

Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Una propuesta para la enseñanza de ciencias en Educación Primaria.

Trabajo fin de grado presentado por: Iria Penoucos Vázquez

Titulación: Grado Maestro Educación Primaria

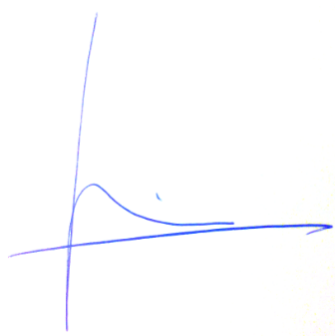
Línea de investigación: Propuesta de intervención

Director/a: Natalia Serrano Amarilla

Ciudad: Madrid

Enero 2015

Firmado por:



RESUMEN:

Diversos informes y estudios demuestran que existe un deterioro en la formación científica a nivel de primaria y secundaria. Ello es debido fundamentalmente a que en su enseñanza prima la memorización y el mecanicismo.

Hoy en día, el profesorado dispone de multitud de recursos que fomentan el interés del alumnado por las ciencias y que además favorecen así un aprendizaje más significativo. Ya no es necesario trabajar solamente dentro del aula, sino que se pueden hacer multitud de actividades (fuera y dentro de ella) que se aproximan al modo de trabajar de los científicos del mundo real, quienes a diario deben manipular y experimentar con diversos elementos propios de la naturaleza. Además, dichos científicos dependen de las tecnologías de la información y la comunicación o TIC (internet, ordenadores, simuladores informáticos, etc.) para llevar a cabo de un modo correcto y completo su trabajo.

Es por ello, que partiendo del análisis de la situación actual, así como de los diferentes tipos de metodologías en función del desarrollo psicoevolutivo del alumnado de educación primaria, se propone un plan de intervención que aproxime a los alumnos al método científico, combinando el mismo con el uso de las TIC.

Palabras clave: enseñanza de ciencia, aprendizaje significativo, TIC, blog de aula.

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN:	5
1) JUSTIFICACIÓN:	5
2) PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA:	6
3) OBJETIVOS:	6
2. MARCO TEÓRICO:	7
1) EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:	7
2) SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA:	9
3) PROBLEMAS ESPECÍFICOS DETECTADOS EN ESPAÑA:	9
4) BENEFICIOS DE UN BUEN APRENDIZAJE EN CIENCIAS:	10
5) POSIBLES SOLUCIONES:	12
6) CARACTERÍSTICAS COGNITIVAS DE LOS NIÑOS DE 6º DE EDUCACIÓN PRIMARIA:	12
7) LA APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS:	13
8) LAS TIC EN EL AULA COMO HERRAMIENTAS ÚTILES:	15
3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:	19
1) BASES DE LA PROPUESTA:	19
➤ Población y muestra:	19
➤ Distribución del trabajo:	20
➤ Distribución del grupo:	21
➤ Distribución temporal:	22
2) METODOLOGÍA:	22
3) FASES DEL PROCEDIMIENTO:	23
4) CRONOGRAMAS DE TIEMPO:	30

5) EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:	31
4. CONCLUSIONES:	33
5. LIMITACIONES:.....	34
6. PROSPECTIVA :.....	34
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	35
8. BIBLIOGRAFÍA:	38
9. ANEXOS:	39
1) ANEXO 1:	39
2) ANEXO 2:	44
3) ANEXO 3:	44

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS:

Tabla 1: Ventajas y desventajas del uso de las TIC sobre el aprendizaje.	16
Tabla 2: Ventajas y desventajas del uso de las TIC en los estudiantes.	17
Tabla 3: Ventajas y desventajas del uso de las TIC en los profesores.	17
Tabla 4. Intereses y actitudes de los alumnos de cara al trabajo en equipo y relacionado con el método científico.	23
Tabla 5. Cuestionario para conocer la idea previa que tienen los alumnos sobre el manejo de las TIC.	24-25
Tabla 6. Cronograma temporal para el primer trimestre.	30
Tabla 7. Cronograma temporal para el segundo trimestre.	30-31
Tabla 8. Cronograma temporal para el tercer trimestre.	31
Tabla 9. Posible plantilla para la autoevaluación de la propuesta.	32-33
Figura 1: Disposición de los grupos.	22
Figura 2. Esquema de las partes de la flor.	27
Figura 3. Actividades interactivas.	27
Figura 4. Imagen que representa el vídeo sobre la reproducción sexual de las plantas y partes de la flor.	28
Figura 5: corazón de cerdo.	39
Figura 6: cúter para cortar.	39
Figura 7: tijeras para disección.	40
Figura 8: bandeja de disección.	40
Figura 9: pinzas.	40
Figura 10: pajitas de colores.	41
Figura 11: guantes de látex.	41
Figura 12: cámara de fotos digital.	41
Figura 13: papel para limpieza.	42
Figura 14: Esquema anatómico del corazón.	43

1. INTRODUCCIÓN:

1) JUSTIFICACIÓN:

En el anexo I del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria se puede encontrar que: “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”.

Prácticamente a diario, al abrir los periódicos o revistas, escuchar las últimas noticias en la televisión y radio o navegar por la red, se puede observar la multitud de avances científicos y tecnológicos que inciden sobre todo en la calidad de vida, como demuestran titulares tales como: “Trasplantan por primera vez un corazón artificial con tejidos biológicos” (Efe, 2013); “Pasos de gigante en la terapia génica: pacientes con leucemia se recuperaron tras este tratamiento” (López, 2014); “El niño burbuja que tardó nueve meses en ver sonreír a sus padres” (Asende, 2014); entre otras muchas noticias. Todas ellas demuestran la importancia que la ciencia y la tecnología tiene en la actual sociedad, pese a que, cada vez se invierte menos dinero en ciencia e investigación. De hecho, se hace necesario favorecer su impulso, porque como dice un actual spot televisivo: “...nuestros investigadores se van porque no encuentran apoyo, debemos evitar esa fuga de talentos... sin ciencia no hay futuro, hay que seguir investigando para combatir enfermedades que hoy son incurables...”. Pero no sólo por ello, sino porque el ser humano se encuentra rodeado por la naturaleza y debe saber comprenderla, respetarla y valorarla.

Es por todo ello, que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias desde etapas tempranas (hay que aprovechar la curiosidad innata de los niños) debe ser verdaderamente eficaz y por supuesto significativo, objetivos que son complicados de conseguir debido a la baja carga lectiva semanal de este tipo de materias y la multitud de contenidos a impartir. Sin embargo, con una buena metodología y teniendo siempre presente a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como herramienta de motivación probablemente, se pueda conseguir fomentar el interés y la mejora del aprendizaje de las ciencias de aquellos que hoy son alumnos, pero que mañana serán los futuros científicos que consigan mejorar nuestra sociedad y ampliar nuestro conocimiento. Todo ello, supone además muchísimos beneficios para los alumnos, no solamente en el ámbito de las ciencias sino en todos aquellos relacionados con todas y cada una de las competencias básicas citadas en la actual Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE/13). Dichos beneficios, serán comentados a lo largo del presente Trabajo de Fin de Grado.

2) PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA:

Según los informes PISA (2013) y estudios similares, se ha observado un deterioro progresivo de la formación científica en los niveles primario y secundario.

La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha realizado un informe sobre la enseñanza de ciencias en España (2012) y ha encontrado varios problemas relacionados con dicha enseñanza. Entre ellos, ha llegado a la conclusión de que nuestra sociedad tiene en general una cultura científica muy escasa. Es por ello, que uno de los objetivos que se plantea, es fomentar la idea de que la cultura científica forma parte de la cultura integral que forma a la persona.

Una parte de dicho estudio, se centra en los problemas detectados en la educación primaria y secundaria (siendo de gran interés para el presente trabajo). De entre las múltiples conclusiones a las que se ha llegado, se hace necesario destacar las siguientes por su íntima relación con el tema a plantear:

- ✓ Existe falta de experimentación, observación y razonamiento lógico. El conocimiento científico, en la actualidad se realiza, en la mayoría de los casos, mediante la memorización, sin comprensión ni aplicación.
- ✓ No se promueve el uso de las nuevas tecnologías para mejorar la capacidad de crítica y reflexión y promover el incremento del conocimiento.

Por otra parte, entre las soluciones que se plantean, es necesario destacar las siguientes:

- ✓ Se debe de reducir la enseñanza memorística de las ciencias, en pro de fomentar la puesta en práctica de procesos activos y participativos, despertando en los niños la curiosidad científica. Así mismo, se debe ofrecer explicaciones y analizarlas y que lleguen a sus propias conclusiones.
- ✓ Fomentar la experimentación y manipulación de los materiales.
- ✓ Incorporar las nuevas tecnologías, de modo que se vaya más allá del mero manejo casi-mecánico de la herramienta y se conviertan en un verdadero instrumento de formación.

En definitiva, el principal problema que se plantea en este estudio es que la enseñanza de las ciencias en educación primaria puede mejorarse, siendo múltiples los beneficios que de una buena enseñanza pueden sacar maestros y por supuesto alumnos. Se debe analizar por lo tanto qué es lo que falla, cómo podemos mejorarlo y cuáles son las ventajas de cambiarlo. Se trata, por lo tanto, de proporcionar herramientas correctas para el aprendizaje, no de fomentar la memorística: “Yo no enseño a mis alumnos, solo les proporciono las condiciones en las que puedan aprender” (Einstein, Albert)

3) OBJETIVOS:

Objetivo general:

El presente Trabajo Fin de Grado (a partir de aquí TFG), pretende ser útil para la resolución de los problemas que se han planteado en los párrafos anteriores, es decir, analizar la situación actual del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias en Educación Primaria, buscar soluciones y

valorar los beneficios de llevar a cabo otro tipo de alternativas. Es por ello, que el objetivo general de este TFG consiste en la elaboración de una **propuesta de intervención** para el aula de educación primaria, en concreto para 6º de educación primaria, que promueva el interés y el aprendizaje significativo de las ciencias.

Para alcanzar dicho objetivo general, se muestran a continuación los **objetivos específicos** necesarios:

1. Analizar los problemas actuales relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de ciencias en Educación Primaria.
2. Establecer conclusiones sobre dichos errores.
3. Plantear posibles soluciones y estrategias para mejorar la situación relacionando la enseñanza de las ciencias con las nuevas tecnologías.
4. Elaborar una propuesta de intervención en la que se incluyan las ideas planteadas.

2. MARCO TEÓRICO:

En la sociedad actual la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en la vida de todas las personas, directa o indirectamente. Parece difícil comprender el mundo moderno sin entender el papel de ambas. La adquisición de una cultura científica y tecnológica es fundamental para comprender el funcionamiento de la sociedad actual y por lo tanto para adquirir habilidades que son básicas para la vida cotidiana, el entorno próximo y el trabajo. Las Ciencias de la Naturaleza se han incorporado en la vida social de tal manera que se han convertido en clave esencial para interpretar y comprender la cultura actual. Sin embargo, a nivel educativo, aunque las ciencias son de gran interés por parte de los educandos, también es cierto que otros muchos les tienen miedo e incluso hostilidad impidiendo así un buen aprendizaje y aplicación de las mismas. Es por ello, que se hace necesaria una revisión exhaustiva de todos los factores implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir mejorar dicha situación.

1) EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:

Según el psicólogo y pedagogo estadounidense David Ausubel (1963), el aprendizaje significativo es aquel en el que un estudiante relaciona la nueva información con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Es decir, los conocimientos previos condicionan los nuevos conocimientos y experiencias y estos a su vez modifican y estructuran a los anteriores. Todo este concepto y teoría forma parte de una corriente actual conocida como psicología constructivista y que es opuesta a la psicología conductista.

Para conseguir un aprendizaje significativo, los docentes deben intentar que sus alumnos relacionen los contenidos consolidados y los nuevos de un modo no arbitrario ni al pie de la letra. El aprendizaje mecánico, en cambio, se produce cuando la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar los conocimientos pre-existentes. Eso sí, no se debe olvidar que el aprendizaje mecánico en las primeras fases de la consolidación de determinados conocimientos,

también es importante ya que todavía aún no existen conceptos relevantes con los que interactuar. Es así como Ausubel no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico, sino que los considera como un “continuum” (Ausubel, 1983). Por ejemplo, primero los alumnos deben estudiar los nombres de los diferentes grupos de seres vivos y a continuación, a partir de diferentes imágenes, establecer relaciones entre ellos y aplicar en las mismas las diferentes características memorizadas. Otro ejemplo es que estudien el Efecto Invernadero y luego su profesor les haga preguntas en las que deban razonar y relacionar con lo que ya saben, como explicar por qué en la Revolución Industrial comienza a aumentar el efecto invernadero y cuáles son sus consecuencias.

En un reciente estudio relacionado con el aprendizaje y que lleva por título: “La curiosidad pone al cerebro en modo de aprendizaje” (Quijada, 2014), se afirma que la expectación aumenta la actividad del hipocampo para facilitar la memorización. Según dicho estudio, el cerebro liberaría dopamina (un neurotransmisor que ayuda a la consecución de objetivos) siempre que sea activado al tener curiosidad por algo. Por otra parte, el hipocampo (una de las principales regiones del cerebro relacionadas con el funcionamiento de la memoria) también se beneficiaría al mostrar interés.

¿Por qué es importante esta noticia? Porque relacionado con el aprendizaje significativo está el aprendizaje por descubrimiento propuesto por Bruner (1972). En este tipo de aprendizaje, el alumno juega un papel básico, él mismo va construyendo su propio aprendizaje como protagonista de sus acciones. Dichas acciones, deben ser programadas por los propios docentes intentando que sean interesantes y que fomenten la curiosidad para facilitar el aprendizaje ya que está demostrado que la participación del alumno es un elemento fundamental dentro del proceso de aprendizaje, puesto que desarrolla su capacidad mental al buscar soluciones a los problemas por sí mismo. Bien es cierto, que el descubrir algo no implica necesariamente aprender, pero sí ayuda a ser mucho más autónomo (competencia aprender a aprender) y por supuesto, los alumnos se sentirán más reconfortados, es una motivación.

Estudios como el arriba mencionado, demuestran lo que desde hace años, magníficos pedagogos y psicólogos como Ausubel, Bruner, Vigotsky han venido defendiendo.

En contraposición a lo mencionado, también es necesario destacar que existen noticias que demuestran que se debe cambiar el aprendizaje conductista: “El aprendizaje por memorización, clave del fracaso educativo español” (Carreira, 2014). En dicha noticia se menciona que Schleicher (director del informe PISA) afirma que España no mejora en el rendimiento académico porque se sigue enseñando como hace décadas, mediante la memorización de fórmulas y frases. Según Schleicher, los españoles van mal en PISA porque estas pruebas no se basan en lo que se sabe sino en “qué se puede hacer con lo que se sabe”. Es aquí donde España falla, ya que los alumnos no interiorizan los conceptos para luego aplicarlos, simplemente se estudian fórmulas y se repiten.

2) SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA:

En el anexo I del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, para el área de Ciencias de la Naturaleza se puede leer lo siguiente:

Debido al carácter del área, los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales formulados, y teniendo en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje, la actividad del aula girará en torno a la realización de actividades en las que el alumnado debe tener participación. De igual forma, dada su creciente importancia, se debe iniciar a los alumnos y alumnas en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para buscar información y para tratarla y presentarla, así como para realizar simulaciones interactivas y representar fenómenos de difícil realización experimental.

En el currículo actual español se señalan una amplia selección de actividades diferentes a la transmisión de conocimientos por parte del docente al alumno (metodología meramente conductista en la que el alumno es un simple espectador). Sin embargo, estas actividades no suelen formar parte de la rutina habitual llevada a cabo en el aula.

En base al informe “Evaluación nacional de actitudes y valores hacia la ciencia en entornos educativos” (Pérez, 2005), de las posibles actividades diferentes a las rutinarias para realizar dentro de la enseñanza de las ciencias (prácticas de laboratorio, salidas de campo, entre otras), el 60 % del alumnado encuestado afirmó que no solían realizarlas. De hecho, se afirma que la explicación teórica por parte del profesor y la evaluación de conocimientos mediante la resolución de ejercicios son la metodología más frecuente aplicada en las aulas. Similares resultados también son recogidos en el estudio de Pro (1999) que ha detectado un bajo número de actividades que conlleven el uso de algún tipo de material de laboratorio. Por otra parte, también existe falta de experiencia y conocimiento en las tecnologías de la información y comunicación (TIC), según el “Informe sobre la enseñanza de ciencias en España” (2012) elaborado por la Real Academia de Ciencias. Esto también conlleva a un deficiente uso de las tecnologías de información y comunicación en las aulas, fundamentales en el desarrollo del pensamiento crítico.

De modo que, a modo de conclusión, se podría decir que los estudios realizados demuestran que aún predomina la enseñanza de las ciencias conductista, basada en explicaciones magistrales en la pizarra, el libro de texto y la resolución de problemas cerrados de aplicación de lo tratado. Todo ello contrasta con las recomendaciones curriculares y la correcta didáctica.

3) PROBLEMAS ESPECÍFICOS DETECTADOS EN ESPAÑA:

En cuanto a los problemas específicos detectados en nuestro país según la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en su “Informe sobre la enseñanza de ciencias en España” (2012), se pueden destacar los siguientes:

1. Bajo nivel de exigencia, lo que conlleva a superar asignaturas sin tener los conocimientos necesarios.

2. Promoción al curso siguiente por parte de alumnos que realmente no han superado todas las materias.
3. Falta de experimentación y de fomento de hábitos de observación y de razonamiento lógico en la educación científica. Las ciencias deben aprenderse desde las edades tempranas planteando preguntas, haciendo observaciones, identificando hipótesis, etc. Su aprendizaje no debe ser memorístico, sino que es necesario conjugar la adquisición de saberes con las actitudes propias de la actividad científica (observación, pregunta, investigación, respuesta, debate).
4. Deficiente conocimiento del inglés, cuyo dominio es básico para progresar en cualquier disciplina científica.
5. Falta de experiencia y conocimiento en las tecnologías de la información y comunicación. Se ha visto que paradójicamente, los estudiantes manejan con soltura las herramientas informáticas, pero hacen un uso acrítico de la información y raras veces el acceso a estos medios supone un incremento real del conocimiento.
6. Un elevado número de maestros carece de la formación científica indispensable.
7. Los maestros han perdido autoridad de y reconocimiento social, lo cual puede conllevar a falta de motivación por parte de los maestros y que se ve reflejada en el desinterés de sus alumnos.
8. Los planes de estudio deberían dejar espacio suficiente para la enseñanza de ciencias.

Por otra parte, en un artículo de la revista *Eureka* que lleva por título “La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro” (Oliva y Acevedo, 2005) también se afirma que algunos de los problemas posibles o más bien causas posibles de esta deficiente educación científica pueden ser debidos a una deficiente formación y motivación profesional del profesorado, así como el exceso de contenidos en los currículos oficiales y la dificultad que supone para el profesorado el hecho de poder atender correctamente la diversidad en el aula, cuando desea desarrollar algunos de los contenidos de una forma más práctica en el laboratorio.

4) BENEFICIOS DE UN BUEN APRENDIZAJE EN CIENCIAS:

En el artículo 2 del Real Decreto 126/2014, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, además de definir el currículo y sus diferentes elementos se enuncian las competencias clave del currículo:

- 1) Comunicación lingüística.
- 2) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- 3) Competencia digital.
- 4) Aprender a aprender.
- 5) Competencias sociales y cívicas.
- 6) Sentido de iniciativa y espíritu de emprendedor.
- 7) Conciencia y expresiones culturales.

La competencia científica es la «capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y extraer conclusiones basadas en hechos con el fin de comprender y de poder

tomar decisiones sobre el mundo natural y sobre los cambios que ha producido en él la actividad humana.» (OCDE, 2003). Como vemos en esta definición de la OCDE, la competencia científica no consiste solamente en aprender una serie de hechos, leyes y conceptos y aplicarlos a una serie de ejercicios mecánicos sin ningún tipo de razonamiento. Es mucho más, implica razonar, identificar, preguntar, debatir, tomar decisiones, plantear hipótesis, sacar conclusiones, es decir, aplicar muchas de las pautas del método científico.

Como podemos observar, la nueva Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), a través del Real Decreto 126/2014 establece una nueva competencia científica en la que se relaciona la ciencia, la tecnología y las matemáticas. Es por todo ello, que en la presente propuesta de intervención, se propondrán una serie de pautas en las que se englobarán varios de estos conocimientos ya que un buen aprendizaje de ciencias, debido a su maravilloso carácter interdisciplinar, conlleva a la aplicación de muchas de las competencias y finalmente a la consecución de un alumno muy más formado y competente. Se muestran a continuación algunos ejemplos:

- ✓ Trabaja la comunicación lingüística, pues debe expresar de forma oral o escrita todos los razonamientos o conclusiones a las que llegue en relación con algún hecho o fenómeno que observe por ejemplo en la naturaleza. También, mediante el análisis de diversas noticias científicas, pueden actualizar mucha información y aprender vocabulario nuevo.
- ✓ La competencia matemática juega un papel primordial, pues hay determinados cálculos que se resuelven mediante problemas y operaciones matemáticas, leyes de la estadística, elaboración de gráficos, etc.
- ✓ Las tecnologías, bien usadas, implican que los alumnos puedan manejar mucha más información y se pongan al día con las TIC (fundamentales en cualquier puesto de trabajo). Además, se fomenta su capacidad de búsqueda, aprenden a aprender y desarrollan un pensamiento crítico al discriminar lo relevante de lo no relevante. Unido a ello está también la competencia digital.
- ✓ Al hacer un análisis crítico de los múltiples avances de la ciencia, se fomenta la competencia social y ciudadana. Por ejemplo, al hablarle a un niño de la clonación, es posible que en un primer momento piensen que es fantástico y novedoso. Se debe hacerles llegar y que ellos mismos comprendan las posibles repercusiones negativas de dicho proceso. Por otra parte, en materias de ciencias se puede trabajar mucho el aprendizaje cooperativo y colaborativo, lo que conlleva a que se respeten y ayuden unos a otros, aprendiendo así valores fundamentales para el día a día.

5) POSIBLES SOLUCIONES:

Actualmente, el currículo se basa en el aprendizaje por competencias. Según Jiménez Aleixandre (2010), las competencias implican la puesta en práctica de lo aprendido, la aplicación de los saberes en diferentes contextos y situaciones, además de la integración de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Siguiendo el Informe Enciende (2011), se puede hacer un análisis de las diferentes propuestas de mejora en la enseñanza de las ciencias. Un primer punto a tener en cuenta, sería valorar la posibilidad de realizar cambios en la metodología y los objetivos. En cuanto a los objetivos, se destaca uno por encima del resto, la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en diferentes situaciones y no únicamente repetir enunciados o memorizar información. Los alumnos deben ser capaces de poner en práctica sus conocimientos por medio de prácticas científicas. Este objetivo no se puede conseguir si no se cambia la metodología empleada en la enseñanza de las ciencias. Según Jiménez Aleixandre (2010) las competencias se desarrollan practicándolas y para ello se deben de planificar actividades en las que el alumnado tenga que aplicar los conocimientos en distintos contextos y situaciones y no únicamente en las que vienen indicadas en su libro de texto. Para ello, es también muy importante la realización de trabajos de indagación. A veces, esto se hace complicado debido a la falta de tiempo, por ello, deben programarse muy bien las clases y ser eficaces.

Otro factor a tener en cuenta es buscar siempre una conexión de los contenidos con la realidad en la que se vive; buscar las explicaciones de situaciones y fenómenos habituales en su vida.

No se debe olvidar el modo de evaluar a los estudiantes, puesto que si trabajan en varios proyectos, hacen prácticas, buscan información en periódicos, etc, ya no es suficiente con una única calificación de una o varias pruebas escritas.

Se debe fomentar el trabajo de investigación, que ellos mismos lleguen a sus propias conclusiones, por ejemplo, con clases más prácticas y en las que debatan. Una herramienta donde publicar conclusiones, noticias y materiales educativos, será el uso de blogs en los que participen los estudiantes como usuarios autorizados, aunque el administrador sea su maestro.

6) CARACTERÍSTICAS COGNITIVAS DE LOS NIÑOS DE 6º DE EDUCACIÓN PRIMARIA:

Este nuevo apartado del presente trabajo, se hace necesario debido a que para el maestro es muy importante conocer las características de sus alumnos, basadas en la psicología evolutiva.

A lo largo de toda la etapa de educación primaria, se producen cambios muy importantes en los niños tanto a nivel motor, socio-afectivo y cognitivo. Hacia el final de este período, el niño es ya un preadolescente en el que además de espectaculares cambios biológicos y sociales, se han producido, igualmente, importantes transformaciones cognitivas que le van a permitir enfrentarse a tareas intelectuales próximas a las de un adulto. Se hace necesario destacar que al inicio de la

etapa de educación primaria el niño se encuentra en el estadio de las operaciones concretas, mientras que hacia el final ya aparece el pensamiento formal.

El referente a tomar para el análisis de las características cognitivas de los niños en la etapa en la que se centra este trabajo, será Jean Piaget. Piaget (2001) estudió el desarrollo cognitivo y trató de explicar el razonamiento infantil proponiendo la existencia de varias etapas de desarrollo:

- Período sensoriomotor (0-2 años): la conducta del niño es esencialmente motora.
- Período preoperacional (2-7 años): es la etapa en la que el niño más imita y desarrolla el lenguaje hablado.
- Período de las operaciones concretas (7-11 años): los procesos de razonamiento se vuelven lógicos y pueden aplicarse a problemas concretos o reales, aunque, eso sí, no está desarrollado el pensamiento abstracto. El niño se convierte en un ser verdaderamente social.
- Período de las operaciones formales (a partir de los 11 años): el adolescente desarrolla logra la capacidad de abstracción sobre conocimientos concretos observados que le permiten utilizar el razonamiento lógico inductivo y deductivo. También hay un mayor desarrollo de los conceptos morales.

Como se puede observar, el presente trabajo estaría enmarcado dentro del período de las operaciones formales, aspecto de gran relevancia debido al tipo de tareas que se van a describir y proponer en la propuesta de intervención, puesto que, a partir de este momento, los discentes serán capaces de:

- ✓ Razonar sobre aspectos alejados de su propia experiencia.
- ✓ Desarrollar una observación más objetiva.
- ✓ El pensamiento es más sistemático, ordenado y flexible siendo así una transición hacia la lógica formal.
- ✓ Continúa siendo curioso.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta es que los niños son curiosos por naturaleza. Como afirma Jim Larson (1975), “sus ojos necesitan ver, sus oídos escuchar y sus manos moverse. Cuando los niños se ven involucrados en la enseñanza por medio de actividades prácticas, su interés y el gozo de aprender aumentan”.

Este último aspecto es muy positivo en las asignaturas de ciencias, puesto que existen muchísimas actividades que permiten fomentar la curiosidad de los niños.

7) LA APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS:

En el aula se deben utilizar diferentes métodos de enseñanza, sin embargo, es muy importante aproximar a los alumnos a la forma de trabajar de los científicos para que así puedan conocer

mejor cómo es la ciencia y cómo se lleva a cabo su estudio. Para ello, se debe intentar aplicar en las aulas el método científico.

El método científico consiste en una serie de etapas cuya finalidad es el estudio de un problema o varios para llegar a unas conclusiones.

A continuación, y en base a las aportaciones que Wynne Harlen realiza en su libro “Enseñanza y aprendizaje de las ciencias” (1989), se enumeran las principales etapas del método científico con características relevantes adaptadas a la etapa de educación primaria:

- Observación: el objetivo de esta etapa es capacitar a los niños para el uso de todos sus sentidos y así obtener información relevante de lo que encuentren a su alrededor. El principal papel del profesor es proporcionar oportunidades para que los niños hagan observaciones muy amplias. Para ello, son necesarios cuatro requisitos básicos: materiales interesantes para observar así como herramientas necesarias para ello (por ejemplo lupas o microscopios); tiempo suficiente para observarlos; invitaciones a observar, comentarios sobre lo que se ha observado. En este aspecto, hay que decir que la enseñanza de ciencias tiene múltiples ventajas, pues se trata de una asignatura que normalmente gusta a los niños, ya que son curiosos por naturaleza, y por lo tanto proporciona muchos recursos o materiales a observar que de entrada gustarán a los niños. Por ejemplo, conchas de moluscos, flores, huesos, órganos vitales (por ejemplo corazón), la propia naturaleza que les rodea, etc.
- Planteamiento del problema: tras la observación surgen problemas que hay que resolver. Por ello, se debe animar a los niños a buscar información sobre ese tema. Se deben animar a los niños a consultar diferentes fuentes de información, lo cual, también fomentará en ellos el desarrollo de un pensamiento crítico, pues aprenderán a discernir lo importante de lo no importante con su propio criterio.
- Formulación de hipótesis: esta etapa incluye la aplicación de conceptos y conocimientos para tratar de explicar las cosas. Es importante ayudar a los niños para que utilicen la información o las ideas aprendidas previamente para explicar la nueva experiencia (hecho que fomenta el aprendizaje significativo), pero sin fomentar una visión de la ciencia cerrada, es decir, no se debe dar a entender a los niños que la respuesta debe ser siempre la correcta, porque no ocurre así en la ciencia. De este modo, cuando a los niños se les pide una explicación de algo, la pregunta debería ser: “¿cuál puede ser la razón?”; en lugar de: “¿cuál es la razón?”. Los niños podrían aportar todas sus respuestas en pequeños grupos ya que la combinación de respuestas será mucho más enriquecedora que una única respuesta.

El papel del profesor es clave, pues debe:

- Seleccionar o preparar fenómenos que los niños traten de explicar a partir de su experiencia anterior.
- Organizar grupos para discutir las posibles explicaciones.

- Estimular la comprobación de posibilidades frente a la evidencia para rechazar las ideas no concordantes con ella.
 - Proporcionar el acceso a ideas nuevas que los niños puedan sumar a las suyas propias, a partir de libros y otras fuentes.
- Experimentación e investigación: los niños deben experimentar. Para ello el profesor debe aportar los recursos necesarios y planificar las actividades de investigación y experimentación prestando rigurosa atención. Esta etapa favorece mucho el trabajo cooperativo y colaborativo.
 - Registro y análisis de datos: mediante esta nueva etapa, los niños van analizando y registrando datos. Se les puede pedir también que elaboren gráficas, que analicen gráficas, tablas, etc., con lo que también se fomenta la competencia matemática.
 - Conclusiones y confirmación o rechazo de hipótesis: este paso consiste en buscar pautas que relacionen observaciones o datos. Este hecho permite a los niños dar sentido a una serie de informaciones que sería difícil de abarcar como hecho u observaciones aislados. No se debe olvidar que son niños y por eso es conveniente que el profesor proporcione actividades cuyas pautas se descubran con relativa facilidad. A los que tengan más dificultades les ayudará mucho el diálogo con los demás.

Con esta metodología los alumnos se acostumbrarán a formularse multitud de preguntas a las que intentarán también dar respuesta. Casi inconscientemente irán construyendo su propio conocimiento (aprendizaje constructivista).

8) LAS TIC EN EL AULA COMO HERRAMIENTAS ÚTILES:

En el preámbulo (punto XI) de la actual Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) se dice que:

“Necesitamos propiciar las condiciones que permitan el oportuno cambio metodológico, de forma que el alumnado sea un elemento activo en el proceso de aprendizaje. Los alumnos y alumnas actuales han cambiado radicalmente en relación con los de hace una generación. La globalización y el impacto de las nuevas tecnologías hacen que sea distinta su manera de aprender, de comunicarse, de concentrar su atención o de abordar una tarea.”

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) comenzaron a expandirse como una brutal epidemia tremendamente necesaria para la comunicación a comienzos de la década de los 90. Es a partir de este momento, cuando Internet pasó de ser un instrumento que solo los especialistas usaban a ser una herramienta de fácil uso que entró a formar parte de la rutina diaria de la gran mayoría de los ciudadanos. Tanto es así, que la Ley Orgánica de Educación

En un artículo de Sara Nieto Calavia (2009) publicado en la revista digital *Enfoques Educativos*, ésta afirma que las TIC aportan a la educación:

- a) Aumento considerable de acceso a numerosa información así como su almacenamiento. Por lo tanto, los centros deben saber y enseñar a sus alumnos a discernir información relevante de la que no lo es. Se fomenta así la lectura y pensamiento crítico.
- b) Explotación de las nuevas formas de interacción, comunicación y experiencias para construir conocimiento para aprovechar al máximo el autoaprendizaje.
- c) Capacidad de tratamiento de la información digital y su importancia para el desarrollo de la inteligencia en general.

Siguiendo las recomendaciones de Sara Nieto Calavia (2009), la escuela debe ser capaz de formar a un ciudadano que sea capaz de buscar información (por ejemplo en Internet); seleccione la información relevante; organice la información y sepa comunicar su experiencia. Por otra parte, para todo ello, según Bartolomé (1999) el docente debe tener una serie de características, para facilitar el aprendizaje de los estudiantes aprovechando al máximo este tipo de recursos. De entre esas características se destacan las siguientes: debe actuar como asesor y guía para favorecer el autoaprendizaje; debe ser motivador y facilitador de recursos; diseñador de nuevos aprendizajes con TIC y ser capaz de adaptar materiales desde diferentes soportes técnicos.

A continuación, se resumen las ventajas y desventajas del uso de las TIC en el aula (ver tablas 1, 2 y 3):

Tabla 1: Ventajas y desventajas del uso de las TIC sobre el aprendizaje.

APRENDIZAJE	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Aprendizaje cooperativo. • Alto grado de interdisciplinariedad. • Alfabetización tecnológica.	• Dado que el aprendizaje cooperativo está sustentado en las actitudes sociales, podría influir en el aprendizaje efectivo. • Es necesario actualizar frecuentemente el equipo y la formación del docente (debido al vertiginoso avance de las tecnologías). • Es necesario un presupuesto bastante elevado para tener un buen acceso a las TIC.

Adaptación de “Ventajas y desventajas de las TIC” (Andrés Correa, 2012)

Tabla 2: Ventajas y desventajas del uso de las TIC en los estudiantes.

ESTUDIANTES	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Aprovechamiento del tiempo. • Aprendizaje cooperativo. • Motivación e interés. • Desarrollo de habilidades en la búsqueda de información.	• El estudiante puede perder su objetivo y el tiempo debido a la gran cantidad de información y la fácil distracción. • Puede no ser efectivo el aprendizaje cooperativo si el grupo de trabajo no tiene las características adecuadas. • El interés al estudio puede ser sustituido por la curiosidad y exploración en la web en actividades no académicas. • Los alumnos podrían no procesar la información y recurrir simplemente al “copiar y pegar”.

Adaptación de “Ventajas y desventajas de las TIC” (Andrés Correa, 2012)

Tabla 3: Ventajas y desventajas del uso de las TIC en los profesores.

PROFESORES	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Alto grado de interdisciplinariedad. • Iniciativa y creatividad. • Aprovechamiento de recursos. • Aprendizaje cooperativo.	• Es necesaria una formación continua. • Requerimiento de tiempo y esfuerzo. • Sigue siendo necesaria la experimentación. Una presentación o animación nunca podrá sustituir la actividad en un laboratorio.

Adaptación de “Ventajas y desventajas de las TIC” (Andrés Correa, 2012)

1.1.1. Blog de aula:

Los blogs de aula son un tipo de recurso utilizado actualmente en el ámbito educativo que se utiliza para trabajar con los estudiantes de un modo diferente, adaptado a las demandas actuales de la sociedad y tremendamente interesante para los alumnos. En ellos, los estudiantes (supervisados por el correspondiente profesor) y el profesor mismo, van construyendo de forma colectiva su propio blog.

Tomando como referencia a Elisa Almeda Morillo (2009), algunos de los objetivos de los blogs de aula son los siguientes:

- ✓ **Utilizar internet con fines culturales y educativos.** Ello implica tener también en cuenta los peligros que puede presentar el uso de internet, por lo que también se hace necesario enseñar a los alumnos a discriminar información.

- ✓ **Fomentar la escritura.** Esto va íntimamente relacionado con la publicación de diferentes contenidos, además, puede realizarse de forma individual o colectiva.
- ✓ **Fomentar en trabajo en colaboración.** Todos los alumnos hacen aportaciones que pueden ser individuales o grupales.
- ✓ **Proponer otra forma de evaluar los conocimientos.** Ya no se centra solamente en el aula o centro educativo.
- ✓ **Concienciar sobre el buen uso del lenguaje y fomentar la creatividad;** capacitar para la escritura de artículos en los que ellos mismos puedan desarrollar su propia imaginación.
- ✓ **Propiciar el intercambio de conocimientos y el hábito de la crítica constructiva.**
- ✓ **Conocer un poco más sobre la sociedad actual.** Se trata de una sociedad en la que brinda la comunicación, la información y el conocimiento.

1.1.2. La prensa en formato digital o papel:

Nunca me cansaré de decirlo. En España empieza a haber ahora una gran tribuna para la enseñanza popular, y no se aprovecha: el periódico. Se trata mucho, a lo menos en teoría, del maestro de escuela. ¿Qué se quiere con esto? Que el pueblo sepa leer. Pero, ¿leer por leer? No, leer algo que le enseñe algo. ¿Qué? ¿Libros? ¡Bello ideal lejano! Periódicos, eso lee el pueblo ahora. Pues bien, tanto como el maestro, que pone el medio, el saber leer, importa el periodista, que debe poner el fin, lo que el pueblo debe leer.

Leopoldo Alas, “Clarín” (1899, p.12)

La potencialidad didáctica de la información periodística se viene llevando a cabo en las aulas desde inicios del siglo XX. De hecho, en 1930 el periódico “The New York Times” pone en marcha el primer programa para integrar la prensa como un recurso educativo más en el aula. Es más, actualmente sigue vigente la idea a partir del programa “Newspapers in Education”. Por otra parte, en España también se llevan a cabo proyectos similares desde 1960 y actualmente, entre otros muchos, está vigente el programa “Prensa-Escuela” del Ministerio de Educación (instaurado ya en 1985).

La prensa es un magnífico recurso que permite tanto a alumnos como a profesores ponerse al día con multitud de avances y nuevos descubrimientos. Como indican Labrador y de Pablos (1989) la prensa tiene una gran labor socio-pedagógica: «No hay persona, sea del estado que fuese, siga la profesión que siguiera, sirva a la sociedad de un modo u otro, que no necesite instruirse por este medio, si desea poseer todos los conocimientos que le interesan» (Labrador y de Pablos, 1989: 48). Por lo tanto, resulta evidente que estos medios pueden ser empleados con eficacia para conseguir determinados objetivos educativos. Siguiendo a Sevillano y Bartolomé (1998: 134) se puede asumir que la prensa, entre otras muchas ventajas, puede:

- ✓ Actuar como un instrumento didáctico auxiliar.

- ✓ Transmitir información exterior al aula.
- ✓ Actuar como elemento de motivación que además favorece el tratamiento de informaciones interdisciplinares.
- ✓ Ser un instrumento que el propio alumnado utiliza para transmitir su propia información.
- ✓ Formar un espíritu crítico y participativo.

El hecho de trabajar con la prensa en el aula, hará que los alumnos puedan adquirir cultura, valores, códigos éticos, pensamiento crítico, aprendan a discernir información relevante de la que no lo es, ponerse al día con los últimos avances e incluso relacionar los mismos con los contenidos estudiados en el aula.

3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

1) BASES DE LA PROPUESTA:

Los principales objetivos que persigue la siguiente propuesta de intervención son los siguientes:

1. Fomentar el interés por el estudio y la observación de la naturaleza, para atraer más estudiantes hacia las ciencias y disminuir el fracaso escolar en esta área del conocimiento.
2. Conocer y poner en práctica el método científico para conseguir alumnos más autónomos, críticos y reflexivos.
3. Conocer algunos de los recursos que la naturaleza aporta y que son una fuente de salud y bienestar.
4. Aprender conceptos básicos sobre la investigación botánica.
5. Identificar “in situ” cada una de las partes de la anatomía del corazón.
6. Practicar el método de disección.
7. Familiarizarse con el material de laboratorio y el modo de trabajo en el mismo.
8. Fomentar actitudes positivas de respeto, cooperación, solidaridad y trabajo en equipo.

➤ Población y muestra:

El presente trabajo tratará de mostrar una posible alternativa al modo de enseñanza de las ciencias en un aula de sexto de educación primaria. Para ello, el estudio y posible aplicación se realiza en un colegio concertado para tres etapas escolares de una sola línea (educación infantil, educación primaria y educación secundaria) y que se encuentra en la localidad de Monforte de Lemos, al sur de la provincia de Lugo (Galicia).

Monforte de Lemos es considerada una ciudad, aunque el número de habitantes de la misma no supera los 20000. Esta característica es un factor a resaltar ya que el número de habitantes es pequeño para la abundancia de centros escolares de la zona (en total 5 centros que imparten docencia en educación primaria) lo que conlleva a que el número de alumnos por aula sea

relativamente bajo. Se puede considerar así que el centro está ubicado básicamente en un entorno rural-urbano de la zona del interior de Galicia.

El tipo de economía principal que sustenta a las familias monfortinas es el comercio, el sector servicios y la ganadería y agricultura ubicada a las afueras de la ciudad, pues Monforte de Lemos se caracteriza precisamente por su escasa industria.

Por otra parte, en cuanto al contexto sociocultural y socioeconómico de las familias se puede afirmar que es medio.

Se hace necesario resaltar que el centro cuenta con un laboratorio equipado con el material suficiente para la realización de las prácticas a desarrollar, así como de un aula multimedia, proyectores y sala de ordenadores con acceso a Internet. Además, otro factor muy positivo a tener en cuenta, es que se encuentra rodeado por una amplia zona verde con abundante fauna y flora, lo que supone una ventaja para la temática de la propuesta de intervención que se detalla a continuación.

La propuesta de intervención está diseñada para el curso de 6º de educación primaria, tal y como se comenta ya en la introducción. En la clase hay un total de 25 alumnos (13 niñas y de 12 niños). De entre todos ellos hay un alumno con ACI (Adaptación Curricular Individual), debido a una incorporación tardía al sistema educativo (es un alumno inmigrante subsahariano) y que presenta un nivel curricular de 4º de educación primaria. Por otra parte hay dos alumnos también con ACI. Uno de ellos tiene dificultades de aprendizaje y TDH (trastorno con déficit de atención); su nivel curricular es de 5º de educación primaria. El otro alumno, tiene serias dificultades de aprendizaje presentando un nivel curricular de 1º de educación primaria.

➤ **Distribución del trabajo:**

La siguiente propuesta de intervención está diseñada para ser trabajada tanto dentro del aula, como fuera de la misma. De forma general, y a modo de resumen, se desglosan las tareas a realizar en base a su lugar de ejecución:

✓ Dentro del aula:

- a) Bases teóricas sobre las 3 funciones vitales en el reino vegetal y animal:
 - Las plantas y sus flores. Características generales y usos medicinales de las mismas.
 - La nutrición, relación y reproducción en el ser humano.

- a) Explicación básica del trabajo a llevar a cabo fuera del aula:
 - Qué es y que se va a hacer en el huerto escolar.
 - Qué se va a hacer en el laboratorio.

✓ Aula de informática (sala de ordenadores):

Explicaciones básicas sobre el funcionamiento del blog de aula.

✓ Laboratorio:

Disecciones de:

- Flores.
- Corazón de cerdo.

✓ Alrededores (zona verde):

Visita guiada para hacer un análisis del entorno, sacar fotografías y relacionar esto con los contenidos estudiados así como con el medio ambiente.

➤ **Distribución del grupo:**

Las bases teóricas serán impartidas en el aula por el maestro correspondiente durante el primer trimestre. Hay que destacar que los contenidos referentes al reino vegetal forman parte de la programación habitual del curso correspondiente a 5º de educación primaria, al estar incluidos así en el currículo correspondiente por lo que lo habrán estudiado el curso pasado, así que el maestro responsable debe encargarse de repasar con ellos dichos contenidos, lo cual les viene muy bien para refrescar ideas.

En cuanto a los contenidos correspondientes al reino animal (centrados en el cuerpo humano), ocurre el caso contrario, puesto que están incluidos en la programación habitual de 6º de educación primaria.

El grupo trabajará siempre en varias modalidades:

- Gran grupo
- Pequeños grupos: 5 grupos de 4 personas y 1 grupo de 5 personas.
- De forma individual.

Siguiendo a José Félix Cuadrado (2010), para un buen aprendizaje llevado a cabo de forma cooperativa, existen una serie de requisitos:

- a) La necesidad debe ser compartida entre los distintos alumnos y alumnas dentro del trabajo en equipo.
- b) El grupo tiene que ser heterogéneo, es decir, tiene que haber niños y niñas y alumnos que vayan bien y otros que no vayan tan bien.
- c) Los miembros deben ser interdependientes.

Según dichas indicaciones, la distribución de los diferentes grupos durante la clase y el laboratorio será del siguiente modo (ver figura 1):

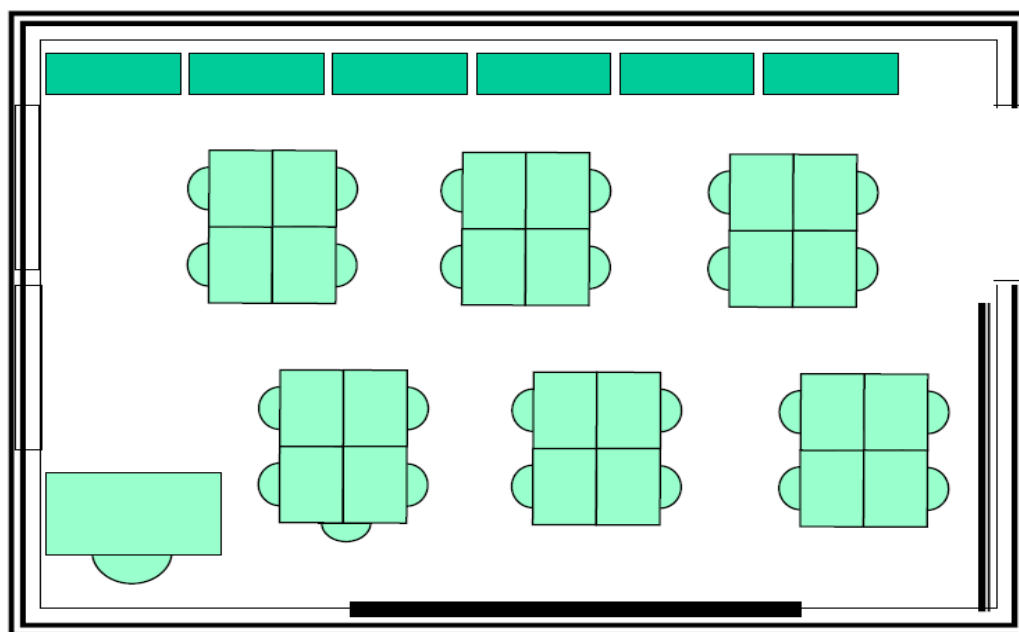


Figura 1: Disposición de los grupos. (Pujolàs Maset, 2003, p.5)

➤ **Distribución temporal:**

En el apartado de cronogramas de tiempo (ver tablas 6,7 y 8) se hará una explicación más detallada de la distribución temporal exacta. Sin embargo, ya se adelanta en este breve apartado una idea muy general de la temporalización:

a) Primer trimestre:

- Explicación de las bases teóricas de toda la propuesta.
- Cuestionario para conocer los intereses y actitudes de los alumnos, de cara al trabajo en equipo y relacionado con el método científico (salidas de campo, trabajo manipulativo, prácticas de laboratorio), etc.
- Cuestionario para saber la idea general que tienen los alumnos sobre el manejo de las TIC.
- Bases teóricas sobre el funcionamiento del blog de aula.

a) Segundo trimestre: se lleva a cabo la parte fundamental de la propuesta de intervención; prácticas, salida de campo y manejo del blog de aula.

b) Tercer trimestre: continuación de lo comenzado en el segundo trimestre y valoración general de la propuesta de intervención.

2) METODOLOGÍA:

En cuanto a la metodología, se partirá de los conocimientos previos así como sus intereses intentando en todo momento relacionar lo aprendido con lo nuevo caracterizándose también por ser activa, variada, abierta y flexible. Será un punto fuerte a tener en cuenta el lograr en todo momento acercar a los alumnos a su realidad, buscando que las actividades sean motivadoras para

captar su atención y aumentar su interés por la materia. Se fomentará el aprendizaje autónomo y el desarrollo de la competencia en aprender a aprender. El profesor será un mero guía cuyo fin será el de conseguir un aprendizaje lo más significativo posible e intentando siempre realizar un refuerzo positivo sobre sus alumnos.

Para todo ello, los alumnos trabajarán en diferentes modalidades grupales: gran grupo, pequeño grupo (por ejemplo, 4 o 5 personas) y de forma individual. De este modo se estimulará la cooperación, la solidaridad y el respeto.

Finalmente, comentar también que se intentará siempre buscar actividades de refuerzo y ampliación que permitan responder correctamente a las necesidades de la diversidad en el aula.

3) FASES DEL PROCEDIMIENTO:

Primer trimestre:

1. Cuestionario para conocer los intereses y actitudes de los alumnos, de cara al trabajo en equipo y relacionado con el método científico:

Tabla 4. Intereses y actitudes de los alumnos de cara al trabajo en equipo y relacionado con el método científico.

Pregunta	Nunca	Alguna vez	Muchas veces	Otras respuestas
¿Has ido alguna vez al laboratorio?				
¿Qué instrumentos se usan en el laboratorio?				
¿Has hecho salidas de campo?				
¿Has trabajado en equipo?				
¿Te gusta trabajar en equipo?				
¿Con quién te gustaría ir en tu equipo?				
¿Has hecho una disección?				
¿Te gustaría ir al laboratorio?				
¿Te gustaría trabajar más al aire libre?				
¿Te interesa construir la Farmacia Natural?				

Fuente: elaboración propia.

Este cuestionario ha sido validado por expertos de un centro educativo de la localidad.

2. Explicación y estudio del aparato circulatorio para la posterior disección de un corazón de cerdo:

Durante este primer trimestre, se impartirán los contenidos pertenecientes al bloque 3; “La salud y el desarrollo personal” establecidos por el Decreto 130/2007, de 28 de junio. Entre dichos contenidos, se encuentra el estudio del aparato circulatorio que será fundamental para el desarrollo de esta propuesta de intervención. Se hará especial hincapié a los siguientes conceptos:

- a) Arterias: vasos sanguíneos que llevan la sangre del corazón al resto del cuerpo. Se puede distinguir entre la aorta y las pulmonares. Son gruesas.
- b) Capilares: son los vasos sanguíneos más finos y comunican las arterias con las venas conduciendo la sangre por el interior de los órganos.
- c) Venas: conducen la sangre desde el resto del cuerpo al corazón. Se distinguen entre la vena cava y las pulmonares.
- d) Corazón: órgano que se encarga de bombear la sangre. Se estudiarán sus partes principales que serán identificadas por los niños en el laboratorio: aurículas, ventrículos, tabique transversal y válvulas.

Consultar el anexo 1 para ver un posible guion para la correcta realización de la práctica.

3. Cuestionario para saber la idea general que tienen los alumnos sobre el manejo de las TIC.

Tabla 5. Cuestionario para conocer la idea previa que tienen los alumnos sobre el manejo de las TIC.

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Utilizas el ordenador como herramienta de estudio y búsqueda de información de forma habitual?	
¿Qué navegador utilizas para buscar información?	
¿Lees noticias o revistas en Internet?	
¿Buscas información sobre avances científicos?	
¿Sabes qué es un blog? ¿Conoces alguno?	
¿Te gustaría participar en un blog?	
¿Sabes cómo subir imágenes a Internet?	

¿Manejas bien el Word?	

Fuente: elaboración propia.

Este cuestionario ha sido validado por expertos de un centro educativo de la localidad.

4. Explicación de las bases teóricas del funcionamiento del blog de aula:

En primer lugar, será necesario firmar un acuerdo en el que todos los alumnos se comprometen a utilizar el blog de forma correcta y con fines meramente educativos empleando siempre un vocabulario adecuado a las circunstancias.

El siguiente paso sería utilizar tres o cuatro sesiones con el fin de que se familiaricen con el uso y manejo de un blog de wordpress. Básicamente, cómo entrar, cuál es su contraseña, cómo crear una entrada, insertar imágenes, vídeos, etc. Una vez hecho esto... ¡Marcha y acción!

En el blog, el maestro responsable, se encargará de crear varias secciones:

- a) Noticias
- b) Datos curiosos
- c) Vídeos e imágenes.
- d) Actividades interactivas
- e) “Farmacia Natural” y acontecimientos especiales: salidas, prácticas de campo, prácticas de laboratorio, etc.
- f) Recursos para las clases. Por ejemplo subida de trabajos en diferentes formatos que luego deben exponer en el aula: gloster, power-point, Windows media marker, slideshare, etc.

Se pueden trabajar cada una de las secciones de forma individual o por grupos, según convenga en cada momento.

- Sección “noticias”: una idea sería pedir, por parejas, que busquen noticias relacionadas con la ciencia (y a poder ser relacionadas con lo que están viendo en clase). Habría que actualizar como mínimo, 1 vez por semana la sección de noticias. Por supuesto deben explicarle a sus compañeros estas noticias. Trabajarán la búsqueda de información (tratamiento de la información competencia digital) así como la expresión oral (competencia lingüística).
- Sección “datos curiosos”: pueden buscar información sobre conocimiento del medio u otras materias que les llame la atención. Por ejemplo, el “Día del libro”, 23 de abril: pueden hacer un homenaje y explicar el motivo de que sea este día y no otro. Lo mismo con el “Día de la Paz” (30 de enero). Trabajarán así la competencia social y ciudadana. Otro ejemplo, sería

hablar de la anamorfosis (competencia cultural y artística). Así trabajarán diferentes contenidos y diferentes áreas (interdisciplinariedad). También se irían turnando a los alumnos para que unos se encarguen de unas cosas u otras.

- Sección “vídeos”: vídeos relacionados básicamente con los contenidos impartidos en conocimiento del medio. Se trabajará así la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico así como competencia digital.
- Sección “acontecimientos especiales” y Farmacia Natural: ellos mismos relatarán lo que hacen en una práctica de laboratorio, salida de campo, Farmacia Natural y se encargarán de subir fotos y fotomontajes. Practicarán así la expresión escrita y el uso de las nuevas tecnologías (competencia lingüística y digital). También irán incluyendo todas las imágenes y conclusiones a las que van llegando en cada una de las prácticas de laboratorio así como del herbario de la Farmacia Natural.
- Sección “actividades interactivas”: ellos mismos son protagonistas de su propio aprendizaje (autonomía y la iniciativa personal). Es por ello, que ellos deben aprender a buscar actividades interactivas que les permitan, de un modo diferente y lúdico, repasar lo estudiado en clase y practicarlo. Den buscar enlaces e insertarlos en el blog con el fin de hacer dichas actividades, en sus casas o incluso dentro del aula con la pizarra digital. Trabajarán la competencia en aprender a aprender y social y ciudadana (ellos mismos se ayudan entre sí al facilitar este tipo de actividades entre compañeros). También el maestro responsable podrá insertar enlaces a actividades interactivas.
- Sección “recursos para las clases”: esta sección serviría, simplemente, como medio donde subir y publicar sus propios trabajos, lo cual, me imagino, supondrían gran satisfacción para ellos. Además, pueden exponer sus trabajos a partir de este soporte.

Segundo trimestre:

1. *Repaso del reino vegetal y posterior disección de flores en el laboratorio:*

Se hace necesario dar un pequeño repaso a contenidos fundamentales del reino vegetal y que están relacionados con la Farmacia Natural, principalmente porque como ya se dijo anteriormente, son contenidos pertenecientes al curso anterior.

Para ello, se tocarán los siguientes temas fundamentales:

- ✓ Forma de nutrición de las plantas: son seres vivos autótrofos fotosintéticos.
- ✓ Partes fundamentales de las plantas: raíces, hojas y tallo.
- ✓ Tipos de hojas.
- ✓ La flor: órgano reproductor de las plantas con flores. Partes fundamentales.
- ✓ La reproducción sexual en las plantas con flores:
 - a) Polinización: por viento o por insectos.
 - b) Fertilización: formación de la semilla que puede estar protegida por el fruto.
 - c) Germinación de la semilla.

Uno de los contenidos fundamentales es el estudio de la flor y de sus partes. Es por ello que se hará la disección de varios tipos de flores diferentes con el fin de afianzar estos contenidos. Para ello, pueden seguir el siguiente esquema que les será útil para diferenciar correctamente cada una de las partes:

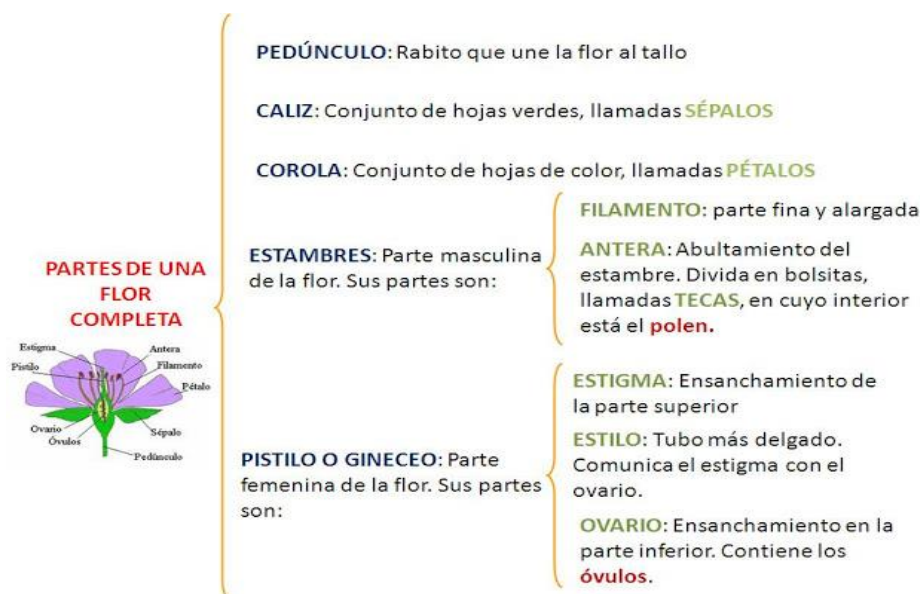


Figura 2. Esquema de las partes de la flor. Extraído de: <http://mdcvillafranca.blogspot.com.es/2010/03/unidad-2-el-reino-de-las-plantas-5-de.html> .

Consultar anexo 2 para ver un posible guion para la correcta realización de la práctica.

Previamente a dicha disección visualizarán un vídeo y realizarán unas actividades interactivas:



Figura 3. Actividades interactivas. Imagen recuperada el 27/01/2015 de: http://www.primaria.librosvivos.net/archivosCMS/3/3/16/usuarios/103294/9/cm3_u7_flores/fr_ame_prim.swf



Figura 4. Imagen que representa el vídeo sobre la reproducción sexual de las plantas y partes de la flor. Recuperada el 27/01/2015 de:

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=fvyUvcRwXoE

2. Construcción de la Farmacia Natural:

La participación en este proyecto permitirá a los alumnos aprender un poco más sobre los usos de la botánica mediante la utilización de principios activos de plantas con fines medicinales. Se hace necesario indicar que este proyecto es una idea original de EducaBarrié que es un canal de comunicación entre la Fundación Barrié y la comunidad educativa y que aporta multitud de recursos, acciones y proyectos. Uno de estos proyectos es la Farmacia Natural, que es un recurso muy útil para este Trabajo de Fin de Grado.

Para llevar a cabo la construcción de esta farmacia, de macetas y semillas de plantas medicinales (por ejemplo; laurel, perejil, romero, equinácea, anís, aloe, etc.). Habrá un total de 23 macetas y 23 tipos diferentes de semillas. Dicha experiencia será llevada en tres fases bien diferenciadas:

- a) Lo primero que deberán hacer será cultivar las semillas, que estarán perfectamente etiquetadas en sus correspondientes macetas. Los alumnos no sabrán qué especie están cultivando en cada una de las macetas, solamente el profesor conocerá qué es lo que están cultivando. Consultar el anexo 3 para ver los pasos a seguir.
- b) Caracterización, descripción e identificación de cada una de las especies. Los alumnos tendrán que fijarse en el aspecto de las flores, la época de floración, cómo son las hojas, etc. Para ello, se guiarán por el siguiente tipo de cuestiones:
 1. ¿Cómo son las hojas?
 2. ¿Tienen flores? En caso afirmativo, ¿cómo son?
 3. ¿Cuánto tardaron las semillas en germinar?
 4. ¿Cómo son morfológicamente las plantas (altura, color, etc)?

Para una correcta identificación, utilizarán una serie de fichas descriptivas de cada una de las especies y que podrán consultar o descargar en PDF desde un enlace del que disponen en el margen derecho del blog.

- c) Búsqueda de cualidades beneficiosas para la salud así como curiosidades por medio de diferentes enlaces y una guía que estarán en Internet y cuya dirección o direcciones les facilitará su profesor responsable.

3. Participación en el blog de aula:

Es a principios de este trimestre cuando los alumnos comenzarán a realizar sus aportaciones en el blog de aula. No solamente será tarea y herramienta de ellos, sino que el propio docente responsable pondrá de forma habitual su granito de arena y le servirá como una herramienta más para impartir sus clases y conseguir la buena consecución de los objetivos por parte de sus alumnos.

Los criterios que se tendrán en cuenta para la consecución de una buena serán:

1. Buena expresión y sin faltas de ortografía.
2. Incluir últimas noticias relacionadas con los contenidos.
3. Originalidad.
4. Buena cooperación entre compañeros.
5. Adaptación a los contenidos estudiados.
6. Un mínimo de 2 intervenciones mensuales.

En cuanto a las normas de uso del blog, deben dejarse claras desde el principio:

1. Utilizar un lenguaje respetuoso y cercano a todos.
2. Revisar, antes de escribir, si los contenidos se adaptan a aquello de lo que debes hablar.
3. Los mensajes o entradas inapropiados serán eliminados de inmediato. Además, si la entrada está totalmente fuera de lugar, la persona o personas que la han escrito serán expulsadas y suspendidas de inmediato.

Ya se ha comentado anteriormente que se deben ir actualizando de forma regular cada una de las secciones del blog, especialmente la sección “noticias”, que debe ser todas las semanas y la sección de “Farmacia Natural y acontecimientos especiales”. En cuanto a la Farmacia Natural, como ya se dijo anteriormente irán subiendo las fotos de las plantas y de cómo va progresando el huerto.

El enlace para acceder al blog de aula correspondiente es:
<http://blogs.prensaescuela.es/lavozdemisalumnos/>

Tercer trimestre:

Durante el tercer trimestre continuarán sus aportaciones en el blog. Es muy probable que los alumnos tengan ya mucha más soltura con el manejo del blog y las TIC y por lo tanto podrán hacer más aportaciones y más elaboradas.

4) CRONOGRAMAS DE TIEMPO:

A continuación, en las tablas 6, 7 y 8 se muestran los cronogramas temporales, para el curso académico.

Tabla 6. Cronograma temporal para el primer trimestre:

PRIMER TRIMESTRE

Septiembre	Durante la última semana y en una única sesión se realizará el cuestionario para conocer los intereses y actitudes de los alumnos, de cara al trabajo en equipo y relacionado con el método científico.
Octubre	Explicación y estudio del aparato circulatorio para la posterior disección de un corazón de cerdo. En este caso, el trabajo se organizará del siguiente modo: - 3 sesiones para explicar los contenidos correspondientes. - 1 sesión para la práctica de laboratorio (disección).
Noviembre	Cuestionario para saber la idea general que tienen los alumnos sobre el manejo de las TIC. Una única sesión durante la última semana.
Diciembre	Explicación de las bases teóricas del funcionamiento del blog de aula. Lo ideal sería comenzar en la primera semana ya que el número de sesiones dependerá de los resultados obtenidos en el cuestionario de diciembre, es decir, depende de los conocimientos que los alumnos tengan sobre las TIC. Aproximadamente serían necesarias unas cinco sesiones.

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Cronograma temporal para el segundo trimestre:

SEGUNDO TRIMESTRE

Enero	A la vuelta de vacaciones se hará un repaso rápido de los contenidos referentes al uso del blog de aula así como a las conclusiones de la disección de corazón. Repaso del reino vegetal y posterior disección de flores en el laboratorio: - 1 sesión para el repaso de los contenidos vistos en el curso anterior referentes al reino vegetal. 1 sesión para la disección.
Marzo/Abril	Construcción de la Farmacia Natural. Este mes es el idóneo para comenzar a

construir el herbario ya que en él comienza la primavera. Serán necesarias varias sesiones. Se concreta a continuación la organización:

- 1 sesión (en la primera semana) para la explicación de las bases teóricas de la Farmacia Natural.
- 1 sesión para el cultivo del huerto.
- Por último, tras dos semanas de germinación, se intentará dedicar una sesión semanal para la inspección e identificación del huerto. Dicha sesión no tiene por qué ser de la misma duración que las anterior, simplemente los minutos necesarios.

Por último, a finales de marzo y principios de abril se comenzará a dar uso al blog con la participación de los alumnos. Se le dedicará unos minutos semanales a la participación en el mismo, pudiendo también, los alumnos, participar desde sus respectivas casas.

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Cronograma temporal para el tercer trimestre:

TERCER TRIMESTRE

Abril/Mayo/Junio	Durante este tercer trimestre, simplemente se continuará con la participación en el blog y la visualización de la evolución de la Farmacia Escolar dedicándole 1 sesión semanal al mismo que será repartida a conveniencia del profesor responsable.
------------------	--

Fuente: elaboración propia

5) EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

En cuanto a la evaluación, se desglosa la misma en función de sus diferentes tipos:

1. Evaluación inicial: se realizará al inicio de cada una de las actividades para saber los conocimientos que los estudiantes tienen previamente mediante preguntas orales y lluvia de ideas. En referencia a los contenidos relacionados con el manejo de las TIC se realiza también un cuestionario (que se puede observar en páginas anteriores).
2. Evaluación formativa o global: será llevada a cabo durante la realización de la propuesta y proporcionará una información constante que permita mejorar tanto los procesos como los resultados. Para ello, será necesario la observación en el aula y de las intervenciones en el blog, revisión de materiales, actividades y/o trabajos a realizar en el aula (actividad de laboratorio y actividades del libro) o en casa, preguntas orales sobre la lección dada, etc.
3. Evaluación final: finalmente, se realizará una valoración de los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la propuesta de intervención mediante la realización de una prueba escrita cuya valoración sobre la nota final será de un 50% ya que el 50% restante será el correspondiente a la realización de los boletines de prácticas de laboratorio, intervenciones en el blog de aula y participación en la Farmacia Natural.

4. Autoevaluación: para evaluar si la propuesta de intervención ha sido o no eficaz, se cubrirá una plantilla para la autoevaluación de la propuesta, que permitirá analizar si es correcta y si se han conseguido los objetivos planteados (ver tabla 9). También será importante de cara a la mejora de la misma y para realizar así las modificaciones oportunas.

Tabla 9. Posible plantilla para la autoevaluación de la propuesta:

ADECUACIÓN DE LOS CONTENIDOS				
Carencias		Excesos		Cambios introducidos en caso positivo
Sí	No	Sí	No	

SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES				
Carencias		Excesos		Cambios introducidos en caso positivo
Sí	No	Sí	No	

METODOLOGÍA				
Carencias		Excesos		Cambios introducidos en caso positivo
Sí	No	Sí	No	

EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS		
Objetivo planteado		¿Se ha conseguido?
		Sí No

REACCIONES OBSERVADAS EN EL ALUMNADO		
¿Los materiales utilizados son de interés para el alumnado?	Sí	No
¿Las actividades son de interés para el alumnado?		
¿Participan activamente los alumnos en las actividades?		
¿Resultan claros los procedimientos de trabajo?		

TEMPORALIZACIÓN	
Tiempo previsto	Tiempo real

Fuente: modificado de <http://sierramijasfeie.blogspot.com.es/2013/01/plantilla-de-autoevaluacion-de-la.html>

4.CONCLUSIONES:

En opinión de la Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE) la ciencia se explica mal en primaria y con una metodología arcaica en secundaria y bachillerato. Sin embargo, la ciencia suele asombrar y divertir a los niños, por lo que ésta es una baza muy importante con la que debe jugar el maestro de educación primaria, ya que puede motivar positivamente a los alumnos y conseguir así que su aprendizaje sea mucho más efectivo.

La Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales muestra su gran preocupación de cara a la enseñanza de ciencias en su “Informe sobre la enseñanza de ciencias en España” (2012) afirmando: “El conocimiento científico no se puede articular en forma de leyes o ecuaciones que se memorizan en lugar de comprenderlas. Se debe conjugar la adquisición de saberes con las actitudes propias de la actividad científica (observación, pregunta, investigación, respuesta, debate) desde edad temprana”. El propósito de la propuesta de intervención descrita es, desde luego, que los alumnos desarrollen dichas actitudes.

Por otra parte, los docentes también deben tener en cuenta que los niños y jóvenes de hoy en día viven inmersos en la sociedad de la tecnología, la información y el conocimiento. Una sociedad en la que el uso de internet, redes sociales, ordenadores, tabletas electrónicas, teléfonos móviles, etc. está a la orden del día y que despiertan tanto interés en ellos que incluso los llegan a considerar indispensables para su vida. Como se puede observar, también se tiene en cuenta en dicha propuesta todos estos aspectos.

Por estos motivos la escuela debe ofrecer nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje adaptándose a los nuevos tiempos y tomando como referencia estos intereses del alumnado. Para todo ello, se ha planteado esta propuesta de intervención con la que, se cree, que se cumplen todos los objetivos marcados desde un principio, ya que se ha partido del análisis de los problemas actuales relacionados con la enseñanza de las ciencias en educación primaria y se han extraído las respectivas conclusiones. A partir de ello, se plantean diversas soluciones, nuevas alternativas que pretenden actualizar el modo de enseñanza favoreciendo el interés y la creatividad por parte de los alumnos ya que, como dijo Juan Vaello Orts (2007) “el secreto de enseñar no es tanto transmitir conocimiento como contagiar ganas, especialmente a los que no las tienen”. Y para contagiar esas ganas de trabajar nada mejor que el trabajo colaborativo y de campo, las prácticas de laboratorio y el fomento de las TIC en el aula a partir de un del blog de aula.

5. LIMITACIONES:

La primera limitación a tener en cuenta es que realmente no se puede valorar de forma totalmente objetiva si esta propuesta sería totalmente eficaz o no, puesto que de momento no va a ser llevada a la práctica, sin embargo, tras el análisis de los problemas actuales de la enseñanza de ciencias en este país y teniendo en cuenta los intereses actuales de los estudiantes, es muy posible que sí fuese positiva su acogida. En cuanto a posibles limitaciones a lo largo del proyecto se pueden presentar varias. Una de ellas, como casi siempre, sería la falta de tiempo. Es evidente, que muchas veces se deben impartir muchos contenidos en un espacio muy breve de tiempo y el problema se agrava todavía más si el calendario del curso académico incluye muchos festivos o actividades que hacen que se pierdan sesiones de clase. En relación con esto, también es necesario destacar que dicha propuesta podría mejorarse mucho, pero su elaboración requeriría mucho más tiempo.

Otro factor a tener en cuenta es la dotación TIC del centro. En muchas ocasiones, de quieren realizar multitud de actividades que incluyen a las TIC pero por problemas informáticos o falta de recursos no es posible. Además, una buena dotación requiere una gran inversión de dinero, aspecto que ya no se encuentra en mano de los profesores. A todo ello, como ya se comentaba en el marco teórico, hay que añadir la falta de formación en el uso de las TIC en las aulas por parte de los profesores. Es cierto que muchas veces no hay suficiente información o más bien suficiente tiempo para formarse correctamente, pero también es cierto que muchos profesores se muestran reticentes a cambiar su tradicional modo de enseñar por uno más novedoso y que responde a las necesidades actuales. Lo mismo ocurre con la formación científica, puesto que un maestro tiene muchísimos conocimientos generales pero quizás no tan específicos en materia de ciencia (también comentado en el marco teórico) y aunque no sea necesario ser un experto en ciencias para la realización de prácticas de laboratorio de la índole que se presenta en el proyecto, muchos maestros tienen miedo o se sienten inseguros para realizar dichas prácticas de laboratorio al creer que no tienen conocimientos suficientes.

6. PROSPECTIVA :

Puesto que la limitación más llamativa de este TFG es la propuesta de intervención no ha sido puesta en práctica, la prospectiva de futuro más inmediata sería que se llevase a cabo de forma experimental, en un centro escolar. Para evaluar la eficacia de la misma, habría que comparar con un grupo control, en el que la metodología para explicar las ciencias, fuese la tradicional. Por otra parte, si los resultados y la acogida por parte de los alumnos fuesen buenos, podría incluso llegar a implantarse, de forma permanente, no sólo en 6º, sino también en el curso de 5º de educación primaria. Así mismo, si bien es verdad que esta propuesta de intervención se ha diseñado para alumnos de primaria, la intención es que pueda seguir en marcha al llegar a la etapa de la ESO, siempre y cuando los profesores responsables de esta nueva etapa estuviesen de acuerdo.

Por otra parte, podría llegar a ampliarse la experiencia de la Farmacia Natural y conseguir crear un huerto ecológico de mayor amplitud en el que además de conseguir el cultivo de plantas

medicinales también pudiesen cultivar legumbres, verduras y frutas. Con ello, podrían llevarse a casa sus propios cultivos ecológicos pero también llegar a realizar una magnífica labor social si ceden parte de sus cultivos a los más necesitados, llevándolos, por ejemplo a algún tipo de institución que se encargue de recoger dichos alimentos. Se fomentaría así la competencia social y ciudadana.

Finalmente, en esta propuesta se plantean solamente dos actividades en el laboratorio, sin embargo, lo ideal sería poder hacer muchísimas más experiencias en el laboratorio no solamente relacionadas con la materia a impartir en el aula, puesto que existen multitud de recursos para la realización de prácticas sencillas que requieren de instrumental que se puede conseguir de una forma muy fácil. Por ejemplo: cocer un huevo sin calor, extraer su propio ADN, lámpara de lava casera, batería con limones, observación del transporte de nutrientes en plantas, inflar un globo con levadura, volcán submarino, crear estalagmitas, etc. Todo ello, no solamente hará que los alumnos aprendan más, sino que fomentará en ellos el despertar de un gran interés por las ciencias.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ✚ Ansedo, M. (16/10/2014). El niño “burbuja” que tardó nueve meses en ver a sus padres. El País. Recuperado el 23/81/2015 de: http://elpais.com/elpais/2014/10/15/ciencia/1413372486_108083.html
- ✚ Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H., (1997). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- ✚ Efe (20/12/2013). Trasplantan por primera vez un corazón artificial con tejidos biológicos. El Mundo. Recuperado el 23/1/2015 de: <http://www.elmundo.es/salud/2013/12/20/52b48d5622601dff2f8b4574.html>
- ✚ Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013.
- ✚ López, A. (20/02/2014). Pasos de gigante en la terapia génica. El Mundo. Recuperado el 23/1/2015 de: <http://www.elmundo.es/salud/2014/02/19/53050ceaca4741fc108b4589.html>
- ✚ Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2013). Pisa 2012 informe español. *Programa para la evaluación internacional de los alumnos*, volumen (1), 1-243. Recuperado de:

<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/pisa2012lineavolumeni.pdf?documentId=0901e72b81786310>

- ✚ Real Academia de Ciencias Exactas y Naturales (2012). Comisión de educación y enseñanza de las ciencias. *Informe sobre la enseñanza de ciencias en España*, 1-9. Recuperado de: <http://www.rac.es/ficheros/doc/00928.pdf>
- ✚ Quijada, P. (02/10/2014). La curiosidad pone al cerebro en modo de aprendizaje. ABC.es. Recuperado el 24/01/2015 de: <http://www.abc.es/ciencia/20141002/abci-curiosidad-cerebro-aprendizaje-201410021755.html>
- ✚ Carreira, S. (04/02/2014). El aprendizaje por memorización, clave del fracaso educativo español. La Voz de Galicia. Recuperado el 24/01/2015 de: http://www.lavozdegalicia.es/noticia/sociedad/2014/02/04/aprendizaje-memorizacion-clave-fracaso-educativo-espanol/0003_201402G4P27991.htm
- ✚ Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Boletín Oficial del Estado, 52, de 1 de marzo de 2014.
- ✚ COSCE (2005). Acción CRECE. *Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España*. Recuperado el 24/01/2015 de: http://www.cosce.org/pdf/Informe_ENCLENDE.pdf
- ✚ Jim, M. P. (2010). 10 Ideas clave. *Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.
- ✚ Cantón Lorenzo, A. (2009). Desarrollo psicoevolutivo de los niños/as de primaria. Características, aspectos cognitivos, motrices, afectivos y sociales. *Revista Enfoques Educativos*, número 30, 50-57. Recuperado el 24/01/2015 de: http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques_30.pdf
- ✚ Harlen, Wynne (1989). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Morata.
- ✚ Nieto Calavia, S. (2009). Las TIC en los centros educativos. *Revista Enfoques Educativos*, número 30, 380-386. Recuperado el 24/01/2015 de: http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques_30.pdf
- ✚ Correa, A. (2012). *Sistemas y organizaciones*. Recuperado el 24/01/2015 de: <http://sistemasyorganizacionespolitecnicojic.blogspot.com.es/>

- ✚ Almeda Morillo, E. (2009). El blog educativo: un nuevo recurso en el aula. *Innovación y experiencias educativas*, número 20, 1-10. Recuperado el 24/01/2015 de: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_20/ELISA_ALMEDA_MORILLOO_1.pdf

- ✚ Larson, Jim (1975). *Disfrute enseñando*. Barcelona: CLIE.

- ✚ Cuadrado Morales, J.F. (2010). El sistema educativo: funciones y principios. *Innovación y experiencias educativas*, número 33, 1-9. Recuperado el 24/01/2015 de: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_33/JOSE%20FELIX_CUADRADO_1.pdf

- ✚ Pujolàs Maset, P. (2003). 9 ideas clave. El aprendizaje cooperativo: algunas ideas prácticas. Barcelona: Graó.

- ✚ CEIP Miguel de Cervantes (2010). Recuperado el 24/01/2015 de: <http://mdcvillafranca.blogspot.com.es/2010/03/unidad-2-el-reino-de-las-plantas-5-de.html>

- ✚ EducaBarrié (2014). *La Farmacia Natural*. Recuperado el 24/01/2015 de: <http://www.educabarrie.org/proyectos/la-farmacia-natural>

- ✚ Departamento de Formación, Innovación y Evaluación del IES Sierra de Mijas (2013). Recuperado el 24/01/2015 de: <http://sierramijasfeie.blogspot.com.es/2013/01/plantilla-de-autoevaluacion-de-la.html>

- ✚ Martínez González, A. (2009). El periódico: el libro del pueblo. Prensa y pedagogía social en la España de comienzos del siglo XX. *Pulso* 32, 11-24.

- ✚ Bartolomé, A. (1999). *Nuevas Tecnologías en el aula. Guía de supervivencia*. Editorial Grao-ICE, Universidad de Barcelona.

- ✚ La Eduteca-Las reproducción sexual de las plantas. (15/04/2014). [Vídeo]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=fvyUvcRwXoE

- ✚ SM. *Libros vivos*. Recuperado el 27/01/2015 de: http://www.primaria.librosvivos.net/archivosCMS/3/3/16/usuarios/103294/9/cm3_u7_flores/frame_prim.swf

8.BIBLIOGRAFÍA:

- ✚ Ballesta, J., Sancho, J. y Area, M. (1998). Los medios de comunicación en el currículum. Murcia: KR.
- ✚ Bruner, J. (2001). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Narcea
- ✚ Cabero Alemenara, J. (2000). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: Síntesis.
- ✚ Moreira, M.A. (2012). ¿Al final, qué es el aprendizaje significativo? *Revista Qurriculum*, 25, 29-56. Recuperado el 26/01/2015 de: <http://publica.webs.ull.es/upload/REV%20QURRICULUM/25%20-%202012/02.pdf>
- ✚ Moreira, M.A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa: Boletín de estudios e investigación*, (6), 83-102. Recuperado el 27/01/2015 de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1340902>
- ✚ Thurston, A. , Van de Keere, K., Topping, K.J., Kosack,W., Gatt, S., Marchal, J., Mestdagh, N., Schmeinck, D., Sidor, W., Donnert, K., (2007). Aprendizaje entre iguales en ciencias naturales en educación primaria: perspectivas teóricas y sus implicaciones para la práctica en el aula. *Electronic journal of research in educational psychology*, 5 (13), 477-496. Recuperado el 26/01/2015 de: <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?167>

9. ANEXOS:

1) Anexo 1:

A continuación se presenta un posible guion para la correcta realización de la práctica:

DISECCIÓN Y OBSERVACIÓN DE UN CORAZÓN DE CERDO



OBJETIVOS

- Observar e identificar cada una de las partes estudiadas de la anatomía del corazón.
- Practicar el método de disección y el trabajo en el laboratorio.

MATERIAL DE TRABAJO

CORAZÓN DE CERDO



Figura 5: corazón de cerdo. Fuente: <http://www.mercachef.com/corazon-de-cerdo.html>

CÚTER



Figura 6: cúter para cortar. Fuente: <http://tecno147.blogspot.com.es/2010/12/cuter.html>

TIJERAS



Figura 7: tijeras para disección. Fuente: <http://www.reactivosyequipos.com.mx/producto/19498-tijeras-para-diseccion-servicio-general-rectas-punta-fina-10.5-cm>

BANDEJA DE DISECCIÓN



Figura 8: bandeja de disección. Fuente: <https://www.labbox.com/es/productos/FO600/>

PINZAS



Figura 9: pinzas. Fuente: http://www.labotienda.com/es/catalogo/instrumental_instrumental-y-diseccion_pinzas_Pinza-laboratorio-punta-curva.aspx

PAJITAS DE COLORES



Figura 10: pajitas de colores. http://es.123rf.com/imagenes-de-archivo/colorful_drinking_straws.html

GUANTES



Figura 11: guantes de látex. Fuente: <http://www.compa-ciencia.org/2014/12/practica-del-corazon.html>

CÁMARA DE FOTOS



Figura 12: cámara de fotos digital. <http://tecnologia-camarafotografica.blogspot.com.es/>

PAPEL PARA LIMPIEZA



Figura 13: papel para limpieza. Fuente: <http://www.picpicx.com/kleenex/>

PROCEDIMIENTO

A) Observación:

- 1) Observa la parte externa del corazón. La parte más abombada es la ventral. Procura distinguir el lado derecho y el izquierdo.
- 2) Una capa de grasa lo atraviesa horizontalmente marcando el límite entre las aurículas y los ventrículos.
- 3) Otra capa de grasa atraviesa diagonalmente la parte inferior y marca la separación entre los ventrículos izquierdo y derecho.

B) Disección:

1. Limpia el corazón de las porciones de grasa que lleve adheridas.
2. Coge el corazón y experimenta su peso en tus manos. Escribe si pesa poco, mucho, etc.
3. Dispón el corazón en la cubeta de disección de forma que descansa sobre la cara posterior (la más plana). Saca fotos.
4. Observa el corazón y busca las aurículas y los ventrículos, así como el tabique transversal. Saca fotos indicando cada una de las partes-
5. En la parte superior verás unos tubos: son las arterias y las venas. PISTA: las arterias son más gruesas y las venas más finas. Debes localizar el siguiente y sacar fotos:
 - ✓ arteria aorta (comunica con el ventrículo izquierdo): pajita rosa.
 - ✓ arteria pulmonar (comunica con el ventrículo derecho): pajita verde.
 - ✓ las venas cavas (comunican con la aurícula derecha): pajita naranja.
 - ✓ las venas pulmonares (comunican con la aurícula izquierda): pajita amarilla.

→ Si quieres, puedes introducir un dedo por el interior de los vasos. Notarás que si ese vaso es más corto, terminará en las aurículas. Sin embargo, si es más largo, notarás más

profundidad, lo que quiere decir que llega incluso los ventrículos y que por lo tanto se trata de una arteria.

6. Con el cúter, realiza una incisión en cada uno de los ventrículos. Compara el grosor de las paredes. ¿A qué crees que se debe la diferencia? Saca fotos.
7. Introduce con cuidado la pajita de modo que toque la pared interna justo encima de la abertura. Si continúas empujando notarás una membrana que te interrumpe el paso. Se trata de una válvula (mitral en el lado izquierdo y tricúspide en el derecho).
8. Observa las aurículas, el tamaño de sus paredes y los vasos que comunican directamente con ellas. ¿Son vasos de entrada o de salida? Compara el grosor de las paredes de estos vasos con los de la aorta. Saca fotos.
9. Ahora ya puedes cortar entre la aurícula y el ventrículo y observar el interior del corazón, la estructura de las válvulas y la curiosa disposición interna para evitar la turbulencia en el flujo de la sangre. Saca fotos.

CUESTIONES

- 1) ¿Hacia qué lado está orientada la punta inferior del corazón?
- 2) ¿Qué función tienen los vasos sanguíneos que rodean el corazón?
- 3) ¿A qué cavidades llegas al introducir la pajita por la arteria aorta, por la arteria pulmonar, por las venas pulmonares y por las venas cavas?
- 4) ¿Por qué las paredes de los ventrículos son más gruesas que las de las aurículas?
- 5) ¿Cuál de los dos ventrículos (izquierdo o derecho) es más grande y por qué?
- 6) ¿Observas alguna diferencia entre las válvulas mitral y tricúspide?
- 7) Escribe una breve reflexión indicando si te ha gustado o no la práctica y si crees que te ha ayudado a comprender mejor el funcionamiento y la anatomía del corazón. BLOG: imágenes más reflexiones.

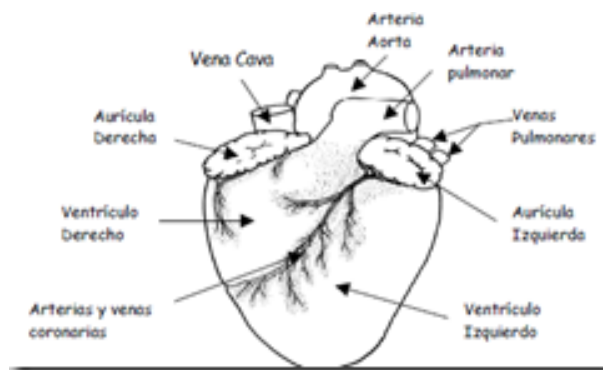


Figura 14: Esquema anatómico del corazón. Fuente:

<http://biologiapuntocom.blogspot.com.es/2012/10/practico-diseccion-de-un-corazon-de.html>

2) Anexo 2:

A continuación se presenta un posible guion para la correcta realización de la práctica:

DISECCIÓN Y OBSERVACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE FLORES



MATERIAL NECESARIO PARA EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

- ✓ Pinzas
- ✓ Tijeras
- ✓ Cúter.
- ✓ Flores
- ✓ Lupas (binocular y de mano)
- ✓ Folios.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

El objetivo de esta práctica es que conozcáis todos los elementos que forman parte de una flor, que es la parte de la planta en la que se encuentran los órganos reproductores, así como comprender la finalidad de cada uno de estos elementos.

1. Recoger flores o traerlas de casa.
2. Con una tijeras de punta, cúter y pinzas, se deben cortar cortado los distintos verticilos (sépalos, pétalos, pistilo y estambres).
3. Observar las regiones más pequeñas (como los estambres, el polen y las anteras) con lupa binocular y de mano.
4. Colocar cada una de las partes en un folio, señalando su nombre y función. Poner un poco de pegamento de barra para que permanezcan fijo para su posterior prensado.
5. Poner encima del folio papel de periódico y posteriormente todo aquello que tengan para aplastarlo (diccionarios, libros, etc).
6. Finalmente plastificar y disponer en la pared de clase para su observación.

3) Anexo 3:

✚ Pasos a seguir para el cultivo de las plantas de la Farmacia Natural:

- a) Introducir una pastilla de turba en cada vaso.
- b) Añadir 75 ml de agua (1/4 de vaso).
- c) Dejar reposar 30 minutos para que absorba el agua.

- d) Añadir las semillas (cada una tiene un número identificativo) en su vaso correspondiente (con el mismo número).
- e) Añadir un poco de agua a cada vaso.
- f) Colocar las macetas en un lugar soleado y esperar entre 2 y 4 semanas a que echen raíces.
- g) Regar las plantas cada dos o tres días (se irán turnando los alumnos de dos en dos). Mejor a primer hora de la mañana.

✚ Los **objetivos** de esta fase son:

- ✓ Construir el huerto de plantas medicinales.
- ✓ Familiarizarse con el cultivo de especies vegetales y con la responsabilidad de su uso y cuidado