaca por nada, mantienen buena actitud sin molestar a la clase.

#### **4.3 Fundamentación curricular**

Los contenidos a trabajar se corresponden al bloque 1 y al 5 recogidos en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica.

- 1.1. Iniciación a la actividad científica. Aproximación experimental a algunas cuestiones.
- 1.2. Utilización de diferentes fuentes de información.
- 1.3. Lectura de textos propios del área.
- 1.4. Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular procesos y presentar conclusiones.
- 1.7. Trabajo individual y en grupo.
- 1.9. Planificación de proyectos y presentación de informes.
- 1.10. Realización de proyectos.

#### Bloque 4. Materia y energía.

- 4.1. Estudio y clasificación de algunos materiales por sus propiedades. Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad.
- 4.2. Diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.
- 4.3. Explicación de fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad. La flotabilidad en un medio líquido.
- 4.7. Planificación y realización de experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante la luz, el sonido, el calor, la humedad y la electricidad.

Los siguientes criterios de evaluación expresados en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, muestran qué queremos que el alumno consiga en relación con cada uno de los bloques de contenidos que se trabajan en la propuesta didáctica:

#### Bloque 1. Iniciación a la actividad científica.

- 1.1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.
- 1.2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.
- 1.3. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.

1.4. Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.

1.5. Realizar proyectos y presentar informes.

Bloque 4. Materia y energía.

4.2. Conocer los procedimientos para la medida de la masa, el volumen, la densidad de un cuerpo.

4.5. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

#### **4.4. Tarea: Construcción significativa de los conceptos de masa, volumen y densidad**

Se ha realizado una tabla descriptiva (anexo 2) donde se especifican las distintas actividades que componen la tarea relacionadas con los contenidos, competencias clave, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje correspondientes.

Actividad 1: Explicitación de ideas previas

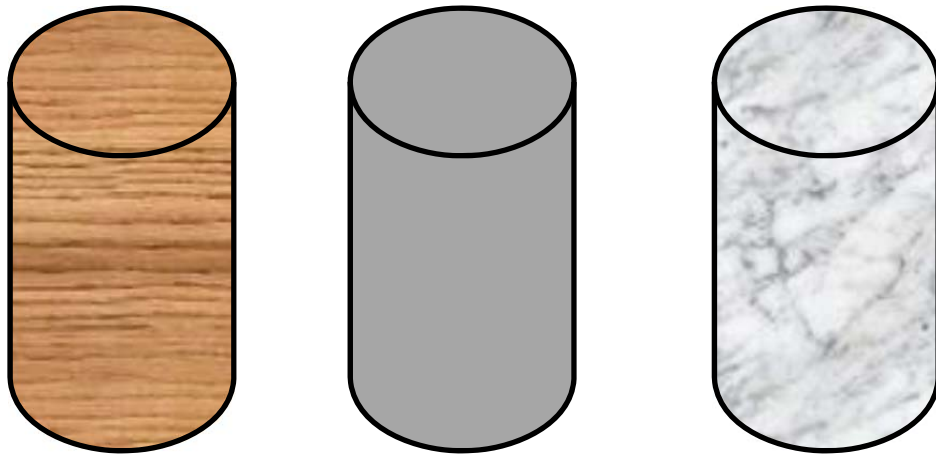
Se plantearán una serie de cuestiones para que los niños y las niñas expresen sus ideas previas acerca de los conceptos clave que se van a trabajar (masa, volumen y densidad) y reflexionen sobre de qué dependen.

Actividad 2. Se les ofrecerá tres imágenes que deberán describir y discutir:

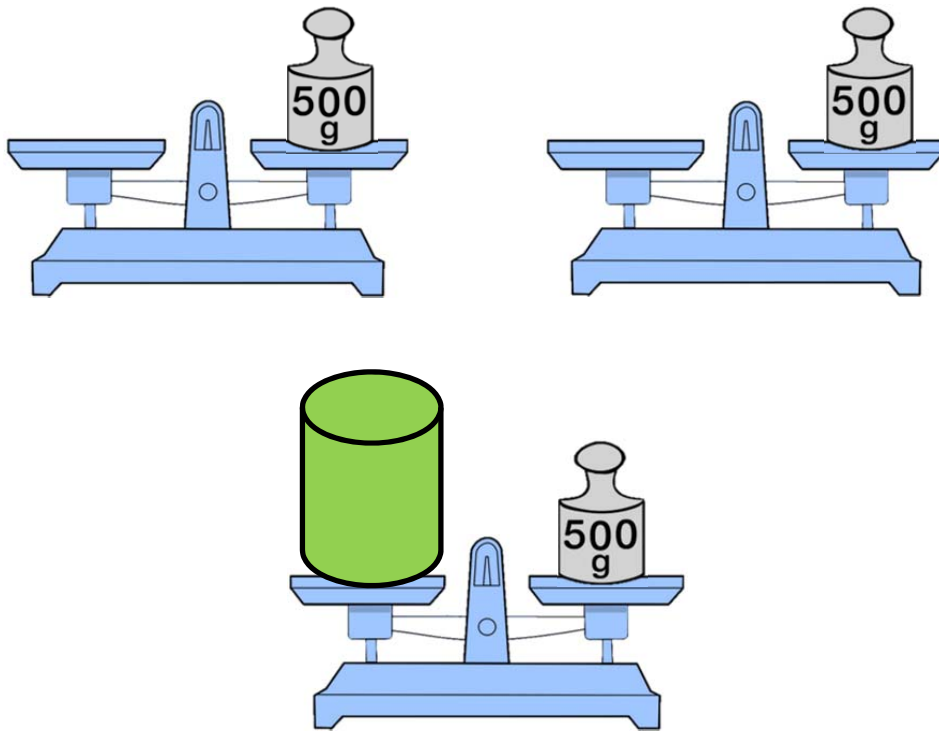
- Imagen 1: prismas del mismo volumen y distinto material (figura 9)
- Imagen 2: prismas de distinto volumen y misma masa
- Imagen 3: distintos cuerpos regulares contruidos del mismo material (misma densidad)

A continuación se les pedirá que comparen los cuerpos representados en cada imagen y qué determinen en qué se parecen y en qué se diferencian. Es importante guiar el razonamiento del alumnado para que en la discusión de la imagen 1 surja el concepto de volumen, en el análisis de la imagen 2 se enfatice la masa como propiedad común y en el caso de la imagen 3 se introduzca el concepto de densidad unido a tipo de material.





*Figura 9. Cuerpos geométricos de igual volumen y distinto material.*



*Figura 10. Cuerpos geométricos de igual masa y distinto volumen.*



*Figura 11. Cuerpos geométricos regulares de igual material.*

### Actividad 3. Medida de masas y volúmenes.

En el laboratorio se introducirán algunos instrumentos de medida de masa (balanza granataria y balanza electrónica) y volumen y longitud (probeta, regla, metro y calibre) y se pedirá al alumnado que determine la masa y el volumen de distintos sólidos tanto regulares como irregulares.

Alternativamente, se podría utilizar la simulación disponible en [http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/es\\_tados/cambios.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/es_tados/cambios.htm), para establecer la masa y el volumen de distintos cuerpos.

Además se trabajará el concepto de unidad y las unidades utilizadas para medir masa y volumen.

### Actividad 4. Concepto de densidad: determinación de la densidad de los cuerpos.

En el laboratorio se centrará la atención del alumnado sobre un conjunto de cuerpos regulares, unos de madera y otros de acero. Se planteará la investigación y discusión en grupos de las siguientes preguntas:

Ejercicio 1. Tomando dos prismas idénticos uno de madera y otro de acero ¿qué prisma tiene más masa? ¿cuál es más denso? ¿por qué? A continuación se guiará una discusión para definir de forma colaborativa el concepto de densidad como la cantidad de masa por unidad de volumen.

Ejercicio 2. Tomando los dos conjuntos de cuerpos regulares de madera y acero se pedirá al alumnado que calcule la densidad de todos ellos y que expongan sus resultados. Es importante guiar hacia una conclusión final de que la densidad se

mantiene constante al variar la forma, la masa y el volumen de cuerpos construidos del mismo material, por lo tanto la densidad es una propiedad específica de cada material.

#### Actividad 5. Wiki colaborativa.

Una vez que hemos tratado los conceptos vamos a crear una wiki, sitio web colaborativo, entre los participantes de los equipos cooperativos para afianzar el contenido teórico. Para ello irán consultando diversas fuentes como el libro de texto, apuntes y actividades de clase, páginas web sugeridas, diccionario...para contestar a los siguientes apartados:

- Materia. Definición y ejemplos cotidianos.
- Masa. Definición, medida y ejemplos.
- Volumen. Definición, medida y ejemplos.
- Densidad. Definición, medida y ejemplos.

#### Actividad 6. ¿Por qué unos cuerpos flotan y otros no?

A partir de una simulación (figura 12), los alumnos formularán hipótesis iniciales acerca de qué cuerpos flotarán y revisarán sus ideas en base a lo observado. El docente guiará la discusión para enfatizar la relación clave entre la flotación y el tipo de material sumergido, relacionando cada material con la propiedad específica estudiada, es decir, con la densidad. Este trabajo lo realizarán por grupos, trabajo cooperativo, y con la ayuda de una ficha (Anexo 3) que se le entregará a cada grupo, donde irán recogiendo los datos de los distintos experimentos que hagan con la simulación.

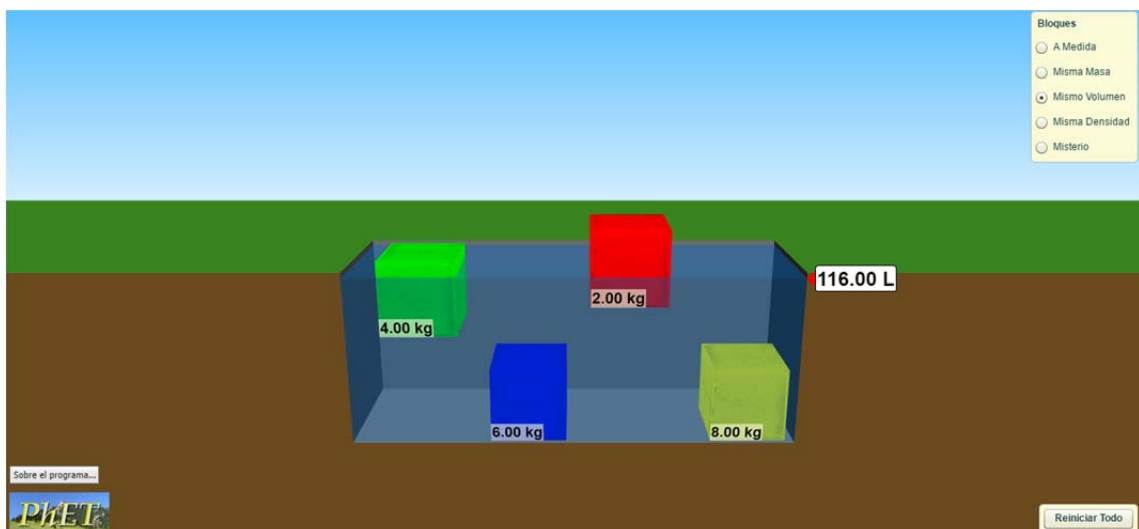


Figura 12. Simulación sobre la flotabilidad de cuerpos. Fuente:

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/estados/cambios.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/cambios.htm)

#### Actividad 6. El concurso final

Se trata de un concurso online (Anexo 4) con preguntas sobre contenidos del tema para comprobar el proceso de aprendizaje a modo de evaluación final del tema. El concurso se ha realizado con la aplicación “Kahoot!” (figura 14), una aplicación que nos permite realizar una serie de preguntas y respuestas para que posteriormente, cada estudiante con un dispositivo con acceso a internet, pueda contestar a esas preguntas. Esta tarea al estar disfrazada de concurso nos permite que los niños y niñas participen de forma motivadora.



Figura 14. Captura de “El concurso final”. Fuente: [www.kahoot.it](http://www.kahoot.it)

### 6.5 Evaluación

Los criterios de evaluación que tendremos en cuenta en esta unidad, como hemos descrito anteriormente, según son:

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica.

1.1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.

1.2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.

1.3. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.

1.4. Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.

1.5. Realizar proyectos y presentar informes.

Bloque 4. Materia y energía.

4.2. Conocer los procedimientos para la medida de la masa, el volumen, la densidad de un cuerpo.

4.5. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

Los criterios de calificación que aplicaremos en esta unidad se distribuyen de la siguiente forma:

Examen final: 30% de la nota final.

Actividades: 50% de la nota final, correspondiéndole a cada una de las actividades de investigación propuestas un 10%.

Actitud y participación: 20% de la nota final. En este apartado se incluye el trabajo diario, la participación en las explicaciones y resoluciones de problemas, buen trabajo en equipo, etc.

Para llevar a cabo esta evaluación utilizaremos como instrumentos la observación en clase, las tareas llevados a cabo por el alumnado y una prueba de contenidos teóricos. Con la ayuda del “Gran concurso” hemos disfrazado el examen final con un juego, de esta forma los estudiantes podrán estar más motivados y con menos estrés. La prueba final consta de 20 preguntas en las que se mezclan tipo test y de respuesta corta. Los resultados que se obtengan de esta prueba pueden ser comparados con los resultados de la prueba inicial y así observar si ha habido mejoría en cuanto a la consecución de objetivos y contenidos de la unidad.

Para la evaluación de las actividades de investigación nos basaremos en los estándares de aprendizaje evaluables comprendidos en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, elegidos entre todos ellos los siguientes:

Bloque 1. Iniciación a la investigación científica

1.1. Busca, selecciona y organiza información concreta y relevante, la analiza, obtiene conclusiones, comunica su experiencia, reflexiona acerca del proceso seguido y lo comunica oralmente y por escrito.

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

1.3. Consulta y utiliza documentos escritos, imágenes y gráficos.

2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.

3.1. Utiliza, de manera adecuada, el vocabulario correspondiente a cada uno de los bloques de contenidos.

3.2. Expone oralmente de forma clara y ordenada contenidos relacionados con el área manifestando la comprensión de textos orales y/o escritos.

4.2. Hace un uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso de ocio.

4.3. Conoce y utiliza las medidas de protección y seguridad personal que debe utilizar en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

4.4. Presenta los trabajos de manera ordenada, clara y limpia, en soporte papel y digital.

4.5. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos. 4.6. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.

5.1. Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones: planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, realizando, extrayendo conclusiones, y comunicando los resultados.

5.2. Realiza un proyecto, trabajando de forma individual o en equipo y presenta un informe, utilizando soporte papel y/o digital, recogiendo información de diferentes fuentes (directas, libros, Internet), con diferentes medios y comunicando de forma oral la experiencia realizada, apoyándose en imágenes y textos escritos.

#### Bloque 4. Materia y energía

2.1. Utiliza diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.

2.2. Identifica y explica fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad.

2.3. Identifica y explica las principales características de la flotabilidad en un medio líquido.

5.5. Investiga a través de la realización de experiencias sencillas sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia: planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, extrayendo conclusiones, comunicando resultados, manifestando competencia en cada una de las fases, así como en el conocimiento de las leyes básicas que rigen los fenómenos estudiados.

5.7. Respeta las normas de uso, seguridad y de conservación de los instrumentos y de los materiales de trabajo en el aula y en el centro.

## **7. CONSIDERACIONES FINALES**

Tras esta exhaustiva búsqueda y contraste de documentación podemos afirmar que las TIC son unas herramientas muy útiles en un contexto educativo. Apoyándome en Traver, Solbes y Souto (2005), las TIC colaboran en el aprendizaje significativo del alumnado, ayudándole a construir sus propios conocimientos gracias al abanico de posibilidades que estas herramientas ofrecen.

El mundo de las TIC es tan amplio que debe de crear el interés en cada uno de nosotros por descubrir cada vez más. No es apropiado estancarse en una pequeña gama de recursos, sino que las ganas por hacer que los estudiantes aprendan cada vez más y mejor debe inundar nuestras expectativas y metas. Pero aprender nuevas metodologías y herramientas, en general, adaptarse a nuestra sociedad cambiante, no es tarea fácil. Este afán por superarse implica buscar la formación y la actualización y dejar espacio para la innovación en pos de la mejora profesional continua.

Ha quedado demostrado, tanto con los estudios de la situación de las TIC en la Unión Europea, como con el análisis de la realidad de un centro concreto, que la tarea pendiente de la educación es dejar a un lado lo preestablecido, nuestra zona de confort de lo que ya se nos da bien, y apostar por una formación para todo el profesorado por las TIC.

Pero ante todo, hay que tener bien claro que las TIC no son “milagrosas”. La simple utilización de las TIC en las clases, de ciencias en particular, no implica necesariamente una mejora en los resultados de aprendizaje. Sin embargo muy frecuentemente influyen en la actitud de los y las estudiantes, aumentando su motivación y despertando el interés hacia nuevas capacidades lo que generalmente mejora los resultados académicos.

Para concluir me gustaría añadir que a lo largo de este trabajo, a la vez que investigaba formas de impulsar las TIC y los métodos de indagación mi interés por la investigación ha ido floreciendo. He comprendido la importancia que tienen las Ciencias de la Naturaleza en nuestra vida y por tanto aprender de métodos para construir y fomentar ese conocimiento en las futuras generaciones.

## 8. REFERENCIAS

Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A. y Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science education*, 88(3), 397-419.

Adell, J. (2003). Internet en el aula: a la caza del tesoro. *Edutec. Revista electrónica de tecnología educativa*, (16). doi:<http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2003.16.537>

Adell, J. (2004). Internet en el aula: las WebQuest. *Edutec. Revista electrónica de tecnología educativa*, 17. <http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2004.17>

Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Edutec. Revista electrónica de tecnología educativa*, (7).

Alfaro, G. V. (1999). Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias. *Revista Umbral*, (10), 52-56.

Ariza, M. R., Aguirre, D., Quesada, A., Abril, A. y García. F. J. (2016). ¿Lana o metal? Una propuesta de aprendizaje por indagación para el estudio de las propiedades térmicas de materiales comunes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 297-311.

Ariza, M.R. y Quesada, A. (2014). Nuevas Tecnologías y aprendizaje significativo de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 101-115.



Barba, C., y Pasteur, L. (2002). La investigación en Internet con las WebQuest. *Comunicación y Pedagogía*, 185, 62-66.

Cárdenas, F. R., y Martínez, K. P. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421.

Castells, M. y otros (1996). El desafío tecnológico: España y las nuevas tecnologías. Alianza Editorial.

Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 72, 17-40.

Delarbre, R. T. (2001). Vivir en la Sociedad de la Información Orden global y dimensiones locales en el universo digital. *Comunicación Educativa en la Sociedad de la Información*. Recuperado de <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/trejo.htm>

García, M. L., & Ortega, J. G. M. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(3), 562-576.

Linn, M. C. (2002). Promover la educación científica a través de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 347-355.

Martí, A. G., y Villalba, M. C. (2003). TIC en la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, (190), 39-44.

Minguell, M. E. (2002). Interactividad e Interacción. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (RELATEC)*, 1(1), 23-32.

PRIMAS. (2011). Promoting inquiry-based learning in mathematics and science education across Europe. Kiel, Germany: IPN. Recuperado el 25 de julio de <http://www.primas-project.eu/>. Traver, M., Solbes, J., & Souto, X. (2005). Como Introducir las TIC en la enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 1-5.

Urbina, M. E. A. (2002). El valor de La experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales. El taller de las ciencias para niños de la Sede del Atlántico de la Universidad de Costa Rica: una experiencia para compartir. *Revista Educación*, 26(1), 147-154.

Walker, M. D. (2007). Teaching inquiry-based science—a guide for middle and high school teachers. La Vergne, TN: LightningSource.

Turrillas, F. A. E., Armenta, S., Cervera, M. L., de La Guardia, M., Pastor, A., Rubio, Á. M., & Garrigues, S. (2016). Gamificación: El concurso como actividad grupal de enseñanza/aprendizaje. In-Red 2016 - Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red de la Universidad Politécnica de Valencia.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Callahan, J., & Jui, C. C. (2002, July). Macromedia flash in physics education aspire's interactive online labs and lessons. In ACM SIGGRAPH 2002 conference abstracts and applications (pp. 49-51). ACM.

Martínez, P. M., Ferrer, L. A., & Carrasco, C. J. G. (2013). La enseñanza de las ciencias sociales y el tratamiento de la información. Una experiencia con el uso de webquests en la formación del profesorado de educación primaria. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 10(2), 98-111.

González, J. M. V., y Torija, B. B. (2015). Percepción del profesorado de ciencias de educación primaria en formación acerca de las etapas y acciones necesarias para realizar una indagación escolar. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 33(1), 185-202.

Montoya, L. C. (2010). Utilización de las TICs en la enseñanza de las ciencias.

Moreira, M. A. (2011). ¿Qué opina el profesorado sobre el Programa Escuela 2.0? Proyecto TICSE

Municio, J. I. P., Pozo, J. I., & Crespo, M. Á. G. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Ediciones Morata.

Pérez, B. C., & Aleixandre, M. P. J. (2015). Desafíos planteados por las actividades abiertas de indagación en el laboratorio: articulación de conocimientos teóricos y prácticos en las prácticas científicas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 33(1), 63-84.

Ortega, F. J. R., Bargalló, C. M., & Alzate, Ó. E. T. (2014). Cambio en las concepciones de los docentes sobre la argumentación y su desarrollo en clase de ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), 53-70.

## ANEXO 1. Formulario para profesores

<https://docs.google.com/a/red.ujaen.es/forms/d/e/1FAIpQLSec6nGRkB7UYuCgWzjHTCZW2EilaGxLwXx-j-aUqMz5Cbq42A/viewform?c=0&w=1> (Formulario realizado)

### 1. Sexo

- a. Masculino
- b. Femenino

### 2. Edad

- a. < 25 años
- b. 26 – 35 años
- c. 36 – 45 años
- d. 46 – 55 años
- e. > 56 años

### 3. Asignaturas

- a. Matemáticas
- b. Lengua Castellana
- c. Ciencias Naturales
- d. Ciencias Sociales
- e. Natural Science
- f. Social Science
- g. Religión
- h. Música
- i. Artística
- j. Inglés
- k. Educación Física
- l. Pedagogía terapéutica
- m. Audición y lenguaje

### 4. ¿Para cuáles de las siguientes finalidades cree usted que merece más la pena introducir las TIC en las aulas?

- a. Para explorar nuevas formas de organizar las actividades de aprendizaje y para introducir cambios en los métodos instructivos que utilizamos los docentes.
  - b. Para que los alumnos y alumnas sepan cómo utilizar las TIC y puedan integrarse mejor en el futuro mercado laboral.
  - c. Para poder ser más eficaces y productivos en el desempeño de las tareas docentes y en las actividades de aprendizaje de las distintas áreas curriculares.
5. ¿Cuál cree usted que debe ser la función principal de las TIC en los procesos de gestión y organización del centro educativo?
  - a. Un área curricular específica en la que los alumnos y alumnas aprendan las habilidades necesarias para el manejo de los ordenadores y de Internet.
  - b. Un recurso transversal que permita acceder de formas más completa a los contenidos y a otros recursos para el aprendizaje en las distintas áreas.
  - c. Un instrumento que permita plantearse nuevos objetivos educativos y nuevas formas de abordar la información y el conocimiento.
6. ¿Qué lugar cree usted que deben ocupar las TIC en los procesos de gestión y organización del centro educativo?
  - a. Las TIC permiten optimizar una buena parte de los procesos de gestión, comunicación y toma de decisiones que se llevan a cabo en el centro entre los miembros de la comunidad escolar.
  - b. Las TIC son fundamentalmente instrumentos para la innovación que nos permiten impulsar cambios significativos en la organización de los centros educativos y en las relaciones entre los miembros de la comunidad escolar.
  - c. En realidad solo pueden considerarse útiles para determinadas tareas de gestión.
7. ¿Con qué tipo de equipamiento TIC cuenta en el aula?
  - a. Ordenador de profesor/a
  - b. Ordenador por alumno/a
  - c. Pizarra Digital
  - d. Pantalla
  - e. Proyector
  - f. Conexión a Internet

8. ¿Con qué frecuencia utiliza el equipamiento TIC?
  - a. Uno o dos días a la semana
  - b. Tres o cuatro días a la semana
  - c. Toda la semana
  
9. ¿Para qué tipo de actividades utiliza las TIC dentro del aula?
  - a. Vídeos, imágenes o audio.
  - b. Como herramienta de apoyo a las explicaciones
  - c. Para elaboración de trabajos de los alumnos y alumnas
  - d. Para la búsqueda de información en Internet o enciclopedias virtuales
  - e. Para desarrollar tareas de aprendizaje a través del uso de software didáctico específico de cada materia con simulaciones, experiencias virtuales, cuestionarios de autoevaluación...
  - f. Para hacer uso del libro de texto interactivo
  
10. ¿Los alumnos y alumnas dentro del aula hacen uso de las TIC?
  - a. Sí
  - b. No
  
11. En caso afirmativo de la pregunta anterior, ¿qué tipo de actividades realizan los alumnos y alumnas dentro del aula?
  - a. Búsqueda de información
  - b. Utilización de la pizarra digital
  - c. Exposiciones y/o presentaciones
  
12. ¿Qué tipo de agrupamiento emplea en clase en mayor medida?
  - a. Trabajo individual
  - b. Trabajo por parejas
  - c. Trabajo por grupos
  
13. Indique los recursos siguientes que conozca:
  - a. Microsoft Office (Powerpoint, Word, Excel...)
  - b. Aplicaciones Google (Documentos, Formularios, Blogger...)

- c. Prezzi
- d. Wikis
- e. Canales de vídeos (YouTube, TeacherTube, Vimeo...)
- f. WebQuest
- g. Almacenamiento en la nube (Google Drive, Dropbox...)
- h. Correo electrónico
- i. Editores audiovisuales (Movie maker, Audacity, Photoshop...)
- j. Otro:

14. Indique los recursos siguientes que haya utilizado alguna vez en el aula.

- a. Microsoft Office (Powerpoint, Word, Excel...)
- b. Aplicaciones Google (Documentos, Formularios, Blogger...)
- c. Prezzi
- d. Wikis
- e. Canales de vídeos (YouTube, TeacherTube, Vimeo...)
- f. WebQuest
- g. Almacenamiento en la nube (Google Drive, Dropbox...)
- h. Correo electrónico
- i. Editores audiovisuales (Movie maker, Audacity, Photoshop...)

15. Indique el grado de satisfacción al utilizar las TIC dentro del aula

- a. Nada satisfecho
- b. Poco satisfecho
- c. Normal
- d. Satisfecho
- e. Muy satisfecho

16. Indique como cree que se encuentra de preparado para utilizar las TIC dentro del aula de una forma eficaz

- a. Nada preparado
- b. Poco preparado
- c. Ni mucho ni poco
- d. Preparado
- e. Muy preparado

## ANEXO 2. TABLA DESCRIPTIVA

Actividades	Ejercicios	Pasos	Competencias clave	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
1. Explicitación de ideas previas	Cuestiones a debatir sobre los conceptos de masa, volumen y densidad		CMCT, CCL, CPAA, CSC.	1.7. Trabajo individual y en grupo.	1.2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia. 4.2. Conocer los procedimientos para la medida de la masa, el volumen, la densidad de un cuerpo.	1.1.1. Busca, selecciona y organiza información concreta y relevante, la analiza, obtiene conclusiones, comunica su experiencia, reflexiona acerca del proceso seguido y lo comunica oralmente y por escrito. 1.3.1. Utiliza, de manera adecuada, el vocabulario correspondiente a cada uno de los bloques de contenidos. 1.3.2. Expone oralmente de forma clara y ordenada contenidos relacionados con el área manifestando la comprensión de textos orales y/o escritos. 4.2.2. Identifica y explica fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad.



Observación y discusión	<p>Imagen 1. Concepto de volumen.</p> <p>Imagen 2. Concepto de masa.</p> <p>Imagen 3. Concepto de densidad.</p>		CCL, CD, CPAA, CSC, CMCT.	<p>1.1. Iniciación a la actividad científica.</p> <p>Aproximación experimental a algunas cuestiones.</p> <p>1.7. Trabajo individual y en grupo.</p> <p>4.3. Explicación de fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad. La flotabilidad en un medio líquido.</p>	<p>1.1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.</p>	<p>1.1.1. Busca, selecciona y organiza información concreta y relevante, la analiza, obtiene conclusiones, comunica su experiencia, reflexiona acerca del proceso seguido y lo comunica oralmente y por escrito.</p> <p>1.1.2. Utiliza medios propios de la observación.</p> <p>1.1.3. Consulta y utiliza documentos escritos, imágenes y gráficos.</p> <p>1.3.1. Utiliza, de manera adecuada, el vocabulario correspondiente a cada uno de los bloques de contenidos.</p>
3. Medida de masas y volúmenes.	Determinar la masa y el volumen de una serie de sólidos con la utilización de diversos instrumentos de medida.		CD, CMCT, CPAA.	<p>1.7. Trabajo individual y en grupo.</p> <p>4.1. Estudio y clasificación de algunos materiales por sus propiedades. Utilidad de algunos avances, productos y materiales para el progreso de la</p>	<p>1.4. Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.</p> <p>1.5. Realizar proyectos y presentar informes.</p> <p>4.2. Conocer los procedimientos</p>	<p>1.2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.</p> <p>1.3.1. Utiliza, de manera adecuada, el vocabulario correspondiente a cada uno de los bloques de contenidos.</p>

				<p>sociedad.</p> <p>4.2. Diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.</p>	<p>para la medida de la masa, el volumen, la densidad de un cuerpo.</p>	<p>1.3.2. Expone oralmente de forma clara y ordenada contenidos relacionados con el área manifestando la comprensión de textos orales y/o escritos.</p> <p>1.4.4. Presenta los trabajos de manera ordenada, clara y limpia, en soporte papel y digital.</p> <p>1.4.5. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.</p> <p>1.4.6. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.</p> <p>1.5.1. Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones: planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, realizando,</p>
--	--	--	--	---	---	--

						<p>extrayendo conclusiones, y comunicando los resultados.</p> <p>4.2.1. Utiliza diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.</p> <p>4.5.7. Respeta las normas de uso, seguridad y de conservación de los instrumentos y de los materiales de trabajo en el aula y en el centro.</p>
4. Concepto de densidad	<p>1. Definición del concepto de densidad.</p> <p>2. Cálculo de densidades.</p>	<p>1.1. ¿Qué prisma tiene más masa?</p> <p>1.2. ¿Cuál es más denso? ¿Por qué?</p> <p>1.3. Discusión para definir el concepto de densidad.</p> <p>2.1. Calcular la densidad de los cuerpos.</p> <p>2.2. Exposición de resultados.</p> <p>2.3. Conclusiones.</p>	CPAA, CCL, CMCT, CD, CSC.	<p>1.1. Iniciación a la actividad científica. Aproximación experimental a algunas cuestiones.</p> <p>1.2. Utilización de diferentes fuentes de información.</p> <p>1.7. Trabajo individual y en grupo.</p> <p>4.1. Estudio y clasificación de algunos materiales por sus propiedades. Utilidad de</p>	<p>1.1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directas e indirectas y comunicando los resultados.</p> <p>1.4. Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las</p>	<p>1.1.2. Utiliza medios propios de la observación.</p> <p>1.3.1. Utiliza, de manera adecuada, el vocabulario correspondiente a cada uno de los bloques de contenidos.</p> <p>1.3.2. Expone oralmente de forma clara y ordenada contenidos relacionados con el área manifestando la comprensión de textos orales y/o escritos.</p> <p>1.4.4. Presenta los trabajos de manera ordenada, clara y</p>

				<p>algunos avances, productos y materiales para el progreso de la sociedad.</p> <p>4.2. Diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.</p>	<p>herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.</p> <p>4.2. Conocer los procedimientos para la medida de la masa, el volumen, la densidad de un cuerpo.</p>	<p>limpia, en soporte papel y digital.</p> <p>1.4.5. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.</p> <p>1.4.6. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.</p> <p>4.2.1. Utiliza diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.</p> <p>4.2.2. Identifica y explica fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad.</p> <p>4.5.7. Respeto las normas de uso, seguridad y de conservación de los instrumentos y de los materiales de trabajo en el aula y en el centro.</p>
--	--	--	--	--	--	--

5. Wiki colaborativa.	Creación de una wiki entre los equipos con los conceptos que se han trabajado.		CD, CPAA, CCL, CMCT, CSC, SIE.	<p>1.2. Utilización de diferentes fuentes de información.</p> <p>1.3. Lectura de textos propios del área.</p> <p>1.4. Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular procesos y presentar conclusiones.</p> <p>1.7. Trabajo individual y en grupo.</p>	1.4. Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.	<p>1.1.1. Busca, selecciona y organiza información concreta y relevante, la analiza, obtiene conclusiones, comunica su experiencia, reflexiona acerca del proceso seguido y lo comunica oralmente y por escrito.</p> <p>1.1.3. Consulta y utiliza documentos escritos, imágenes y gráficos.</p> <p>1.2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.</p> <p>1.3.1. Utiliza, de manera adecuada, el vocabulario correspondiente a cada uno de los bloques de contenidos.</p> <p>1.3.2. Expone oralmente de forma clara y ordenada contenidos relacionados con el área manifestando la comprensión de textos orales y/o escritos.</p>
-----------------------	--	--	--------------------------------	--	---	---

						<p>1.4.2. Hace un uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso de ocio.</p> <p>1.4.3. Conoce y utiliza las medidas de protección y seguridad personal que debe utilizar en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>1.4.4. Presenta los trabajos de manera ordenada, clara y limpia, en soporte papel y digital.</p> <p>1.4.5. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.</p> <p>1.5.2. Realiza un proyecto, trabajando de forma individual o en equipo y presenta un informe, utilizando soporte papel y/o digital, recogiendo</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<p>información de diferentes fuentes (directas, libros, Internet), con diferentes medios y comunicando de forma oral la experiencia realizada, apoyándose en imágenes y textos escritos.</p> <p>4.2.2. Identifica y explica fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad.</p> <p>4.2.3. Identifica y explica las principales características de la flotabilidad en un medio líquido.</p>
6. ¿Por qué unos cuerpos flotan y otros no?	<p>6.1. Desarrollar una hipótesis inicial</p> <p>6.2. Rellenar las tablas de las situaciones 1, 2, 3 y 4.</p>	<p>6.1.1. Plantear preguntas sobre el por qué un cuerpo flota o no</p> <p>6.1.2. Plantear qué factores o características de un cuerpo influyen en la flotabilidad</p> <p>6.2.1. Seleccionar los datos i para cada material</p> <p>6.2.2. Deducir si los materiales flotarán o no</p> <p>6.2.3. Comprobar los resultados.</p>	CD, CMCT, CSC, CPAA, CCL, SIE.	<p>1.1. Iniciación a la actividad científica. Aproximación experimental a algunas cuestiones.</p> <p>1.4. Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular</p>	<p>1.1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.</p> <p>1.2. Establecer conjeturas tanto</p>	<p>1.2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.</p> <p>1.3.1. Utiliza, de manera adecuada, el vocabulario correspondiente a cada uno de los bloques de contenidos.</p> <p>1.3.2. Expone oralmente de forma clara y ordenada</p>

	<p>6.6. Comprobar y debatir la hipótesis inicial y las preguntas propuestas</p> <p>6.7. Formular una nueva hipótesis</p>	<p>6.2.4. Anotar los datos de cada material</p>		<p>procesos y presentar conclusiones.</p> <p>1.7. Trabajo individual y en grupo.</p> <p>1.9. Planificación de proyectos y presentación de informes.</p> <p>1.10. Realización de proyectos.</p> <p>4.3. Explicación de fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad. La flotabilidad en un medio líquido.</p> <p>4.7. Planificación y realización de experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante la luz, el sonido, el calor, la humedad y la electricidad.</p>	<p>respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.</p> <p>1.3. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.</p> <p>1.4. Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.</p> <p>4.3. Conocer leyes básicas que rigen fenómenos, como la reflexión de la luz, la transmisión de la corriente eléctrica, o el cambio de estado, las reacciones químicas: la combustión, la oxidación y la fermentación.</p> <p>4.5. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes</p>	<p>contenidos relacionados con el área manifestando la comprensión de textos orales y/o escritos.</p> <p>1.4.5. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.</p> <p>4.2.2. Identifica y explica fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad.</p> <p>4.2.3. Identifica y explica las principales características de la flotabilidad en un medio líquido.</p>
--	--	---	--	--	---	--



					fenómenos físicos y químicos de la materia.	
Tarea 7. El Concurso Final	7.1. Responder las preguntas individualmente		CCL, CMCT, CD, CAA, CSC.	<p>1.3. Lectura de textos propios del área.</p> <p>1.4. Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular procesos y presentar conclusiones.</p> <p>1.7. Trabajo individual y en grupo. electricidad.</p>	<p>1.1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.</p> <p>1.2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.</p> <p>4.2. Conocer los procedimientos para la medida de la masa, el volumen, la densidad de un cuerpo.</p>	1.3.1. Utiliza, de manera adecuada, el vocabulario correspondiente a cada uno de los bloques de contenidos.

### ANEXO 3. ¿POR QUÉ UNOS CUERPOS FLOTAN Y OTROS NO?

**Hipótesis inicial:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### Situación 1. Todos los cuerpos tienen la misma masa. ¿Cuál flotará?

Bloques	Predicción	Hecho	Observaciones
Hielo			
Aluminio			
Ladrillo			
PE expandido			

#### Situación 2. Todos los cuerpos tienen el mismo volumen. ¿Cuál flotará?

Bloques	Predicción	Hecho	Observaciones
Hielo			
Aluminio			
Ladrillo			
PE expandido			

**Situación 3. Todos los cuerpos tienen la misma masa. ¿Cuál flotará?**

<b>Bloques</b>	<b>Predicción</b>	<b>Hecho</b>	<b>Observaciones</b>
Verde			
Amarillo			
Rojo			
Azul		si	

**Situación 4. Todos los cuerpos tienen el mismo volumen. ¿Cuál flotará?**

<b>Bloques</b>	<b>Predicción</b>	<b>Hecho</b>	<b>Observaciones</b>
Verde			
Amarillo			
Rojo			
Azul			

**Hipótesis final:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO 4. EL GRAN CONCURSO

1. La materia es...
  - a. Un cuerpo en estado sólido
  - b. Todo aquello que tiene masa y peso
  - c. Cualquier cuerpo que existe
  - d. Todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio.
2. ¿Cuál no es una propiedad de los cuerpos?
  - a. Volumen
  - b. Tamaño
  - c. Masa
  - d. Densidad
3. Dos propiedades fundamentales de la materia son:
  - a. El peso y la estructura molecular.
  - b. La masa y el sabor.
  - c. El volumen y la masa.
4. ¿Qué es el volumen?
  - a. La cantidad de agua en un recipiente
  - b. La cantidad de materia de un cuerpo
  - c. El espacio que ocupa un cuerpo
5. La cantidad de materia en un objeto se llama...
  - a. Masa.
  - b. Volumen
  - c. Densidad
6. El volumen está directamente relacionado con...
  - a. Peso
  - b. Color
  - c. Tamaño
7. Densidad es...
  - a. Una propiedad general de la materia
  - b. Una propiedad específica de la materia
  - c. No es una propiedad de la materia
8. Para calcular la densidad de un objeto...
  - a. Dividimos su masa entre su volumen

- b. Sumamos su masa y su volumen
  - c. Dividimos su masa por su peso
9. ¿Qué pesa más: un kilo de paja o un kilo de hierro?
- a. Un kilo de hierro
  - b. Un kilo de paja
  - c. Pesan lo mismo
10. La densidad es la propiedad que...
- a. Es la cantidad de materia que tiene un cuerpo
  - b. Es la distancia entre dos puntos
  - c. Es la cantidad de masa contenida en un determinado volumen
11. ¿Qué propiedad se mide en L?
- a. Volumen
  - b. Masa
  - c. Temperatura
12. ¿Qué pesa más: un cubo de paja o un cubo de hierro?
- a. Un cubo de hierro
  - b. Un cubo de paja
  - c. Pesan lo mismo
13. Las unidades que se emplean para medir la masa son:
- a. Kg, g, mg, t (toneladas).
  - b. Peso
  - c. Kg/m<sup>3</sup>
14. El volumen se mide en ...
- a. Metros cúbicos
  - b. Litros.
  - c. El triple del área de la base por la altura.
15. ¿Con qué se mide la masa?
- a. Balanza
  - b. Peso
  - c. Todas son correctas
16. ¿Con qué se mide el volumen?
- a. Taza
  - b. Probeta
  - c. Balanza

17. ¿Qué figura tiene más volumen?

- a. Figura 1
- b. Figura 2
- c. Figura 3

18. La densidad de un material...

- a. Depende del cuerpo
- b. Siempre es la misma
- c. Ambas son correctas

19. La flotabilidad de un cuerpo está relacionada con...

- a. La masa
- b. La densidad
- c. El volumen

20. ¿En qué unidad se mide la densidad?

- a. Kilogramo por metro cúbico
- b. Litros
- c. Gramos por metro cúbico