



---

# Universidad de Valladolid

Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato

Especialidad: Biología y Geología

## CONTENIDOS DE SALUD Y GENÉTICA HUMANA EN EL AULA: APRENDIZAJE BASADO EN LA INDAGACIÓN

---

Autor: Alba Lubeiro Juárez.

Tutor: Elena Charro.

## Índice:

- 1 Introducción Pag 4
- 2. Enseñanza por indagación Pag 6
  - 2.1 Fundamentos. ¿Qué es la indagación? Pag 7
  - 2.2 Niveles de indagación: Pag 11
  - 2.3 Indagación en la enseñanza de las ciencias Pag 12
- 3. Propuesta de enseñanza por indagación Pag 14
  - 3.1 Justificación de la elección del tema Pag 16
  - 3.2 Marco legislativo Pag 21
  - 3.3 Objetivos Pag 24
  - 3.4 Contenidos Pag 26
  - 3.5 Competencias desarrolladas Pag 27
  - 3.6 Módulo de enseñanza por indagación: Pag 30
    - 3.6.1 Primer módulo Pag 31
      - 3.6.1 a) Resumen Pag 32
      - 3.6.1 b) Contexto: Pag 32
      - 3.6.1 c) Guía para el alumno Pag 34
      - 3.6.1 d) Guía para el profesor Pag 36
      - 3.6.1 e) Evaluación Pag 42

3.6.2 Segundo Módulo	Pag 47
3.6.2 a) Resumen	Pag 50
3.6.2 b) Contexto	Pag 50
3.6.2 c) Guía para el alumno	Pag 52
3.6.2 d) Guía para el profesor	Pag 54
3.6.2 e) Evaluación	Pag 57
4 Experiencia práctica de la propuesta	Pag 58
4.1 Características del centro	Pag 58
4.2 Características del alumnado	Pag 60
4.3 Desarrollo	Pag 61
5. Conclusiones	Pag 68
6. Bibliografía	Pag 69

# 1. Introducción.

El trabajo que aquí se presenta corresponde al trabajo Fin de Máster dentro del “Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato” impartido por la Universidad de Valladolid.

Este documento presenta una propuesta de innovación basada en la indagación dentro de la enseñanza de las ciencias para la asignatura Ciencias del Mundo Contemporáneo, contemplada en el currículo académico de 1º Bachillerato. En concreto, se presenta la elaboración de dos módulos enmarcados dentro de la Unidad didáctica Vivir más, vivir mejor, cuyo objetivo es formar a los alumnos en conocimientos básicos sobre la salud, para que sean dueños de su propia vida y puedan tener una vida mejor.

Este tipo de módulos se enmarca dentro del proyecto Europeo PROFILES (Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science) que se basa en la elaboración de materiales basados en la metodología indagatoria para la innovación educativa de las ciencias. En este proyecto, se elaboran unos módulos de enseñanza siguiendo unos criterios generales de estructura y objetivos llamados módulos PARSEL. Se pretende que los módulos sean útiles para que profesores de toda Europa puedan utilizarlos en sus clases con el fin de conseguir mejores resultados académicos. Los módulos que se elaboran en este proyecto cumplen los principios establecidos por los módulos PARSEL.

A lo largo del documento, se expone, en primer lugar, el funcionamiento de la metodología educativa basada en la indagación y cómo esta puede utilizarse para la enseñanza de las ciencias. Posteriormente, se presentan dos módulos PARSEL de creación propia en los que se detallan todos los objetivos, contenidos, actividades... Por último se plantea cómo ha sido la experiencia de llevar estos módulos experimentales al aula.

La idea de realizar un trabajo de estas características se basa en la importancia que tiene las ciencias y en concreto la Biología y la Geología en la formación cultural de las

personas. Es necesario que todas las personas tengan unos conocimientos básicos sobre el funcionamiento de su cuerpo y del entorno que les rodea para que puedan actuar en consecuencia buscando tener la mejor vida que esté a su alcance. Además, esto se une a la necesidad de dar un enfoque diferente a la educación de las ciencias, que tanto rechazo presenta en la población, buscando hacerla más atractiva y útil para las personas.

## 2. Enseñanza por indagación

“Dímelo y se me olvidará, muéstrame lo y lo recordaré,  
involúcrame y entenderé”

De manera resumida, la enseñanza por indagación se fundamenta en una actitud ante la vida cuya esencia es involucrar al individuo en un problema o situación y que sea él mismo el que de las respuestas o soluciones. El profesor es el guía que ayuda a que el alumno exponga sus ideas y preguntas y vaya creando su propio conocimiento. El objetivo es que el alumno se interese, se haga dueño de su aprendizaje utilizando su capacidad de análisis, reflexión y comprensión, lo que ayudará a que se formen alumnos con un pensamiento crítico, capaces de resolver problemas y de desenvolverse en el campo científico.

Uno de los grandes problemas de los alumnos de hoy en día es la falta de motivación, el desinterés por lo que estudian, la distracción que les suponen los medios de comunicación y la falta de la utilidad en la vida real de los conocimientos. Esto lleva a que en muchas ocasiones la educación, sobre todo en secundaria, sea difícil, tenga malos resultados, presente altas cifras de abandono escolar y tenga que lidiar con conflictos realmente preocupantes. Si nos fijamos en los resultados de los informes PISA del 2008 (OECD) estos indican que es necesario cambiar las estrategias de enseñanza-aprendizaje de nuestro País para mejora los resultado de los estudiantes (Scott et al 1991; Duit & Treagust 2003).

La enseñanza por indagación sería una posible alternativa y quizá una solución a esta educación “aburrida” que se ha practicado hasta el momento.

## 2.1 Fundamentos. ¿Qué es la indagación?

La propuesta educativa indagatoria surge durante el auge del movimiento de aprendizaje por descubrimiento que tuvo lugar en los años 60. Más concretamente, la indagación es una metodología que propuso por primera vez en el año 1996 el profesor Georges Charpak (premio Nóbel de Física en 1992, en la Academia de Ciencias en Francia) que buscaba alternativas ante el fracaso de las formas tradicionales memorísticas de enseñanza (Bruner, 1961). La enseñanza por indagación describe una filosofía pedagógica que se basa en grandes obras claves para la educación moderna, como las de Dewey (1997), Vygotsky (1962) o Freire (1984).

Los seres humanos instintivamente buscan la verdad, la información y el conocimiento a lo largo de su vida, pero en muchas ocasiones esto se pierde a la hora de educar. Lo que busca la enseñanza por indagación es fomentar en los alumnos esa capacidad innata para interesarse por las cosas, querer saber más e implicarse en su propio proceso de aprendizaje. Se puede decir que la indagación es un proceso mental que se caracteriza por la curiosidad y la capacidad de investigar. Como dicen Posse, Castillo y Páramo (2004), esa curiosidad, ese afán de conocimiento, ese deseo de comprender, es la premisa inicial en cualquier persona, para todo proceso de aprendizaje, lo que lleva a los estudiantes a reclamar una forma diferente de aprender ciencia, por lo que es necesario desarrollarla de manera que satisfaga e incremente ese afán de conocimiento e investigación, principio básico del aprendizaje para mantenerlo a lo largo de la vida.

Buscando desarrollar esa curiosidad innata, la indagación se basa en la formulación de preguntas y respuestas por parte de los alumnos. Los estudiantes aprenden a aprender, utilizando un aprendizaje significativo basado en la observación, el razonamiento y la capacidad de justificar o refutar. Se busca formar seres humanos capaces de pensar por sí mismos y descubrir.

El estudiante tiene que pensar de forma sistemática e investigar para buscar soluciones a sus dudas o a los problemas que se planteen. La enseñanza por indagación no acepta ciegamente lo establecido, desafía y alimenta las ganas de saber.

Promueve que los alumnos se cuestionen las evidencias que se les presentan, siendo el alumno un elemento muy activo de su aprendizaje.

Una de las condiciones necesarias en la enseñanza por indagación es la búsqueda de la motivación del alumnado. La construcción del conocimiento significativo tiene que partir de la motivación del alumno por aprender. Este es un punto flaco en la educación actual, muchas veces se obvia qué es lo que motiva a los estudiantes y se les enseña de espaldas a sus gustos e intereses, lo que genera una situación de rechazo y apatía ante la enseñanza. Por estas razones la indagación quiere hacer de la motivación el punto de partida de las enseñanzas.

Otra de las claves de este tipo de aprendizaje es que no se tiene una meta determinada a la que los alumnos tienen que llegar, porque si no fracasan. Es un aprendizaje abierto, en el que lo que más importa es el proceso por el que se aprende, la utilización de la información o la construcción de significados por los propios alumnos (Hannafin, et al 1999). El alumno tiene que descubrir por sí mismo las respuestas a las preguntas que se haga o los resultados de un experimento. En esta metodología no existen los resultados erróneos, si no que todos los resultados, por muy diferentes que sean a los esperados.

El aprendizaje abierto, es en sí mismo, una metodología educativa que desarrollaron educadores de ciencias como John Dewey (filósofo, pedagogo y psicólogo) y Martin Wagenschein (físico y pedagogo). El aprendizaje abierto es dinámico y flexible y se ajusta a las necesidades del alumno.

La creatividad también es muy importante en la enseñanza por indagación, tanto en el profesor como en los alumnos. Ambos tienen que formular preguntas pensadas, complejas, seductoras, que capten el interés, estimulen la indagación y se contesten con respuestas ricas que integren los conocimientos de distintas disciplinas

Algunas de las características en las que se basa la enseñanza por indagación son:

- Buscar la participación activa de los alumnos y la colaboración entre ellos.
- Centrarse en el alumno, no en el profesor.
- Basarse en problemas y no en soluciones.
- Formar y expresar conceptos por medio de preguntas.



- Desarrollar el pensamiento crítico.
- Fomentar la habilidad científica y matemática.
- Unir tecnología y conocimiento con la comunidad local y mundial.

La indagación es un método de aprendizaje válido para cualquier nivel educativo (Ruiz 2007), aunque se diseñó especialmente para la enseñanza de las ciencias. Numerosos son los estudios acerca de la enseñanza por indagación (Bell et al 2010, Mayer 2004, Futak & Seidel 2007, Kirschner et al 2006).

Hoy en día el uso de las nuevas tecnologías facilita y es muy útil para llevar a cabo la indagación. Los alumnos pueden utilizar la tecnología para buscar, recopilar, organizar y presentar información. Se puede recurrir a múltiples fuentes de información sin necesidad de desplazarse, así como ver vídeos o experiencias similares en otros lugares... De la misma manera se pueden utilizar aplicaciones concretas para los alumnos: moodle, wikispaces, foros de discusión... que faciliten la comunicación entre todos los elementos del aprendizaje.

El papel del profesor en la enseñanza por indagación cambia respecto a la enseñanza clásica. El profesor tiene que crear una atmósfera adecuada que motive a los estudiantes a participar. Es la figura que introduce las herramientas de aprendizaje, guía a los alumnos, modela y facilita el aprendizaje, sugiere cosas nuevas en las que fijarse o probar, motiva la experimentación y ayuda en el razonamiento. Para conseguir esto, el profesor tiene que ser una figura cercana a los estudiantes, que les observe, vea lo que les interesa y preocupa, tiene que interactuar con ellos, hablar y hacerles preguntas, buscando en todo momento adaptar los contenidos a sus intereses. Este tipo de enseñanza requiere un gran esfuerzo y habilidad por parte del docente por lo que es muy importante diseñar programas innovadores, sistemáticos y estructurados de formación del profesorado hacia esta metodología. Como decía (Osborne y Dillón, 2008) "no innovation will be sustained unless systematic and ongoing professional development is provided to support the changes required in the pedagogy of science teachers" (no se podrá realizar ninguna innovación a menos que se proporcione un desarrollo profesional sistemático y continuo para apoyar los cambios necesarios en la pedagogía de los profesores de ciencias).

La dinámica general de este tipo de aprendizaje es la siguiente, primero a los alumnos se les plantea un problema o una situación real que les resulta familiar, normalmente se les da una guía donde se explica todo. A partir de ese problema o hacen una investigación, a través de la cual descubren los conocimientos que se asocian a ese problema o situación. Durante la investigación, el alumno elabora hipótesis, plantea argumentos. Entre todos se discuten las ideas y se va construyendo el conocimiento. Las actividades que los alumnos tienen que hacer, poseen una secuencia que ha organizado el profesor para que el aprendizaje esté graduado y bien organizado. Normalmente se necesitan varias sesiones para finalizar el estudio de un tema o problema, el problema debes estar relacionado con el programa de estudio, o ser parte de él. En un apartado posterior se describe más en detalle cómo es el proceso.

Además el aprendizaje significativo busca la colaboración del entorno social del alumno, familia, amigos comunidad y del entorno académico de los alrededores, universidades, otros institutos, otras entidades educativas...

Los alumnos que aprendan con esta metodología serán una futura población culta, con juicio crítico y capaz de trabajar "inteligente y creativamente", que se adapte a la perfección a la nueva sociedad dinámica, global y tecnológica.

## 2.2 Niveles de indagación:

Existen variedad de métodos de enseñanza basada en la indagación (Herron, 1971) y todos ellos admiten que las actividades que se proponen en el proceso de indagación no son todas del mismo tipo, algunas requieren más investigación y otras menos. Por esta razón, existen diversos autores que han propuesto varios niveles de indagación, por ejemplo Schwab en 1960 o Marshall Herrón en 1971. Conocer los niveles de indagación de cada actividad es básico para poder diseñar al detalle las sesiones en función de las capacidades de los alumnos. El desarrollo de las habilidades de los alumnos para poder llevar a cabo sus propias investigaciones se hace poco a poco, es necesario mucha práctica y se debe empezar desde los niveles más sencillos para llegar a los niveles más complejos.

Banchi y Bell (2008) sugiere la existencia de los siguientes cuatro niveles de aprendizaje basados en la indagación:

1º Nivel: Confirmación de la investigación, A los estudiantes se les proporciona la pregunta, el procedimiento (método), y los resultado. Este nivel es básico para introducir a los alumnos en esta metodología. Es útil cuando el objetivo de un profesor es reforzar una idea introducida anteriormente, presentar a los estudiantes la experiencia de la realización de investigaciones, desarrollar habilidades específicas de la investigación, como la recogida y registro de datos.

2º Nivel: Investigación estructurada, a los estudiantes se les da la pregunta y el procedimiento, sin embargo, los estudiantes son los que generan una explicación, apoyada por las pruebas que han recogido.

3º Nivel: Investigación guiada, solo se proporciona a los alumnos la pregunta. Los estudiantes tienen que diseñar el procedimiento y realizar las explicaciones necesarias.

4º Nivel: Investigación abierta, los estudiantes tienen que realizar todo, hacer las preguntas, diseñar y llevar a cabo las investigaciones, y realizar la comunicación de sus resultados. Este nivel requiere un razonamiento más científico.

### 2.3 Indagación en la enseñanza de las ciencias:

La ciencia es una disciplina basada en la curiosidad, la búsqueda, la experimentación, el respeto a la evidencia, la flexibilidad y la reflexión crítica. Estas bases científicas, que parecen tan sencillas, es necesario trabajarlas con los alumnos que se adentran en el mundo científico. De manera general, la educación en Ciencias, más allá de los conceptos puramente teóricos, tiene que conseguir desarrollar una actitud y una manera de ver las cosas basada en que el alumno se plantee preguntas, desarrolle un pensamiento reflexivo y crítico, conozca las ciencias y las valore para mejorar su calidad de vida, sea riguroso con el trabajo, busque la verdad de los hechos y los fenómenos que ocurren en el universo, valore la organización y colaboración del trabajo en equipo, respete la vida, ame la naturaleza, sea autocrítico, activo participativo y transformador, tenga una actitud positiva frente al fracaso, sea tolerante y perseverante, tome sus propias decisiones y conforme la sociedad científica del futuro cercano. Para llegar a estos objetivos los estudiantes de ciencias tienen que aprender las ideas y los conceptos claves, cómo se relacionan entre sí y sus implicaciones y aplicaciones dentro de la disciplina científica. Tienen que realizar un proceso conceptual complejo que en muchos casos implica la reorganización del conocimiento y no una simple acumulación de información (Duschl et.al. (2007))

Así mismo, Fensham (2004), dice que el objetivo prioritario de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias debe ser promover una actitud positiva en los estudiantes hacia la ciencia escolar, que mantenga la curiosidad y mejore la motivación con el fin de generar apego y vinculación hacia la educación científica, no sólo durante la época escolar, sino, también, a lo largo de toda la vida.

Todas estas expectativas del aprendizaje científico encajan a la perfección con los objetivos de la enseñanza por indagación. Utilizar este método de enseñanza para transmitir conocimientos científicos puede ser una buena solución ante el problema del desinterés de la población general por la ciencia. Además, cabe destacar que el propio proceso de enseñanza por indagación surge del proceso de pensamiento llevado a cabo por los científicos.

La investigación científica se puede definir como el uso de conocimiento, de los principios, conceptos y teorías junto a las habilidades propias de la persona para construir nuevas explicaciones que permitan comprender el mundo (Minstrell & Zee 2000). Los alumnos con su proceso de aprendizaje indagatorio estarían “haciendo ciencia” a nivel escolar, puesto que el proceso que estarían llevando a cabo sería parecido al de un científico, es decir, hacen preguntas, buscan respuestas, formulan hipótesis, buscan evidencias, contrastan resultados. La indagación ayuda a que los alumnos puedan implicarse personalmente en el conocimiento científico. Aránega y Ruiz (2005) comentan la necesidad de hacer preguntas y buscar respuestas buscando explicaciones alternativas utilizando un razonamiento crítico y lógico.

Se puede decir que enseñar ciencias desde este enfoque implica generar situaciones de enseñanza en la que los niños tienen la oportunidad de confrontar lo que piensan con el mundo real que les rodea, así como con casos reales o inventados que les desafíen a explicar y debatir qué sucede.

El profesor de ciencias que utiliza la metodología indagatoria tiene que enseñar de manera integrada conceptos básicos de las ciencias y competencias científicas, además de la capacidad de analizar datos, elaborar predicciones o diseñar experimentos. El profesor, como ya hemos dicho antes, es el guía, facilita la observación, la exploración, el intercambio de ideas, da ejemplos, pregunta, da información complementaria y ayuda a que los alumnos sinteticen lo aprendido. Los profesores de ciencias tienen que buscar que el alumno no repita lo que el profesor ha dicho, si no que el alumno llegue a una alfabetización científica que implique utilizar estrategias de pensamiento científico y generar herramientas para comprender e interactuar con la realidad, siendo capaces de comprender las situaciones y tomar decisiones conscientes y responsables.

La aplicación de esta metodología en la ciencia no es sencilla debido a los muchos años en los que se lleva utilizando la metodología tradicional de repetir y memorizar por eso es necesario divulgar esta metodología entre los docentes y ponerla en práctica buscando perfeccionar cada vez más la técnica y adaptarla a cada situación.

### 3. Propuesta de enseñanza por indagación

En este trabajo se realiza la propuesta de dos módulos de enseñanza por indagación para la asignatura Ciencias del Mundo Contemporáneo, dentro del bloque Vivir más, vivir mejor.

El presente proyecto toma como ejemplo los módulos que se realizan para la educación por indagación en el proyecto Europeo PARSEL (Professional Reflection Oriented Focus on Inquiry-based Learning an Education through Science) Este proyecto busca que los profesores de ciencias sepan el propósito de lo que enseñan, que tengan a su disposición un programa de formación longitudinal y profesional dando especial importancia a que los profesores consigan motivar a los alumnos en el aprendizaje de las Ciencias. PROFILES pone a disposición de los profesores diferentes módulos o propuestas de enseñanza por indagación para que puedan usarse en las aulas de todo el mundo.

Los módulos se basan en la importancia de que el aprendizaje tenga de alguna manera un vínculo con el estudiante y le sea relevante. El estudiante debe identificarse con la situación inicial y sentir que es algo que le puede ser útil en su vida. Es decir, la motivación intrínseca del alumno es básica y ésta se complementa con la motivación extrínseca que puede dar el profesor:

Todos los módulos PARSEL cumplen el siguiente esquema:

- 1- Escenario.
- 2-Guía del alumno.
- 3- Guía del profesor.
- 4- Evaluación.

En el apartado siguiente se presentan el diseño de dos módulos que surgen a partir de la idea de uno de los módulos del proyecto PARSEL llamado "Análisis de noticias de diarios o revistas sobre temas socio-científicos". Estos nuevos módulos se han

adaptado a lo que se pretendía conseguir, se han ampliado con más actividades y se han ajustado al temario específico de la asignatura, pretendiendo abarcar prácticamente todo los contenidos que se fijan en el bloque vivir más, vivir mejor.

### 3.1 Justificación de la elección del tema

La educación de los jóvenes es un proceso básico para formar adultos capaces de crear un país desarrollado, competitivo y socialmente equitativo.

Los objetivos generales de la educación son múltiples, uno de los más importantes es que todos los niños, sobre todo los que se encuentran en situaciones difíciles, tengan acceso a una enseñanza pública, gratuita y de calidad, y que los niños y adultos sean conscientes de la importancia de la educación. La alfabetización de todos los seres humanos ayudará a disminuir las diferencias socioeconómicas existentes entre distintos grupos de población, así como a mejorar la calidad de vida de todas las personas. El director General de la Unesco en la Conferencia del año 2004 "Una educación de calidad para todos los jóvenes: desafíos, tendencias y prioridades" decía que la educación global tenía que jugar un papel primordial para conseguir un mundo más solidario, la supresión de la pobreza, la mundialización con carácter humano, la concienciación del desarrollo sostenible, la construcción de la paz, la lucha contra graves pandemias sanitarias como el SIDA y la prevención de estas (Segismundo Uriarte 2008). Los objetivos son ambiciosos y sólo se conseguirán si se establecen grandes vínculos y se colabora entre instituciones educativas, sanitarias políticas y sociedad civil.

En prácticamente todo el mundo se ha interiorizado que la educación primaria es clave en la formación de los niños, pero la educación secundaria (a partir de los 11 o 12 años) es también absolutamente necesaria para la formación de los jóvenes. Dentro tanto de la primaria como de la secundaria una de las disciplinas a la que se le atribuye menos importancia es la ciencia. Esto no se corresponde con la cada vez mayor presencia de la ciencia y la tecnología en nuestras vidas, cualquier persona que quiera comprender el mundo que le rodea debe tener unos contenidos mínimos generales de ciencias: física, química, biología o geología... Por todo esto es muy importante hacer hincapié en la educación científica de nuestros jóvenes, y enseñarles su visión más práctica, la ciencia que se puede ver en el día a día, buscando así un mayor



conocimiento científico global y un mayor interés de la población en las cuestiones científicas.

El alumnado de la educación secundaria es por sí mismo complejo, es la época de mayor cambio en el ser humano tanto a nivel físico, como intelectual. El adolescente se enfrenta al inicio de su madurez sexual, los cambios físicos son enormes, y el revuelo hormonal les hace estar sensibles e irascibles. Además se enfrentan a la formación de su personalidad, a conflictos de valores, a la experimentación... todo esto hace que el trato con este alumnado sea especialmente difícil. La educación a esta altura tiene que adaptarse a cómo son sus alumnos y buscar los medios para engancharles y que se sientan a gusto en el sistema educativo. Esto se une a otro de los grandes problemas en la educación de las ciencias, que ya hemos mencionado con anterioridad, la falta de motivación del alumnado. Por lo general los alumnos jóvenes asocian la ciencia con algo muy difícil de comprender, sin ninguna utilidad, además piensan que sólo hacen ciencia personas muy inteligentes y estudiosas, a las que no les interesa su vida social, y se dedican única y exclusivamente a la ciencia. La imagen de la ciencia es una persona aburrida que se encierra horas y horas en el laboratorio. Este estereotipo se une a la mayor dificultad que suelen presentar las materias científicas impartidas en los institutos, lo que promueve el desinterés entre los jóvenes. ¿Pero, qué se puede hacer para cambiar esta sensación y que los estudiantes se interesen por las ciencias? ¿Cómo hacer que a los adolescentes les guste aprender? Una posible manera sería utilizar un método de enseñanza de las ciencias diferentes, por ejemplo la indagación. Con esto lo que conseguiríamos sería acercar la ciencia a la vida cotidiana de los estudiantes, por ejemplo saber por qué la lechuga se pone mustia, por qué se produce la fiebre, por qué es importante lavarse tanto las manos... De esta manera los alumnos entenderían que la ciencia sí es útil y de hecho es clave para que ellos puedan por ejemplo estar sanos, tener un móvil de última generación, tener luz y calor en sus casas... Además con la indagación se pretende que el alumnos se vuelvan curioso, les interesen las cosas de su alrededor, se pregunten cosas, busquen respuestas... En definitiva, que interioricen la ciencia como algo interesante y necesario, y siempre quieran saber más.

Dentro de la educación científica general, en este módulo se ha elegido un tema de Educación para la Salud. La educación para la Salud es clave para toda la humanidad si queremos que las personas se encuentren sanas y tengan una vida larga sin graves afecciones médicas. Este tipo de educación se puede realizar desde distintos lugares, en las escuelas, en los hospitales, en los centros de salud, campañas publicitarias del gobierno... Lo óptimo sería trabajar el tema de la Salud desde que los niños son pequeños en las escuelas y en las familias, ir formando a los alumnos en cosas tan importantes como la higiene o el estilo de vida, de manera que todos los individuos tengan unos conocimientos básicos que les permitirá entender información más compleja que les puede llegar de otras fuentes (Cáceres 2008).

El comité Estadounidense de terminología de la salud define la Educación para la Salud como “proceso de orden intelectual, psicológico y social que comprende actividades destinadas a incrementar la aptitud de los individuos a tomar decisiones, con conocimiento de causa, que afectan a su bienestar personal, familiar y social”. Así mismo La carta de Ottawa para la Promoción de la Salud dice “La Educación para la Salud es el proceso que proporciona a las personas los medios necesarios para ejercer un mayor control sobre su propia salud y así poder mejorarla. Para alcanzar un estado de completo bienestar físico, mental y social, cualquier persona o colectivo debe poder discernir y realizar sus aspiraciones, satisfacer sus necesidades y evolucionar con su entorno o adaptarse a él. La salud se contempla, por tanto, como un recurso para la vida cotidiana y no como un objetivo vital; se trata de un concepto positivo que potencia tanto los recursos sociales y personales como la capacidad física. En consecuencia, la Educación para la Salud no depende únicamente del sector sanitario; es algo que va más allá de los distintos estilos de vida sanos para aspirar a la consecución del bienestar”.

Se entiende entonces que algunos de los objetivos que tiene que cumplir esta educación es dar información con base científica, concienciar a la población y fomentar un cambio de actitud o hábitos hacia aquellos más saludable. La población tiene adquirir conocimientos sobre qué es la salud y cómo cuidarla, para poder cuidarse a sí mismos y a los que les rodean. El concepto de salud que la población tiene que asumir tiene que tener en cuenta tanto al individuo, como al colectivo de personas, tomando

una actitud preventiva que ayude a evitar problemas de salud y actuando de manera comunitaria. Los sujetos tienen que adquirir una concienciación individual sobre su propia responsabilidad con su estado de salud, pasando de sujeto paciente a agente. Además los individuos tienen que tomar una actitud y conciencia crítica hacia la distinta información que les llega, pudiendo ser capaces de diferenciar y elegir lo mejor para ellos, siendo “consumidores de la salud” responsables (Rodríguez 2009).

En la escuela la Educación para la Salud se puede tratar en toda la etapa educativa, y de diversas maneras, se puede relacionar con muchos de los temas estudiados en diversas asignaturas como conocimientos transversales, así como tratarlo propiamente en un tema único, como es el tema que se ha escogido para este trabajo que se enmarca dentro de la programación específica de Ciencias para el Mundo Contemporáneo. En este caso, el tema elegido aborda varios campos dentro de la salud, el concepto de salud propiamente dicho, los tipos de enfermedades que existen, cómo poder prevenirlas, medidas sanitarias que se llevan a cabo para combatirlas, así como conocimientos básicos sobre la salud pública y los medicamentos. Lo que se pretende con estos módulos sobre la salud es tener una visión amplia sobre la salud y conocer un poco más qué cosas pueden ayudar a mejorar la salud y qué cosas nos dañan, buscando que el alumno sea capaz de comprender qué le puede ocurrir, qué puede hacer para estar sano, qué hacer ante una enfermedad, y dónde tiene qué pedir ayuda. Además, se tratan conceptos muy importantes para la sociedad Española como los medicamentos genéricos, que están en boca de todos y levantan suspicacias. Por otro lado, se recuerda, ya que lo han visto antes, qué es el estilo de vida y cómo es un estilo de vida saludable aplicándolo a su edad. Este tema es muy importante para los jóvenes a los que va orientado, tienen entre 16 y 17 años, son chicos que empiezan a ser adultos, a ser más conscientes de los riesgos que existen, de las consecuencias de sus actitudes y comienzan a gestionar su propia vida. De manera especial se nombran actitudes que empiezan a ser comunes en chicos de esas edades y que les son llamativas como el consumo de alcohol, tabaco, drogas tratando de hacerles comprender qué riesgos tienen para la Salud. Si poco a poco se les ayuda a tener una conciencia crítica, a entender cómo usar un medicamento, o a comprender qué les

dice el médico cuando van a su consulta conseguiremos formar personas responsables con criterio que busquen una vida sana y feliz.

### 3.2 Marco legislativo

La asignatura de ciencias para el Mundo Contemporáneo, es una asignatura de reciente implantación en el currículo académico de Bachillerato. Se comenzó a impartir en el año 2007 tras la aprobación del Real Decreto 1467/2007 de 2 de Noviembre en el que se establecen la estructura de Bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. El RD 1467/2007 se contempla a su vez en la legislación de nuestra comunidad autónoma en el RD 42/2008 de 5 de Junio en el que se establece el currículo de bachillerato en la Comunidad de Castilla y León, donde se fijan los mismos criterios que en la ley a nivel de todo el País.

Esta asignatura se implantó con la idea de proporcionar a todos los alumnos una idea general de la importancia de la Ciencia en nuestro mundo actual. El siglo XXI está marcado por la revolución científico-tecnológica que ha cambiado en gran parte la vida de los ciudadanos de esta época, de manera que es imprescindible que todos los ciudadanos tengan una formación científica que les permita comprender los avances que están teniendo lugar y cómo se transmiten estos a la vida de las personas. De manera que se consiga que las personas actúen como ciudadanos autónomos, críticos y responsables, capaces de tomar decisiones reflexivas y fundamentadas sobre temas científico-tecnológicos de gran trascendencia social, participando en la sociedad para avanzar hacia un futuro sostenible. La ciencia tiene que entenderse como un bien cultural de todos los ciudadanos que nos ayuda a mejorar.

Los contenidos generales de esta asignatura abarcan la información y comunicación, la sostenibilidad del planeta, el origen del universo y la vida, la salud, la medicina o la genética.

Según el RD 1467/2007 los objetivos de esta asignatura son los siguientes:

1. Conocer el significado cualitativo de algunos conceptos, leyes y teorías, para formarse opiniones fundamentadas sobre cuestiones científicas y tecnológicas, que tengan incidencia en las condiciones de vida personal y global y sean objeto de controversia social y debate público.

2. Plantearse preguntas sobre cuestiones y problemas científicos de actualidad y tratar de buscar sus propias respuestas, utilizando y seleccionando de forma crítica información proveniente de diversas fuentes.

3. Obtener, analizar y organizar informaciones de contenido científico, utilizar representaciones y modelos, hacer conjeturas, formular hipótesis y realizar reflexiones fundadas que permitan tomar decisiones fundamentadas y comunicarlas a los demás con coherencia, precisión y claridad.

4. Adquirir un conocimiento coherente y crítico de las tecnologías de la información, la comunicación y el ocio presentes en su entorno, propiciando un uso sensato y racional de las mismas para la construcción del conocimiento científico, la elaboración del criterio personal y la mejora del bienestar individual y colectivo.

5. Argumentar, debatir y evaluar propuestas y aplicaciones de los conocimientos científicos de interés social relativos a la salud, el medio ambiente, los materiales, las fuentes de energía, el ocio, etc., para poder valorar las informaciones científicas y tecnológicas de los medios de comunicación de masas y adquirir independencia de criterio.

6. Poner en práctica actitudes y valores sociales como la creatividad, la curiosidad, el antidogmatismo, la reflexión crítica y la sensibilidad ante la vida y el medio ambiente, que son útiles para el avance personal, las relaciones interpersonales y la inserción social.

7. Valorar la contribución de la ciencia y la tecnología a la mejora de la calidad de vida, reconociendo sus aportaciones y sus limitaciones como empresa humana cuyas ideas están en continua evolución y condicionadas al contexto cultural, social y económico en el que se desarrollan.

8. Reconocer en algunos ejemplos concretos la influencia recíproca entre el desarrollo científico y tecnológico y los contextos sociales, políticos, económicos, religiosos, educativos y culturales en que se produce el conocimiento y sus aplicaciones.

Contenido que establece la legislación que debe abarcar la unidad Vivir más, vivir mejor:

- La salud como resultado de los factores genéticos, ambientales y personales. Los estilos de vida saludables.

- Las enfermedades infecciosas y no infecciosas. El uso racional de los medicamentos. Trasplantes y solidaridad.

- Los condicionamientos de la investigación médica.

- Las patentes. La sanidad en los países de nivel de desarrollo bajo.

- La revolución genética. El genoma humano. Las tecnologías del ADN recombinante y la ingeniería genética. Aplicaciones.

- La reproducción asistida. La clonación y sus aplicaciones. Las células madre. La Bioética.

### 3.3 Objetivos

En este trabajo se presenta la realización de dos módulos de enseñanza por indagación dentro del temario presentado en la asignatura de Ciencias para el Mundo Contemporáneo.

El objetivo principal que se pretende conseguir con la aplicación de estos módulos es comprender qué es la salud, entender que ésta implica un difícil equilibrio en el que intervienen factores genéticos, ambientales y personales, factores relacionados con los estilos de vida, así como los medios sanitarios, farmacéuticos y los avances científicos.

Los objetivos específicos que se buscan en estos dos módulos son:

- Conocer qué es la salud y saber qué factores intervienen en la salud de las personas.
- Aprender cuáles son los hábitos que configuran un estilo de vida saludable.
- Afianzar qué es una dieta sana y saludable.
- Concienciar a los alumnos sobre el consumo responsable.
- Saber cuál es el concepto de enfermedad. Conocer la clasificación de las enfermedades en función de cómo y quién las origina. Identificando los distintos tipos de enfermedades no infecciosas y conocer sus posibles causas.
- Determinar cuáles son las enfermedades infecciosas más importantes que afectan a los seres humanos, los agentes que las originan y sus vías de transmisión. Reconocer cómo se transmiten.
- Utilizar correctamente los términos de epidemiología, así como los de endemia y epidemia.
- Reconocer cómo ocurren la transmisión de enfermedades
- Conocer qué es un sistema público de salud y cómo funciona el sistema Sanitario Español.
- Diferenciar entre medicina preventiva, asistencial y social. Entender la influencia de la economía en la salud de las personas.
- Aprender de manera general qué es el sistema inmunológico y cómo funciona. Distinguir inmunidad innata y adaptativa.



- Conocer los medios de prevención y solución de enfermedades.
- Saber cómo funciona la industria farmacéutica.
- Entender cuáles son los grandes problemas sanitarios mundiales de la actualidad.

Los objetivos comunes a toda la asignatura, que se incluyen también en el módulo son:

- Valorar la importancia de la ciencia y la tecnología en el descubrimiento de la causa de las enfermedades. Valorando de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida.
- Plantearse preguntas sobre cuestiones y problemas científicos de actualidad y tratar de buscar sus propias respuestas, utilizando y seleccionando de forma crítica información proveniente de diversas fuentes.
- Desarrollar actitudes asociadas al trabajo científico, como la búsqueda de información, la capacidad crítica, la necesidad de verificación de los hechos, el cuestionamiento de lo obvio y la apertura ante nuevas ideas, el trabajo en equipo, la aplicación y difusión de los conocimientos, etc.
- Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico.
- Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre todos los seres humanos, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes
- Afianzar hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones para el aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana.
- Obtener, analizar y organizar información de contenido científico, utilizar representaciones y modelos, hacer conjeturas, formular hipótesis y realizar reflexiones fundadas que permitan tomar decisiones fundamentadas y comunicarlas a los demás con coherencia, precisión y claridad.

### 3.4 Contenidos

Los contenidos teóricos que se intentan incluir y conseguir en los módulos que se presenta son:

- Concepto de Salud. Factores que determinan la salud. Factores de riesgo para la salud.
- Importancia del sistema sanitario. Salud pública y medicina preventiva. Niveles de prevención sanitaria.
- Definición de estilo de vida. Medidas para llevar un estilo de vida saludable.
- Concepto de Enfermedad. Enfermedades esporádicas, endémicas, epidémicas y pandémicas. Enfermedades no infecciosas: genéticas, mentales, específicas de órganos, autoinmunes, accidentes. Enfermedades infecciosas: producidas por bacterias, por virus, por protozoos, por hongos, por parásitos o por priones. Reservorios de infección. Fases de las enfermedades infecciosas.
- Defensas contra la infección: Inmunidad innata y adaptativa. Defensas externas. Respuesta inflamatoria. Medidas de solución de enfermedades infecciosas: sueros, vacunas, fármacos.
- Uso racional de medicamentos. Concepto de Medicamento. La Organización Mundial de la Salud. Cómo usar los medicamentos. Antibióticos.
- Investigación médica. Funcionamiento e importancia. Condicionantes económicos y éticos. Fases del desarrollo de un medicamento. Las patentes. Los genéricos.
- La sanidad en los países de bajo desarrollo.

### 3.5 Competencias desarrolladas

En los últimos años se ha dado especial importancia en educación al desarrollo de competencias en los alumnos. Esta importancia se ha plasmado en la introducción de la evaluación por competencias y la inclusión de las competencias en los componentes del currículo en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Esta ley pretende enfocar la educación como un proceso que vaya más allá de la edad de escolarización, y dure toda la vida. La educación tiene que abarcar conocimientos básicos que son necesarios para vivir en sociedad. Especialmente en los jóvenes, se tiene que buscar que la educación les permita desarrollar los valores que sustentan la práctica de la ciudadanía democrática, la vida en común y la cohesión social, estimulando en ellos el deseo de seguir aprendiendo y la capacidad de aprender por sí mismos.

Se distinguen varios tipos de competencias necesarias para orientar la enseñanza:

1. Comunicación lingüística.
2. Matemática.
3. Conocimiento e interacción con el mundo físico.
4. Tratamiento de la información y competencia digital.
5. Social y ciudadana.
6. Cultural y artística.
7. Aprender a aprender.
8. Autonomía e iniciativa personal.

Todas las asignaturas tienen que intentar desarrollar cuantas más competencias mejor, puesto que se entiende que el desarrollo de todas las competencias en el individuo es el objetivo de la educación integral.

Las competencias más importantes que se desarrollan en esta propuesta de enseñanza por indagación son:

Comunicación lingüística:

Redactar de forma clara y lógica los trabajos a realizar. Expresar coherentemente opiniones, preguntas o respuestas realizadas en clase. Expresión oral del trabajo que han realizado. Lectura de informes y noticias de prensa para la realización de los trabajos, teniendo que sacar la idea principal y realizar un resumen.

Tratamiento de la información y competencia digital:

Utilizar recursos bibliográficos para realizar trabajos, usando entre ellos internet. Utilizar programas informáticos para la realización de los trabajos.

Social y Ciudadana

Conocer la importancia de la salud en las personas. Identificar las desigualdades existentes en las sociedades actuales en cuanto a derechos de las personas y acceso a bienes básicos. Sensibilizarse y empatizar con aquellas personas que no tienen las mismas ventajas. Pensar soluciones a nivel global y pequeñas actuaciones a nivel personal para contribuir a la mejora de un mundo más justo en el que todas las personas gocen de salud.

Educar al estudiante como consumidor, en este caso concreto como receptor de información relativa a la salud y la enfermedad y como consumidor del sistema sanitario y de productos de empresas farmacéuticas. Desarrollando un espíritu crítico y una conciencia de consumo.

Por otro lado, fomentar dentro de los trabajos en equipo la participación, el diálogo, el debate, el respeto y la tolerancia hacia los demás miembros del grupo.

Autonomía e iniciativa persona.

Fomentar que sean ellos mismos los que se organicen para realizar las tareas mandadas.

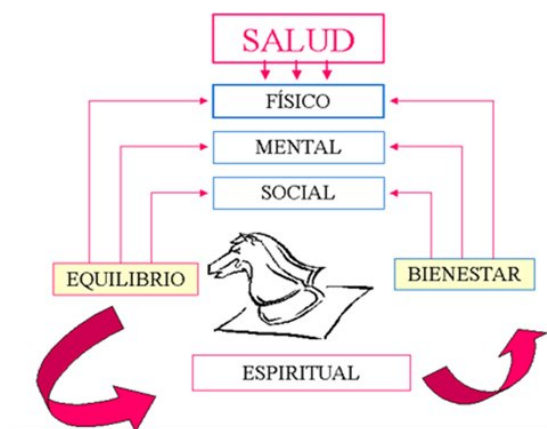
Tienen que aprender a tener un compromiso personal con la salud propia de cada uno promoviendo el mantenimiento de la salud y la forma física. Además, se desarrolla su capacidad de razonamiento, siendo ellos los que seleccionen información, la analicen, la interpreten y la discutan. Con todo esto los alumnos estarán construyendo una actitud reflexiva y crítica en relación a las consecuencias éticas y morales del desarrollo científico-tecnológico.

### 3.6 Módulo de enseñanza por indagación:

Según Antonio Pardo ( Antonio Pardo 2007) la Salud es el hábito o estado corporal que nos permite seguir viviendo, esta definición entendida en el ser humano implica tanto aspectos biológicos, como psicológicos y espirituales. Una persona está sana cuando puede realizar sus actividades humanas normales: caminar, ir al trabajo, cuidar del hogar, leer, tener hijos... De la misma manera el diccionario de la Real Academia de la Lengua define la salud como Estado en que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones. Con estas definiciones se puede extraer que la salud es un compendio entre bienestar físico, mental y social.

Los dos módulos que se presentan a continuación tratarán el tema de La Salud, que se enmarca dentro de la Unidad didáctica Vivir más, Vivir mejor perteneciente a la asignatura Ciencias para el Mundo Contemporáneo.

En los dos módulos abordaremos el tema desde la perspectiva de la salud física y cómo podemos conservarla. Se puede dividir en dos ramas, aquellos factores que afectan a la salud física y no podemos controlar (como las enfermedades, lo abordaremos en el primer módulo) y los factores que sí podemos controlar, como el estilo de vida (lo estudiaremos en el segundo módulo). Como se ve ambos módulos son parte de lo mismo, pero si lo tratamos de manera separada conseguiremos ahondar y motivarles más.



3.6.1 Primer Módulo:

Vivir más, vivir mejor  
¡PROHIBIDO ENFERMAR!



### 3. 6. 1 a) Resumen

Conocer cómo actuar ante problemas que atenten contra nuestra salud y qué enfermedades nos pueden afectar es básico para poder llevar una vida saludable. En el siguiente módulo se tratará distintos aspectos acerca de la salud, tales como las enfermedades, los sistemas sanitarios o la industria farmacéutica. Mucho de los conocimientos que se tratan en el tema son ya conocidos por la mayoría de los alumnos, puesto que son conceptos de cultura general. Desde el módulo se intentará abarcar esos contenidos de manera más profunda y con carácter científico desde una metodología indagatoria para ayudar a todos los alumnos a que tengan más conocimientos sobre aspectos que les afectan directamente.

### 3.6.1 b) Contexto:

Nivel: Módulo orientado a alumnos de 1º Bachillerato.

Asignatura: Esta actividad está diseñada para realizarla dentro de la asignatura de Ciencias del Mundo Contemporáneo.

Temporización: La duración del proyecto requiere dos sesiones por semana durante 5 semanas, un total de 10 sesiones.

Procedimiento: Se organizan una serie de actividades relacionadas con la salud, principalmente acerca de la enfermedad, la genética y los sistemas sanitarios. Las actividades principales son: una serie de sesiones en las que el profesor explica la materia y guiará a los alumnos mediante preguntas y el planteamiento de problemas, un trabajo que realizarán los alumnos y la exposición muy breve de los trabajos.

Objetivos: Entender cómo cuidar la salud, conocer las principales enfermedades y saber un poco sobre los sistemas sanitarios, la industria farmacéutica y cómo éstos funcionan para ayudarnos a luchar contra las enfermedades.



Competencias: Se desarrollan principalmente las siguientes competencias: competencia lingüística, tratamiento de la información y competencia digital, autonomía e iniciativa personal y competencia social y ciudadana.

Escenario: Prácticamente todas las semanas oímos noticias o vemos documentales en la televisión, los periódicos o la radio sobre enfermedades raras que afectan a un número de personas reducido. La mayoría de las personas con estas enfermedades se quejan de la falta de tratamientos o la dificultad y lo costoso que es acceder a medicamentos para tratar su problema. ¿Pero por qué es tan difícil curar estas enfermedades? ¿Qué podríamos hacer nosotros para ayudar? ¿Conoces alguna persona con alguna enfermedad rara?

### 3.6.1 c) Guía para el alumno.

Durante los próximos días nos vamos a embarcar en una serie de temas de vital importancia para la sociedad del bienestar. Conocer que enfermedades nos pueden afectar y saber cómo luchar contra ellas nos permite llevar una vida mejor y tener una esperanza de vida mayor. Además, cuando se posee un conocimiento básico de las cosas que ocurren en nuestro organismo, así como de la organización sanitaria de nuestro país y del mundo se puede desarrollar un conocimiento y conciencia crítica que permita que vosotros seáis capaces de tener una opinión propia sobre temas que os afectan directamente. Por estas razones vamos a aprender acerca de la salud, la enfermedad y la genética.

Para empezar, habrá una serie de sesiones en las que el profesor os preguntará cuál es vuestra idea sobre ciertos conceptos y posteriormente aclarará los conceptos erróneos y explicará las cuestiones al detalle. Las respuestas a estas preguntas (tanto vuestra respuesta inicial, como lo que aclare el profesor) tendréis que recogerlas en un cuaderno que posteriormente entregaréis al profesor. Cada día se os planteará una o varias preguntas en clase, cuyas repuestas se discutirán al día siguiente.

En segundo lugar, en relación a las enfermedades que vamos a estudiar a lo largo del módulo vais a realizar un trabajo de investigación en parejas sobre enfermedades raras de origen genético en los que seguiréis el guión establecido y responderéis a las preguntas que se os pide.

#### Trabajo:

Uno de los tipos de enfermedades que están más en boca de todos son las enfermedades genéticas y raras. Por lo tanto para poder saber un poco más acerca de esto y que seamos capaces de opinar sobre el tema vamos a hacer la siguiente investigación. Cada pareja tiene que investigar sobre una enfermedad de origen genético poco conocida. Las enfermedades se asignarán por sorteo o por acuerdo entre los alumnos.

Las posibles enfermedades son:

- Enfermedad de Huntington.

- Osteogénesis imperfecta.
- Síndrome de Turner.
- Síndrome de X frágil.
- Progeria.
- Síndrome de Angelman.
- Fibrosis quística.
- Síndrome de Klinefelter.
- Síndrome de Ellis-van Creveld.

El trabajo tendrá una extensión máxima de 5 caras. Tenéis que seguir el siguiente esquema:

1. Título.
2. Descripción y sintomatología.
3. Origen.
4. Tratamiento.
5. Incidencia de la población.
6. Investiga y opina sobre el problema de la investigación y tratamiento de las enfermedades raras.
7. Bibliografía.

Una vez que hayáis entregado este trabajo, tenéis que preparar una pequeña exposición del trabajo en clase para explicarles a vuestros compañeros las características más importantes de la enfermedad que habéis trabajado. La duración será más o menos de unos 10 minutos. No se dispondrá de medios audiovisuales.

Por último, también en relación a las enfermedades raras y a cómo gestiona la industria farmacéutica su investigación, vamos a ver un vídeo que nos descubre algunas realidades sobre esta industria. Tendréis que ver el vídeo y dar vuestra opinión.

### 3.6.1 d) Guía para el profesor.

El profesor va a ser el guía durante toda la experiencia. A medida que se van respondiendo preguntas y se realizan pruebas, el profesor tiene que ir aclarando conceptos y ayudándoles a responder correctamente a las preguntas.

Cada día se plantean una serie de preguntas a los alumnos de manera que ellos tienen que intentar buscar la respuesta para la siguiente sesión. En esta siguiente sesión el profesor aclarará las respuestas correctas e introducirá conocimientos teóricos específicos al respecto.

#### Sesión 1:

El profesor plantea el escenario. Introduce la importancia de conocer cómo nuestro cuerpo se mantiene sano y cómo las medidas sanitarias de cada País son básicas para que la población tenga cierta calidad de vida. Se da a cada alumno la guía del alumno. Además, se les indica que tienen que recoger en su cuaderno de clase las preguntas que se les vayan haciendo y las respuestas tanto que dan ellos como que da el profesor.

Para comenzar con el tema se plantean las siguientes preguntas:

¿Qué es para ti la salud?

¿Qué cosas que no controlamos pueden afectar a nuestra salud? ¿Cómo podemos hacerlas frente? De estos factores, ¿cuáles crees que son los más problemáticos?

Estas preguntas se responden entre todos en clase y sirven para introducir el tema. Además nos ayudará a saber cuáles son sus ideas previas.

Tras esta introducción, el profesor explicará el concepto de Salud. Qué son los factores que determinan la salud y hablará de algunos de los factores de riesgo para la salud que no podemos controlar, como las enfermedades, el entorno o la genética.

Para casa se les mandará que respondan a las siguientes preguntas:

- ¿Sabes cuál es la enfermedad responsable de la mayor epidemia actual?
- Indica algunas enfermedades asociadas a procesos degenerativos del cerebro.
- ¿Qué diferencia hay entre enfermedades infecciosas y no infecciosas?
- Quién origina las enfermedades infecciosas y pon ejemplos.
- ¿Cómo se contagian las enfermedades?

#### Sesión 2:

Se ponen en común las respuestas que han dado los alumnos a las preguntas mandadas para casa. Los alumnos participan y expresan sus conocimientos y opiniones.

El profesor les explica el concepto de enfermedad, las posibles clasificaciones de las enfermedades en función de las personas que están afectadas o en función del origen. Se habla con más detalle de las enfermedades no infecciosas: genéticas, mentales, específicas de órganos, autoinmunes y por accidentes, y de las enfermedades infecciosas: producidas por bacterias, virus, protozoos, hongos, parásitos o priones. Además, se explica qué son los reservorios de infección y cuáles son las fases de las enfermedades infecciosas. Durante todo el rato se les pregunta y se va modelando en conocimiento que ya poseen.

Una vez que se ha hablado de las enfermedades, entre ellas las genéticas, se les explica el trabajo que tienen que realizar y la exposición en clase.

Para el siguiente día se les ponen las siguientes cuestiones para que contesten:

- ¿Por qué se produce la fiebre? ¿Y la inflamación?
- ¿Qué mecanismos tiene el cuerpo para defenderse de las enfermedades?
- Cuál es la diferencia entre sueros y vacunas.

### Sesión 3:

Primero se habla de las respuestas a las cuestiones de la sesión anterior. El profesor debe aclarar las dudas e introducir el tema de las defensas contra la infección explicando Inmunidad innata y adaptativa. Haciendo hincapié en las defensas externas. El profesor puede hacer un esquema de cómo tiene lugar la respuesta inflamatoria explicando la importancia de ésta en la inmunidad. Se cuenta cómo se pueden solucionar las enfermedades infecciosas, tipos de tratamientos como sueros, vacunas, fármacos, y las diferencias existentes entre ellos.

Para terminar, puede ser realmente útil ponerles un vídeo explicativo sobre la inmunidad. En internet se pueden encontrar con facilidad, por ejemplo:

<http://www.youtube.com/watch?v=eAKeHSnVIVU>

<http://www.youtube.com/watch?v=PNJvuCz4OcE>

<http://www.youtube.com/watch?v=j8-JnD1GuKc>

Por último, para el día siguiente el profesor propone a los alumnos las siguientes preguntas:

- ¿Cuándo estás enfermo qué haces?
- ¿Cuántos hospitales hay en tu ciudad? ¿Cuántos son públicos y cuántos privados?
- ¿Sabes cómo funciona la seguridad social en otros países?

### Sesión 4:

Entre todos se habla de las respuestas a las preguntas de la sesión anterior. El profesor habla sobre la importancia de un sistema sanitario, sobre cómo funciona la salud pública y la medicina preventiva. Entre todos se habla de cómo creen que funciona los sistemas sanitarios en otros países y se comparan con España, los chicos tienen que dar su opinión sobre qué les parece y cómo creen que se podría mejorar el

sistema sanitario de nuestro País. Por último, cuenta los niveles de prevención sanitaria.

Para el día siguiente se proponen las siguientes preguntas:

- ¿Has tomado medicamentos en alguna ocasión? ¿Sabes para qué servían? ¿Te informaste de sus características?
- ¿Una planta es un medicamento?
- ¿Cuántos días hay que tomar un antibiótico?
- ¿Qué opinión tienes del dicho: «la gripe se cura en una semana con antibióticos y en siete días sin antibióticos»?
- ¿Sabes si en la farmacia te darían una aspirina sin receta? ¿Y un antibiótico?
- ¿Sabes en qué consiste el uso racional de los medicamentos?
- ¿Qué es un medicamento genérico? ¿Has consumido algún genérico alguna vez?
- ¿Cuánto dinero crees que cuesta crear un nuevo medicamento?

Sesión 5:

Para empezar el profesor pregunta a los alumnos lo que han respondido a las preguntas del día anterior, se comentan entre todos las respuestas.

El profesor les explica el concepto de medicamento y fomenta la discusión con los alumnos sobre el uso racional de los medicamentos realizando una lista en la pizarra de medidas que hay que tomar. También se tiene que explicar qué es la Organización Mundial de la Salud y la importancia que tiene en los sistemas sanitarios. Finalmente, se trata del mal uso de los antibióticos y el problema que surge de la aparición de resistencia a antibióticos por los organismos.

Como se ha estado hablando de los medicamentos y de los sistemas sanitarios vamos a relacionarlos con cómo funciona la industria farmacéutica, así que para casa

se les manda ver el capítulo “Sobremedicados” perteneciente al programa “Salvados” de La sexta. Se les pide que hagan una reflexión sobre él diciendo qué opinan de lo que cuentan, si están de acuerdo o no, qué propuestas hacen para mejorar el mercado farmacéutico.

#### Sesión 6

Se empieza hablando sobre el documental que han visto en casa, se escoge a dos a tres alumnos para que cuenten sus reflexiones sobre el video.

El profesor trata sobre cómo se crean los nuevos fármacos, las fases del desarrollo de un medicamento. Les explica lo que son las patentes y los genéricos y por qué son tan importantes en los últimos años los genéricos. Se habla de cómo funciona la industria la industria farmacéutica y de la problemática de la financiación de las enfermedades que afectan a poca población.

Además, se habla sobre la investigación médica. Cómo es su funcionamiento e importancia. Y tratamos los condicionantes económicos y éticos que afectan a la investigación.

Para el día siguiente se les pide que investiguen cuáles son las revistas más importantes donde se publican artículos sobre investigación biomédica y que seleccionen dos artículos que les hayan llamado especialmente la atención. También se pide a todos los alumnos, que de manera individual realicen una búsqueda de cuáles han sido los principales avances científicos de los últimos 150 años y quién han sido los investigadores protagonistas.

#### Sesión 7:

Lo primero es la puesta en común de la tarea de casa.

Como todas las enfermedades de las que tienen que hacer los trabajos eran de origen genético se aprovecha para dar unas nociones básicas de genética, para poderles ayudar a comprender el trabajo que tienen que realizar. El profesor cuenta,



con la participación de los alumnos, los principales avances en el siglo XX sobre la genética, remarcando los investigadores más importantes.

Se recuerda las leyes de Mendel y se aclaran los conceptos de genotipo, fenotipo, gen, alelo, homocigoto y heterocigoto.

Como tarea para casa se propone que cada alumno se invente un problema de genética, lo resuelva y se lo entregue al profesor.

.

#### Sesión 8:

Comienza la sesión viendo unos vídeos que hablan sobre la estructura del ADN, cómo ocurre la replicación, transcripción y traducción. El profesor a partir de los vídeos explica un poco más estos procesos y cómo estos procesos pueden provocar mutaciones en las células que pueden dar lugar a enfermedades.

Como tarea de casa tienen que buscar casos en los que se ha utilizado la genética para curar enfermedades.

#### Sesión 9:

Se habla sobre la importancia de la genética y se explica qué son los organismos modificados, la transgénesis y la ingeniería genética. Además se cuenta las posibles aplicaciones y utilidades de estas técnicas novedosas en medicina.

#### Sesión 10

Esta sesión se dedica a que los alumnos expongan el trabajo sobre enfermedades raras ante el resto de los alumnos. Cada pareja puede exponer entorno a 10 minutos. Durante la explicación de las enfermedades tiene que incorporar los conceptos que se han tratado a lo largo de las sesiones anteriores. El profesor les pondrá una nota por la exposición y pedirá que todos los alumnos también pongan nota a las exposiciones de sus compañeros, de manera privada para que no se creen conflictos.

### 3.6.1e) Evaluación:

El profesor tiene que definir cuánto va influir este módulo en la nota final de la asignatura.

Dentro de la nota de todo el módulo se evaluará lo siguiente:

Por una parte el profesor debe evaluar a los alumnos por el cuaderno científico, dónde a lo largo de todo el módulo los alumnos han tenido que contestar a preguntas, corregir sus dudas y expresar sus opiniones. Respecto al cuaderno se valorará el orden, la claridad de la exposición, que estén todas las actividades que se han pedido y que las reflexiones o conclusiones se hayan redactado de manera coherente con un vocabulario adecuado. Se tendrá en cuenta la utilización de un lenguaje científico adaptado a las cuestiones planteadas. Ver tabla 1 donde se explica una posible manera de realizar la evaluación del cuaderno.

Por otro lado, se valorará los trabajos que han hecho. Se tienen que ajustar a los criterios establecidos, respondiendo a todas las cuestiones, siguiendo el orden marcado y ajustándose a la longitud indicada. También se valorará que sea un trabajo personal, en el que ellos sean los que han redactado los textos y pensado las opiniones. Ver tabla 2.

Junto al trabajo, habrá una valoración de la exposición en clase. Es importante evaluarles cómo se han expresado, si se habían preparado la exposición, si seguían un orden lógico y si las cosas que contaban estaban bien explicadas. En esta parte, dado que los alumnos también han calificado a sus compañeros, se hará la nota media de cada pareja que ha expuesto, con la nota del profesor y las notas de los compañeros. Ver tabla 3.

En caso de hacer examen se tendrá en cuenta la nota del examen.

Por último se valorará la participación en clase, las dudas que se planteen, la actitud, la colaboración en el grupo, el respeto, la ayuda a los demás y la originalidad de sus argumentos. Ver tabla 4.

Se adjunta una tabla de referencia general para la evaluación:

ESCALA DE EVALUACIÓN	
Cuaderno de clase.	30%
Trabajo	20%
Exposición	20%
Actitud en clase	10%
Participación en los grupos de trabajo	10%
Participación en clase	10%

En las siguientes tablas se describen con más detalle un ejemplo para tener una referencia sobre que hay que tener en cuenta a la hora de calificar cada actividad.

CUADERNO CLASE	2,5	5	7,5	10
El estudiante responde a todas las preguntas que se le han planteado	Pocas veces y las argumenta pobremente	Bastantes veces, aunque da explicaciones sencillas	Siempre pero no se extiende demasiado y no parece haber buscado información en diversas fuentes	Siempre, argumenta en detalle lo que escribe y usa varias fuentes de información
Orden y limpieza	No guarda orden ni limpieza	Conserva el orden pero no la limpieza	Conserva el orden y la limpieza, pero necesita esforzarse un poco más	Conserva el orden y la limpieza con esmero.

Lenguaje	Usa un lenguaje pobre, con fallos gramaticales y no utiliza conceptos ni vocabulario científico.	Usa un lenguaje simple, sin fallos gramaticales pero no utiliza conceptos ni vocabulario científico.	Usa un lenguaje adecuado, sin fallos gramaticales pero no es capaz de usar correctamente el vocabulario científico.	Uso de un lenguaje rico complejo, sin errores gramaticales. Utiliza el vocabulario científico adecuadamente
----------	--	--	---	---

Tabla 1: Ejemplo evaluación del cuaderno científico.

TRABAJO	2,5	5	7,5	10
El estudiante sigue el esquema propuesto	No sigue el orden, faltan epígrafes .	No sigue el orden, pero están todos los epígrafes y todo lo que se ha exigido.	Sigue el orden, y tiene todos los epígrafes, pero le faltan cosas básicas como bibliografía, índice o portada.	Sigue el orden y contiene todos los epígrafes, así como portada, índice y bibliografía.
Orden y limpieza	No guarda orden ni limpieza	Conserva el orden pero no la limpieza	Conserva el orden y la limpieza, pero necesita esforzarse un poco más	Conserva el orden y la limpieza con esmero.

Uso del lenguaje	Usa un lenguaje pobre, con fallos gramaticales y no utiliza conceptos ni vocabulario	Usa un lenguaje simple, sin fallos gramaticales pero no utiliza conceptos ni vocabulario científico.	Usa un lenguaje adecuado, sin fallos gramaticales pero no es capaz de usar correctamente el vocabulario científico.	Uso de un lenguaje rico complejo, sin errores gramaticales. Utiliza el vocabulario científico adecuadamente
Uso de información	Copian toda la información, incluso las respuestas de opinión	Copian prácticamente toda la información, aunque la elaboran un poco.	Utilizan información de varias fuentes y la sintetiza. Sus opiniones están muy marcadas por opiniones de otras personas.	Utilizan información de muchas fuentes y la sintetizan correctamente.  Expresan opiniones propias.

Tabla 2: Ejemplo evaluación del trabajo.

EXPOSICIÓN	2,5	5	7,5	10
Tiempo	Se quedan escasos en el tiempo establecido, por no haber preparado la exposición.	No cumplen el tiempo establecido y tiene que omitir partes de la exposición.	Sobrepasan el tiempo establecido, pero cuentan todo lo necesario.	Se ajustan al tiempo establecido y cuentan todo lo necesario.
Expresión oral	Utilizan una expresión pobre, no saben usar el vocabulario o específico. Fruto de la falta de conocimiento.	Utilizan un lenguaje poco elaborado, no saben expresar con palabras lo que quieren decir.	Utilizan un lenguaje adecuado, pero carecen de términos más específicos.	Utilizan un lenguaje correcto y usan todos los conceptos científicos necesarios.
Distribución de las tareas	No se han distribuido la exposición. No saben	Se han distribuido las tareas, pero un miembro de la pareja tiene que ayudar	Cada miembro expone su parte pero hay diferencias	La pareja tiene perfectamente distribuidas las tareas y los tiempos.

	qué tiene que hacer cada uno.	constantemente al otro.	entre el trabajo de uno y otro.	Ambos han preparado con esmero la exposición.
--	-------------------------------	-------------------------	---------------------------------	---

Tabla 3: Ejemplo evaluación del cuaderno científico.

ACTITUD	2,5	5	7,5	10
Participación	No participa en clase.	Participa en clase en pocas ocasiones.	Participa bastantes veces.	Participa siempre.
Interés	No se muestra interesado y nunca pregunta.	Pocas veces se muestra interesado y no pregunta	Se suele mostrar interesado pero pregunta poco.	Se muestra muy interesado y pregunta mucho.
Respeto	No respeta ni a sus compañeros, ni al profesor.	No respeta a los compañeros, pero sí al profesor.	Muestra respeto sólo a ciertos compañeros de la clase y al profesor.	Muestra respeto a todos los compañeros de la clase y al profesor.

Tabla 4: Ejemplo evaluación del cuaderno científico.

### 3.6.2 Segundo Módulo:

En este segundo módulo se hablará de la Salud desde la perspectiva de qué podemos hacer nosotros para mejorarla. Se tratará qué es el estilo de vida haciendo especial importancia en la alimentación. Además, en torno al tema de la alimentación se hablará del consumo que hacemos de alimentos y, uniéndolo al módulo anterior, se tratará uno de los grandes debates en la alimentación del siglo XXI los transgénicos y cómo pueden afectar o no a nuestra salud o a la de la población general.





Vivir más, vivir mejor  
¿Qué hacer para no morir joven?



### 3. 6. 2 a) Resumen

La salud es un bien muy preciado que hay que cuidar con mimo para conservarlo e el t mayor tiempo posible. Saber cómo tus hábitos negativos pueden afectar a tu salud es importante para que las personas sean conscientes de que hacer y no hacer, y tomen un sentido de la responsabilidad sobre su propia salud. En el módulo que se presenta a continuación se va a hablar sobre el estilo de vida y la alimentación. De la misma manera que en el módulo anterior los conocimientos que se van a tratar son de cultura general por lo que los alumnos pueden participar en todo momento y lo que se conseguirá es darles unos conocimientos más firmes con base científica. Este módulo se concibe para darlo a continuación del módulo anterior, de manera que conceptos ya tratados sirvan para entender mejor el presente módulo. Si no se hiciera en este orden, sería interesante añadirle alguna sesión más al módulo en el que se trataran conceptos de genética básicos o de qué es la salud.

### 3.6.2 b) Contexto:

Nivel: Módulo orientado a alumnos de 1º Bachillerato.

Asignatura: Esta actividad está diseñada para realizarla dentro de la asignatura de Ciencias del Mundo Contemporáneo.

Temporización: La duración del módulo requiere dos sesiones por semana durante 2 semanas y media, un total de 5 sesiones.

Procedimiento: Clases activas y participativas basadas en preguntas y respuestas. Se realizará un trabajo sobre los alimentos asiáticos, y un debate sobre los alimentos transgénicos.

Objetivos: Entender cómo algo tan básico como la alimentación puede influenciar enormemente en la salud.

Competencias: Se desarrollan principalmente las siguientes competencias: competencia lingüística, tratamiento de la información y competencia digital, Autonomía e iniciativa personal y competencia social y ciudadana

Escenario: Cuando voy al supermercado veo cada vez más alimentos de origen no Español a muy buen precio, desearía probarlos pero me da miedo que no sean tan buenos como los nacionales, me debato entre elegir siempre los alimentos tradicionales y frescos, o probar los desconocidos y cambiar mi cesta típica de la compra. ¿Tú qué harías? ¿Te fijas en las etiquetas de los alimentos que consumes? ¿Miras dónde se fábrica?

### 3.6.2 c) Guía para el alumno.

En el tema que vamos a introducirnos vamos a hablar de lo que hacéis cada día para cuidar vuestra salud, debatiremos qué podemos cambiar para ayudarnos a estar más sanos y hablaremos de cómo los consumidores deberían comportarse para buscar el máximo beneficio de lo que compran respecto a su salud.

Para empezar, se realizarán unas clases más teóricas en las que con vuestra ayuda iremos llegando a aprender diversos conceptos. La dinámica general será que el profesor os plantee una serie de preguntas y vosotros las contestéis con vuestros propios conocimientos y con información adicional que busquéis. Acordaos que no hay respuestas correctas y erróneas, todas las respuestas son válidas, y de los fallos se puede aprender. En segundo lugar, vais a preparar un trabajo que se os explica en detalle a continuación y se va a hacer, entre todos, un debate.

#### Trabajo:

Se os va a proporcionar un artículo relacionado con la seguridad alimentaria publicado en la revista El Semanal del 4 al 10 de Noviembre de 2012 titulado "China terror en las mesas Europeas". Tenéis que leer el artículo y hacer un trabajo de máximo 4 caras siguiendo el siguiente esquema de trabajo:

1. Resumen del texto.
2. Preguntas a responder:
  - a. ¿Qué es la seguridad alimentaria? ¿Quién lo controla?
  - b. ¿Qué es el etiquetado? ¿Qué información contiene?
  - c. ¿Crees que la información en la etiqueta es suficiente? ¿Qué añadirías?
  - d. ¿Consumes o consumirías alimentos de Asia?
  - e. Nombra alimentos de uso común que conozcas cuyo origen sea China.
  - f. ¿Te sientes seguro ante los alimentos que consumes?
  - g. ¿Tiene el consumidor alguna responsabilidad al respecto?
  - h. Propón medidas para solucionar el problema de la seguridad alimentaria y la competencia de mercados.

3. Realiza una investigación sobre la enfermedad de la Colza/ Síndrome o Síndrome Tóxico en España: Historia, origen, síntomas, repercusión social y en los enfermos. Además expresa tu opinión sobre este acontecimiento.

Por último, realizaremos un debate en clase sobre las técnicas de mejora genética aplicada a la alimentación. Os dividiréis en dos grupos con un portavoz en cada uno. Uno de los grupos adoptará la posición a favor de la mejora genética y el otro en contra. Cada grupo tendrá que adoptar la postura que le ha tocado y defenderla usando argumentos que encuentre de gente que tiene esa convicción. Lo más fácil es que os reunáis cada grupo y preparéis lo que vais a decir en el debate.

### 3.6.2 d) Guía para el profesor.

El profesor, como dice la enseñanza por indagación, va a ser el guía que ayude a los alumnos a construir su propio conocimiento. El profesor tiene que ayudar a que los alumnos vayan aprendiendo a partir de los conocimientos iniciales que ya poseen, el profesor tiene que hacer preguntas y ayudar a sus alumnos a buscar las respuestas más acertadas. En todo momento el profesor tiene que buscar la motivación de los alumnos y dejar que participen activamente en las clases.

Todos los días se plantearán unas preguntas a los alumnos que tendrán que responder para la clase siguiente. Posteriormente los alumnos expondrán las respuestas que han dado a las preguntas y el profesor les ayudará o corregirá introduciendo además nuevos conceptos.

#### Sesión 1:

El profesor cuenta el escenario. Se da a cada alumno la guía del alumno y se les explica el trabajo que tienen que hacer y el debate que van a realizar en la última sesión. Se introduce el tema hablando de cómo los hábitos pueden condicionar nuestras vidas.

- Para comenzar con el tema se plantean las siguientes preguntas:
- ¿Cuáles son las características de una vida sana o saludable?
- ¿Qué cosas puedes hacer tú para llevar un estilo de vida saludable?
- ¿Qué hábitos creéis que son buenos y cuáles malos?
- ¿Qué hábitos cambiarías de tu día a día?
- ¿Crees que vivimos cada vez mejor? ¿Qué es vivir bien?

Cada alumno responderá en su cuaderno y luego en alto irán comentando sus respuestas, observando qué piensan inicialmente. Tras esta puesta en común el

profesor explicará el concepto de Salud (o se les recordará porque ya los han visto en el módulo anterior). Se tratará de los factores que determinan la salud que dependen de nosotros mismos y se hablará de algunos de los factores de riesgo para la salud como el tabaco, el alcohol, una dieta rica en grasas, el sedentarismo, el entorno contaminado...

Se les pide que en casa respondan a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo podríamos evitar las enfermedades crónicas?
- Describe tu estilo de vida.
- ¿Tienen las mismas condiciones de vida o el mismo estilo de vida las personas que viven en un barrio residencial que las que habitan en una zona marginal de cualquier ciudad? ¿Padecerán las mismas enfermedades?
- ¿Quiénes tendrán una vida más saludable, los que viven en un barrio residencial o los del barrio marginal?

Sesión 2:

Se habla de las respuestas de cada uno sobre las preguntas propuestas el día anterior.

El profesor explica qué es el estilo de vida. Entre todos propusimos medidas para llevar un estilo de vida saludable. Se habla también de la importancia de la dieta y se les pide que dibujen una pirámide alimenticia.

En casa tienen que diseñar cómo pasar un día completo, qué comer, qué ejercicio hacer, cuántas horas de sueño... para que sea un día saludable. Además para el día siguiente se les pide que vayan con su familia a la compra y apunten todos los alimentos que han comprado, cantidades, marcas, precios...

Sesión 3:

Lo primero es hablar de las tareas que han realizado en casa, el diseño que han hecho para pasar un día y la lista de la compra que han hecho con sus padres. Se

hablará de las diferencias en la compra que ha hecho cada uno y se les planteará las siguientes preguntas:

- ¿Con qué criterio compras unos alimentos y no en otros? ¿Te fijas más en el precio, en la marca o en el origen del producto?
- ¿Te fijas en la etiqueta?
- Si hicieras la compra tu solo, ¿cambiarías algo?

Se habla de la importancia de que el consumidor esté concienciado con lo que compra, todo el mundo tiene que saber lo que compra, porqué lo compra y buscar aquellos productos que son mejores para su salud. El trabajo que han tenido que realizar se relaciona con esto, así que también se pone en común lo que han respondido en las preguntas del trabajo y qué les ha parecido el texto.

El profesor tratará brevemente los distintos compuestos que tiene los alimentos, explicará lo siguiente:

- Qué es un aminoácido y una proteína, estructura básica de las proteínas, para qué es necesario comer proteínas.
- Qué es un hidrato de carbono, estructura básica, para qué es necesario comer hidratos de carbono.
- Qué son los lípidos, estructura y tipos de lípidos, para qué es necesario comer lípidos.
- Qué son las vitaminas, tipos que hay y por qué son necesarias.

Por último, se dividirá a la clase en cuatro grupos y cada uno se encargará de buscar enfermedades relacionadas con la falta o exceso de cada tipo de macromolécula, es decir unos buscarán enfermedades relacionadas con las proteínas, otros con los lípidos, otros con los hidratos de carbono y otros con las proteínas.



#### Sesión 4:

Los alumnos presentan lo que han buscado acerca de las enfermedades. El profesor tiene que hacerles ver cómo la alimentación puede ayudarnos a prevenir esas enfermedades.

Posteriormente, dado que en el módulo anterior habíamos tratado la genética como origen de las enfermedades, en este módulo vamos a introducir el uso de la genética para mejorar los alimentos, intentándolo enfocar a si podría afectar de algún modo a nuestra salud.

Se habla sobre las aplicaciones de la genética para la mejora alimentaria, se explica cómo se puede hacer y la gran polémica que entrañan estos alimentos. Se les explica cuáles son algunos de los alimentos modificados genéticamente que se pueden consumir (maíz Bt, soja, patata para producción de papel).

Para casa se les pide que preparen el debate del último día sobre Transgénicos sí o no en la agricultura. Se divide a la clase en dos y cada uno tiene que tomar una postura, se tienen que juntar y preparar los argumentos que van a defender.

#### Sesión 5:

Se realiza el debate sobre opiniones en contra y a favor de la transgénesis para la producción de alimentos. El profesor será el moderador y el que dirija el debate. Además el profesor puede ir planteando preguntas y que cada grupo responda con su opinión.

#### 3.6.2 e) Evaluación:

La evaluación sigue los mismos criterios que el módulo anterior. La tabla de la evaluación es igual que en el caso anterior pero en la parte de la exposición se sustituye por el debate.

Se adjunta una tabla adicional para evaluar el debate. El resto de aspectos se valoran siguiendo las tablas del módulo anterior.

ESCALA DE EVALUACIÓN	
Cuaderno de clase.	30%
Trabajo	20%
Debate	20%
Actitud en clase	10%
Participación en los grupos de trabajo	10%
Participación en clase	10%

DEBATE	2,5	5	7,5	10
Respeto a la organización del debate	No respetan los turnos de palabras e interrumpen a las personas que hablan y al moderador.	No respetan los turnos de palabra e interrumpen a sus compañeros.	Respetan los turnos de palabra pero interrumpen cuando otra persona habla.	Respetan los turnos de palabra y no interrumpen ni a sus compañeros ni al moderador.
Distribución de las tareas	Ninguno de los miembros del grupo ha preparado la exposición.	Sólo algunos miembros del grupo participan y han preparado el debate, pero no basan sus opiniones en información que hayan buscado.	Sólo participan algunos miembros del grupo, sólo estos han buscado información y han elaborado sus argumentos.	Todos los miembros del grupo participan han buscado información y han elaborado argumentos. Cada uno se ocupa de una parte.

Tabla 5: Ejemplo evaluación del cuaderno científico.

## 4 Experiencia práctica de la propuesta

Este módulo se ha puesto en práctica con alumnos de 1º Bachillerato del IES Delicias, situado en la provincia de Valladolid. La experiencia tuvo lugar entre el mes de Marzo y Abril de 2013.

En general se puede decir que la puesta en práctica tuvo bastante éxito, los alumnos se mostraron bastante motivados y expresaron que les había gustado la experiencia.

En primer lugar, he de agradecer a mi tutor del Practicum Javier del Barrio, que me dejara llevar a cabo este módulo.

### 4.1 Características del centro

El centro de secundaria IES Delicias es un centro de titularidad pública dependiente de la Junta de Castilla y León. Se ubica en el barrio de Las Delicias de Valladolid. Este es un barrio situado al sur-este de Valladolid con una población de 43.863 habitantes (censo Ayuntamiento Valladolid, enero 2012) siendo el 13,9% de los habitantes de la ciudad de Valladolid.

Es un barrio que comenzó a formarse a principios de siglo XX en la zona externa a las vías del tren. La mayoría de la población que formó este barrio eran personas provenientes de zonas rurales castellanas, muchos de ellos comenzaron a trabajar en fábricas como Renault o los talleres de Renfe. En los años 50-60 se expandió enormemente el barrio, produciéndose una edificación rápida y desordenada de edificios de viviendas necesarios para acoger a tanta población, dejando poco espacio para zonas comunes como colegios, parques y centros sanitarios.

Una de las zonas más características del área de las delicias son un grupo de viviendas sociales conocidas como "Las Viudas" que se construyeron durante la época franquista para acoger a mujeres viudas de la guerra civil. Son un grupo de casas de pequeño tamaño de hasta tres pisos. Hoy en día la mayoría de estas viviendas se encuentran ocupadas por población de etnia gitana o por familias en riesgo de

exclusión social. Esto convierte a esa zona del barrio en un lugar especialmente conflictivo.

En la actualidad, de manera general, el barrio de las Delicias está constituido por una población de carácter obrero con un nivel educativo medio-bajo (menos del 5% de las personas poseen estudios universitarios). Además, en los últimos años ha crecido mucho la población inmigrante de Sudamérica, Magreb y Europa del Este. Esta confluencia de personas hace que los alumnos de los centros educativos del barrio sean muy diversos, de distintos orígenes, y con padres de diversas profesiones, produciendo una gran variedad de necesidades educativas.

En el barrio además, se observan cambios debido al envejecimiento de la población que conlleva la disminución de personas en edad escolar. Esto se une a la reducción de la tasa de natalidad en el barrio, de manera que la disminución de alumnos obliga a una redistribución de los sectores educativos del barrio.

#### 4.2 Características del alumnado

La mayor parte del alumnado de la ESO del instituto reside en el propio barrio o en los alrededores. Esto no significa que formen un sector homogéneo ya que en los últimos años se está produciendo un gran incremento de alumnos procedentes de familias inmigrantes asentadas en el barrio, sobretodo hispanoamericanas, magrebíes y del este Europeo. A este tipo de colectivo se le suman un importante núcleo de familias gitanas, lo que conlleva que en el IES Delicias haya un número importante de alumnado que pertenece a alguna minoría étnico-cultural. En general, este colectivo de alumnos son los que más dificultades plantean tanto a nivel académico como social, por lo que se les intentará dar un especial apoyo y compensación de sus necesidades.

En Bachillerato, (a excepción del de artes) los alumnos proceden del propio Centro, y se observa un importante aumento de alumnos procedentes de centros concertados de la zona que carecen de la oferta de Bachillerato. Esta variedad de procedencia del

alumnado provoca la existencia de problemas por aparición de diferencias de los conocimientos previos.

El número de alumnos por aula está entre 20 y 25 alumnos y están agrupados atendiendo a distintos criterios.

El grupo en el que se desarrolló la práctica de los módulos se componía de 18 alumnos, de los cuales 7 eran chicas y 11 chicos, la mayoría de los chicos venían de dos ramas de Bachillerato: Bachillerato de ciencias de la Salud y Bachillerato tecnológico. De esto se deriva que el que a los alumnos del bachillerato tecnológico existían ciertas dificultades para comprender el temario, puesto que carecían de algunos conocimientos básicos que proporciona la asignatura de Biología.

El alumnado de esta clase tenía en general capacidades intelectuales suficientes para comprender todo el temario y ejecutar con éxito las tareas que se les mandaron. En algunos casos existieron problemas de distracción de los alumnos, o de falta de ganas de trabajar. Las previsiones de futuro de muchos de los chicos era acudir a la universidad, o en su defecto a Formación Profesional de grado superior.

#### 4. 3 Resultados de la experiencia:

Lo primero al iniciar la propuesta se les explicó a los chicos que las próximas clases no iban a ser como siempre, iban a requerir más participación por su parte, más comunicación entre todos de manera que todos seríamos en parte profesores de los demás. Los alumnos en principio se mostraron muy receptivos. La puesta en práctica en el aula se realizó con bastante éxito, los dos módulos se impartieron como uno solo por cuestión de tiempo, de manera que el orden concreto de las sesiones se vio un poco alterado, también hubo partes que tuvimos que realizarlas más rápido o acortarlas porque no teníamos suficiente tiempo, por ejemplo la sesión 3 del segundo módulo no se realizó. A excepción de estas pequeñas diferencias con la temporalización del módulo, las sesiones, en general, se organizaron como se indica en el módulo, todos los días al llegar a clase se comenzaba hablando de las preguntas que

les había planteado en la sesión anterior, cada día se elegía a dos o tres alumnos para que leyeran las respuestas que habían recogido en el cuaderno. Además si algún alumno quería añadir algo podía levantar su mano y expresar lo que considerara conveniente. Una vez leídas las respuestas de los alumnos yo decía si estas eran correctas o no, si estaban bien argumentadas o no... Posteriormente, basándome en la preguntas introducía parte del temario específico de la asignatura, guiándome principalmente por el libro, y aclaraba algunos conceptos que podía haber erróneos. Durante toda la explicación intentaba dirigirme constantemente a los alumnos, preguntarles, pedirles que participaran, que leyeran o preguntaran si algo no lo entendían. Al final de la clase yo escribía en la pizarra las preguntas para el día siguiente.

Uno de los primeros días de clase se dedicó a explicarles en detalle los dos trabajos que tenían que realizar (uno de cada módulo), se les dio un esquema de trabajo que debían seguir y se establecieron fechas de entrega para los trabajos, así como fecha para el debate. Las parejas de los trabajos las hicieron los propios alumnos.

Los días que se podía hacer uso de los recursos informáticos, fueron los días que aprovechamos para poner los vídeos que se presentan en el módulo.

#### Cuaderno científico:

El último día de clase recogí los cuadernos de los alumnos para ver lo que habían apuntado a lo largo de los dos módulos, durante aproximadamente hora y media pude mirar los cuadernos de cada uno aunque yo no puse nota a ninguno. Muchos lo tenían limpio y ordenado, y tenían escritas todas las preguntas que se habían planteado en clase. Sin embargo la mayoría de ellos no habían utilizado ninguna fuente de información para responder a las preguntas. Las respuestas eran simples y carecían de argumentación fundamentada, habían respondido solamente con los conocimientos que ellos tenían, sin buscar ninguna información añadida. Además, sólo 5 de los alumnos tenían copiadas las respuestas más elaboradas que luego se habían ido dando en clase, el resto decidieron no copiar nada más en sus cuadernos puesto que gran parte de la información venía en el libro, y no lo consideraban necesario.

Cabe destacar positivamente dos alumnas y negativamente 3 alumnos. Las dos alumnas que mejor tenían su cuaderno, lo presentaron perfectamente ordenado, todas las preguntas contestadas con respuestas trabajadas, donde recogían además la fuente de información en la que se habían basado. Además, incluían explicaciones a mayores con todo la información que se iba explicando en clase. A estas dos alumnas se les felicitó por sus cuadernos.

Los tres casos más negativos, destacaban por carecer de mucha de las preguntas planteadas en clase, y las que recogían en el cuaderno prácticamente nunca estaban contestadas. Tras ver los cuadernos de estos alumnos se les preguntó las razones por las que habían trabajado tan poco y respondieron que consideraban innecesario ese trabajo, puesto que en el libro ya había suficiente información. Posteriormente supe que estos alumnos tenían problemas en otras asignaturas y en general no mostraban atención ni interés en las clases.

#### Trabajo 1º módulo:

El objetivo de este trabajo era que los alumnos desarrollaran un trabajo de investigación, en el que ellos solos se organizaran, gestionaran su tiempo y la información para elaborar un trabajo de síntesis que diera respuesta a los apartados que se les había propuesto.

De los nueve trabajos 2 fueron muy pobres, 5 poco elaborados, 1 bien preparado y otro muy bueno.

En el caso de los 7 trabajos que fueron poco elaborados, todas las respuestas habían sido copiadas de información online, los alumnos no cambiaron prácticamente ninguna sola palabra de los textos que aparecían en internet, por lo que no se puede saber si esto les sirvió para aprender algo, o si sólo copiaron la información sin mostrar ningún interés. De hecho he de remarcar que en uno de los casos, incluso el último punto de investigación y opinión personal lo copiaron de un blog en el que una persona trataba este mismo tema.

Los dos trabajos que fueron mejores expusieron una información sintetizada a partir de varias fuentes de información, de manera que los alumnos hicieron suyos los datos, los integraron y los expusieron tal y cómo ellos lo entendieron. Me pareció especialmente interesante en uno de los trabajos su opinión personal a cerca de la investigación de las enfermedades raras.

En general, este trabajo les resultó más complicado de realizar que el trabajo del módulo siguiente. Creo que uno de los problemas es que a veces es complicado para ellos comprender la información que se da en los medios de comunicación, en muchas ocasiones no entienden el vocabulario y eso se refleja en que no saben diferenciar muchas veces entre los más importante o menos, o no saben elaborar la información con sus propias palabras.

Además, este trabajo les pareció menos interesante.

### Trabajo 2º módulo

Este trabajo pretendía desarrollar las capacidades de los alumnos para comprender un artículo, contrarrestar la información que se da y formar una opinión propia. En este caso se les pedía que leyeran el texto, resumieran lo que habían entendido y respondieran a una serie de preguntas, entre ellas algunas solamente de opinión.

En general los trabajos salieron bastante bien aunque había claras diferencias entre los de unas parejas y otras.

Ante las preguntas “¿Qué es la seguridad alimentaria? ¿Quién lo controla? ¿Qué es el etiquetado? ¿Qué información contiene?” la mayoría usaron la información que contenía wiki pedía o otras páginas webs similares. A la hora de nombrar quién se encarga de controlar la seguridad alimentaria, la mayoría (a excepción de una pareja) no supieron responder correctamente. Desconocen la existencia de organizaciones como la FAO (organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y la EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria).



En cuanto a las preguntas de opinión hubo claras diferencias entre las respuestas de unos y de otros.

De los 9 trabajos, tres estuvieron muy bien elaborados y tres muy poco elaborados. En el caso de los mejores trabajos, las opiniones fueron ricas, muy bien explicadas y argumentadas, fueron imaginativos a la hora de proponer medidas para mejorar la situación, expusieron opiniones firmes y concisas. En los otros tres casos, las respuestas fueron muy escasas, poco más de una línea, poco argumentadas, con respuestas muy simples e incluso contradictorias con la información que habían puesto en preguntas anteriores.

Una de las cosas más interesantes, fue la respuesta ante la pregunta “¿Te sientes seguro ante los alimentos que consumes?” De los 9 trabajos 3 respondieron que sí, y 6 que no. También es especialmente notorio las respuestas que dieron en la pregunta “¿Tiene el consumidor alguna responsabilidad?” Sólo una pareja respondió que no, argumentando que los únicos que tiene que responsabilizarse son los gobiernos.

Respecto a la investigación sobre la Enfermedad de la Colza o Síndrome Tóxico en España, todos lo respondieron bastante bien, usaron la información de Wikipedia o alguna página web sobre medicina.

Tras la entrega del trabajo, los alumnos nos transmitieron de viva voz su interés por el tema que trataba el artículo y que les había resultado muy curioso algunos de los datos que proporcionaban en él. Muchos de ellos no habían oído hablar del gran problema que entrañan muchos productos de origen asiático, de manera que algunos posteriormente se mostraron preocupados.

#### Exposición oral:

Del trabajo del primer módulo los alumnos tuvieron que preparar una exposición oral para explicar lo que habían hecho a los demás alumnos. El tiempo del que dispusimos fue más o menos 5 minutos por cada pareja, tiempo escaso para poder explicar bien todo lo que habían hecho en el trabajo. Las exposiciones fueron bastante interesantes, reflejaban el trabajo que habían presentado (la nota obtenida en cada

parte era prácticamente equivalente), de manera que las exposiciones correspondientes a los 7 trabajos menos trabajados fueron menos elaboradas y con menos contenidos que los de las correspondientes a los dos mejores trabajos, aún así las diferencias en las exposiciones eran menores que en los trabajos escritos.

Hubo una pareja que no expuso el trabajo porque no lo habían preparado, así que en este apartado se les puso un 0.

Respecto a las demás parejas, en dos de ellas sólo hablo uno de los participantes, en uno de los casos porque el compañero no estaba y en el otro porque no lo había preparado. En el resto de casos cada miembro de la pareja expuso un apartado y lo explicaron con bastante soltura y coherencia.

Por lo que observamos, la parte de la exposición les resultaba compleja porque no están acostumbrados a hablar en público y les resulta en muchas ocasiones embarazoso hablar delante de sus compañeros.

En esta parte de la exposición no se pudo hacer lo que se proponía en el módulo de que todos los alumnos evaluaran las exposiciones de los demás. Por lo tanto la nota que se les puso en este apartado la decidimos entre el tutor y yo.

### Debate:

El debate se realizó el último día de mis prácticas. Para la preparación del debate se le dijo a cada alumno en que grupo del debate se encontraría, es decir si estaría entre los alumnos a favor de la transgénesis o los alumnos en contra, además se nombró un portavoz en cada grupo. Se les dijo que buscaran información de la opinión de personas expertas y se fijaran cómo lo justificaban, de manera que ellos mismos adoptarán esas opiniones, estuvieran o no a favor. El debate que realizamos duró media hora, el tiempo fue escaso pues tuvimos que terminar cuando el debate estaba más interesante, hubiera sido mucho más productivo contar con más tiempo.

Los alumnos se mostraron realmente interesados, y a excepción de dos casos, el resto participaron todos. Cada uno adoptó la posición en función del grupo en el que

les había tocado (en contra o a favor) y la defendieron dando explicaciones bastante coherentes. La mayoría de las razones que daban se basaban en su propio criterio, no en las opiniones que habían buscado. En general se respetaron los turnos de palabra, haciendo caso al moderador, que en este caso era yo, aunque en algún caso algún alumno respondía de inmediato a otro sin esperar a su turno.

Las calificaciones de los trabajos realizados en parejas fueron las siguientes:

PAREJA	Trabajo enfermedad	Exposición	Trabajo artículo
1°	6	6	9
2°	9	7	8.5
3°	6	6	6
4°	5	5	7
5°	5	6	7.5
6°	6	7	7
7°	7	5	8
8°	6	0	6
9°	6	5	6

En el debate se les puso a todos un 8, excepto a 3 individuos que se les puso un 6.

El cuaderno científico y la actitud yo no la pude evaluar puesto que mi tutor prefería evaluarlo él mismo en la nota de todo el trimestre.

Durante la última clase, pregunté a los alumnos su opinión acerca de lo que habíamos realizado a lo largo de los módulos. La mayoría de ellos dijeron que les habían parecido más interesantes las clases que en otras ocasiones. Hicieron hincapié en que les gusta participar en clase y sentirse a gusto para hacerlo. Además, casi todos expresaron que lo que más les había interesado fue ver el documental "Sobremedicados", y la realización del debate en clase.

## 5. Conclusiones

Las conclusiones que pueden sacarse de la puesta en práctica de esta propuesta indagatoria son las siguientes:

De manera general, los alumnos se mostraron contentos e interesados ante los módulos impartidos, se mostraron más motivados que ante otras metodologías educativas. Los alumnos que se mostraron menos interesados pertenecían a la rama de Bachillerato Tecnológico, algunos percibían las ciencias de la salud como poco interesantes e innecesarias.

La realización del debate fue una de las partes más interesantes, los alumnos se mostraron especialmente motivados y desarrollaron al máximo sus capacidades.

La falta de práctica por parte de los alumnos en el uso de una metodología similar se ve reflejada en la dificultad de poner en la práctica los módulos, sobre todo en cuanto a la participación del alumnado, la capacidad de estos para pensar, realizar preguntas y buscar respuestas propias. Se nota especialmente que les resulta complicado dar una opinión propia sobre los distintos temas que se trataron. También cabe destacar la falta de capacidad de redacción y síntesis que mostraron los alumnos ante los trabajos escritos.

El tutor de prácticas se mostró satisfecho ante la propuesta realizada y su puesta en práctica. Posteriormente el tutor intentó realizar una aproximación similar a la indagación en los temas siguientes.

Mi experiencia personal fue positiva y enriquecedora. Tuve dificultades a la hora de desarrollar el módulo debido al desconocimiento previo de la metodología indagatoria, en ciertas ocasiones no supe llegar a conseguir los objetivos propuestos por esta metodología. Creo que es realmente necesario una formación inicial del profesorado sobre cómo aplicar la enseñanza indagatoria en las aulas previa a la puesta en práctica.

En mi opinión, la enseñanza por indagación es una enseñanza rica y muy productiva que puede mejorar en gran medida la enseñanza de la Biología y la Geología. Los objetivos que establece son ambiciosos pero son lo que representa el futuro de la educación.

## 6. Bibliografía:

Artículos científicos.

Aránega, R. & Ruiz, M. (2005). Indagar en el entorno cotidiano: clave para la formación científica de los educadores. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, VII, 1-4

Banchi, H. & Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29, October 2008

Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., and Ploetzner, R. 2010. Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*. 3(1), 349-377.

Cáceres Guillén A. "La importancia de la educación para la Salud en la edad Infantil". *Temas para la Educación* (2008).

Dewey, J (1997) *How We Think*, New York: Dover Publications

Duschl, R., Schweingruber, H., Shouse, A. (2007) *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Committee on Science Learning, Kindergarten Through Eighth Grade. Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington,DC: The National Academies Press

Fensham, P. J. (2004): "Beyond Knowledge: other Scientific Qualities as Outcomes for School Science Education", en R. M. Janiuk y E Samonek-Miciuk. (eds.): *Science and Technology Education for a Diverse World - Dilemmas, Needs and Partnerships*, International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) XITH Symposium Proceedings, pp. 23-25, Lublin, Poland, Maria Curie-Sklodowska University Press.

Freire, P. (1984) *Pedagogy of the Oppressed*, New York: Continuum Publishing Company

Furtak, E., & Seidel, T. (2007) Recent experimental studies of inquiry-based teaching: a conceptual review and meta-analysis. In: The National Association of Research in Science Teaching Conference. Baltimore, Maryland

Garritz, A. (Set.-Dic., 2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. OEI Revista Iberoamericana de Educación, 42, 127-152.

Hannafin, M., Land, S., Oliver, K. (1999). Open learning environments: Foundation, methods, and models. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models. A new paradigm of instructional theory Volume II* (pp. 115-140). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Kirschner, P. A., Sweller, J., and Clark, R. E. (2006). "Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching". *Educational Psychologist* 41 (2): 75–86.

Mayer, R. (2004). "Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction". *American Psychologist* 59 (1): 14–19.

Minstrell, J., & Zee, E. H. v. (2000). *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*. Washington DC: AAAS.

OECD (2008). *Informe PISA 2006: Competencias científicas para el mundo del mañana*, OECD.

Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections: a report to the Nuffield Foundation*. London: Nuffield Foundation.

Posse, P., Castillo, D. & Páramo, E. (2004). El método como curiosidad. *Cuadernos de Pedagogía*, Vol. 340, 60-63

Rodriguez Cobos, E.M. (2009): La importancia de la educación en hábitos de vida saludables, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, agosto, [www.eumed.net/rev/cccss/05/emrc3.htm](http://www.eumed.net/rev/cccss/05/emrc3.htm)

Ruiz, O. F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), 41-60.

Schwab, J.J. 1962. The teaching of science as inquiry. In *The teaching of science*, eds. J.J. Schwab and P.F. Brandwein, 3–103. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Scott, P. H.; Asoko, H. M.; Driver, R. H. (1991). Teaching for Conceptual Change: a Review of Strategies. In R. Duit, F. Goldberg, H. Niederer (ed.), *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. Proceedings of an International Workshop.

Torres Salas, M. I. (2010) "La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas" *Revista Electrónica Educare*, vol. XIV, núm. 1, 131-142

Uriarte Domínguez S. (2008). Importancia de la Educación para la salud.

Vygotsky, L.S. (1962) *Thought and Language*, Cambridge, MA: MIT Press.

Páginas web consultadas (Junio, Julio 2013):

<http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1573/1/TFM-F%2021.pdf>

<http://noticias.juridicas.com/>

<http://es.slideshare.net/EfrenCorderoSerrano/tfm-13939503>

<http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/repositorio%20de%20recursos/Aprendizaje%20por%20indagaci%C3%B3n.pdf>

<http://www.uantof.cl/LEM/pagina/pagina/que%20es%20ecbi.pdf>

<http://www.eduteka.org/Inquiry1.php>

[http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=9596](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596)

<http://es.scribd.com/doc/55978431/MODULO-II-Un-Enfoque-de-Ensenanza-por-Indagacion>

<https://www.codelcoeduca.cl/noticias/descargas/ecbi.pdf>

<http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-all/efa-goals/>

[http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/archive/publications/free\\_publications/educ\\_qualite\\_esp.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/publications/free_publications/educ_qualite_esp.pdf)