



Universidad de Valladolid

Trabajo fin de Grado: "Las ideas previas sobre la Naturaleza de la Ciencia escolar en futuros maestros y maestras de Educación Primaria."



Alumna: Rosa M^a Martín Fernández

Tutora: Cristina Vallés Rapp

Curso: 2012/2013

Resumen:

En este documento se presenta el análisis de las ideas previas de los futuros docentes de Educación Primaria con respecto a la ciencia escolar y su naturaleza, así como también se aborda la forma de llegar al conocimiento científico en el aula. La toma de datos se ha realizado principalmente a partir de la aplicación de un cuestionario en dos grupos de maestros en formación, así como la observación directa en diferentes sesiones de una asignatura del Grado de Maestro en Educación Primaria. Los resultados permiten concluir que hay una actitud baja hacia la ciencia y lo científico. La sociedad sigue teniendo una idea estereotipada de la ciencia, y aunque en el entorno escolar estos estereotipos se pierden, fuera de ella resurgen.

Palabras clave:

Ideas previas, naturaleza de la ciencia, formación científica, maestros en formación, enseñanza de la ciencia.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	7
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	10
3.1. ¿Qué es la ciencia?.....	10
3.2. La ciencia y su enseñanza.....	13
3.3. Concepción e ideas previas sobre la ciencia en maestros en formación	17
3.4. La formación inicial del profesorado en ciencias.....	21
4. OBJETIVOS.....	25
5. METODOLOGÍA.....	26
5.1. Introducción.....	26
5.2. Muestra.....	28
5.3. Instrumentos y técnicas usadas.....	28
6. EXPOSICION DE RESULTADOS.....	31
7. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	37
8. CONSIDERACIONES FINALES.....	48
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	50
10. ANEXOS.....	55
10.1. Anexo I: Plan estudios Universidad de Alcalá.....	55
10.2. Anexo II: Plan estudios Universidad de Córdoba.....	56
10.2. Anexo III: Cuestionario test.....	59
10. 3. Anexo IV: Plan para la Unidad Didáctica.....	61

“La ciencia es como la tierra; sólo se puede poseer un poco de ella.”

Voltaire

1. INTRODUCCIÓN

Existen ideas preconcebidas hacia la ciencia escolar, lo que es y lo que se necesita para entenderla. La ciencia hoy, más que nunca, mueve nuestro mundo y está en constante cambio, por ello es necesario estar motivados hacia ella, ya que si sentimos rechazo, estamos perdiendo una gran oportunidad para desarrollarnos como personas de forma plena. La desmotivación existente en la sociedad es debida en gran medida al estereotipo de ciencia que entendemos la mayoría, que es algo que sólo unos pocos privilegiados pueden entender y alcanzar, pero esto está cambiando hoy en día, pues el sistema educativo se ha dado cuenta de la gran importancia de la materia científica para el desarrollo del individuo y de la sociedad.

Atendiendo a lo que las ideas de Vázquez y Manassero (2011) nos aportan y recuerdan que hay un gran desinterés hacia la ciencia, lo que hace que los alumnos y alumnas se alejen de ella, sientan rechazo por estas cuestiones y un cierto alejamiento de la ciencia escolar.

Para llevar a cabo este trabajo hemos tenido que decidir sobre qué temática trabajar y tomar decisiones sobre lo que queríamos lograr, para ello nos planteamos una serie de objetivos.

Tras estos pasos, nos planteamos la hipótesis de investigación que consiste en conocer si las ideas previas, de los maestros en formación, sobre la ciencia, repercuten en su actitud hacia la ciencia o esto no es así.

Continuamos informándonos sobre el estado de la cuestión, dónde tuvimos que tomar una serie importante de decisiones, como la actualidad de los documentos seleccionados acudiendo a los más recientes de ser posible. Centrar el tema en las ideas previas, tanto para maestros en formación como para alumnos de primaria que es a los que éstos maestros formarán en un futuro. Después de tomar todas estas decisiones, distribuimos nuestro centro de interés documental en cuatro cuestiones principalmente, qué es la ciencia, la ciencia y su enseñanza, concepciones de las ideas previas sobre la ciencia en maestros en formación y por último, la formación inicial del profesorado en ciencias, dónde analizamos el actual plan de estudios de los graduados en Educación Primaria.

Por otra parte, para llevar a cabo nuestro estudio acudimos al uso de varias herramientas para la recogida de datos e información, en este caso un cuestionario, la observación directa y las propias producciones de los alumnos.

Con la aplicación de las herramientas anteriores, obtenemos una serie de datos e información que hay que analizar, comparar y de la que hay que extraer una serie de conclusiones.

Para finalizar este documento proponemos una serie nuevas líneas de investigación o acciones complementarias a este trabajo.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La ciencia es, en nuestros tiempos, una base de la cultura general de un pueblo, de la sociedad. Por su parte, los maestros y maestras hemos de ser capaces de transmitir a nuestro alumnado estos conocimientos y la importancia de los mismos así como su relevancia para nuestra actual forma de vida y lo que en un futuro puede ofrecernos. Por lo tanto, si podemos ser más cultos es, en buena medida, gracias a la ciencia. Por ello es importante que los maestros tengan una idea clara de la ciencia y de lo que ésta implica, para poder, de esta forma transmitir a su alumnado un aprendizaje más amplio y cercano a la realidad.

Hay que recordar que la figura del maestro es muy importante para el alumnado ya que es una figura de referencia y por ello muy importante en la vida de sus alumnos y alumnas. Es importante que el profesorado conozca la ciencia y tenga las ideas claras con respecto a ella, para así ser capaz de transmitir esas mismas ideas de forma clara y correcta a su alumnado.

Por todo ello, los docentes, hemos de estar preparados para adaptarnos a los nuevos tiempos y esto requiere una serie de competencias y habilidades en relación con la ciencia que hemos de adquirir y comprender, para ello tenemos que tener motivación para su adquisición a la vez que tener inquietudes que nos muevan a buscar respuestas a aquellas preguntas que nos surgen sobre todo aquello que está a nuestro alrededor.

Una de las razones por las que se estudian las concepciones de los profesores y profesoras sobre la ciencia y sobre la naturaleza de la misma es que están formadas o compuestas de ideas o concepciones que pueden dificultar una correcta orientación de la enseñanza, como nos muestran Fernández et al. (2002). También podemos decir que el conocimiento científico es algo importante a nivel mundial y necesario para el desarrollo de la sociedad global, y para alcanzarlo es importante y necesario, como se expresa a continuación en la Declaración sobre la Ciencia de la UNESCO (1999):

Considera que los sistemas tradicionales y locales de conocimiento, como expresiones dinámicas de la percepción y la comprensión del mundo, pueden aportar, y lo han hecho en el curso de la historia, una valiosa contribución a la

ciencia y la tecnología, y que es menester preservar, proteger, investigar y promover ese patrimonio cultural y ese saber empírico (p. 6).

La realización de este trabajo constituye una importante contribución a la adquisición de las siguientes competencias, que a su vez, agrupan diferentes objetivos específicos planteados en esta memoria. Extraído de V.V. A. A. (s. f.):

1. Capacidad de búsqueda, gestión y uso de la información

- a) Conocer y saber utilizar fuentes electrónicas y no electrónicas de información
- b) Citar correctamente
- c) Saber confeccionar una bibliografía adecuada al tema que se trabaja.
- d) Citar correctamente la bibliografía

2. Capacidad de aprender, actualizarse y poder profundizar en conocimientos permanentemente.

- a) Utilizar bibliografía actualizada
- b) Mostrar un buen conocimiento del estado de la cuestión del tema tratado y ser capaz de hacer prospectiva y apuntar futuros escenarios de investigación (y de preguntas de interés)

3. Capacidad para la comunicación escrita de manera flexible y argumentativa (también en un entorno virtual)

- a) Escribir de una manera comprensible y correcta.
- b) No incurrir -y ser capaz de reconocer- las falacias materiales y las falacias formales
- c) Estructurar correctamente el trabajo en su globalidad y en las diferentes partes que lo componen

4. Capacidad para reconocer los límites y las posibilidades de las fuentes de información secundarias y de las diferentes orientaciones metodológicas cuantitativas y cualitativas e identificarlas en los estudios de la sociedad y de la cultura

- a) Distinguir, cuando sea pertinente, entre fuentes primarias y secundarias

b) Contrastar (siempre que sea posible) las preguntas del trabajo (o las posibles hipótesis o preguntas de partida) con las fuentes de información secundarias, tanto cuantitativas como cualitativas.

Tras ver las competencias que hemos alcanzado para elaborar este documento, junto con los objetivos, constatamos la importancia de organizarse y tener las ideas claras sobre lo que queremos obtener de este proyecto y cómo lo queremos lograr.

Uno de los principales motivos para la elección de la temática de este trabajo, fue el interés personal sobre dicha materia y lo que con ella podemos aprender, pues consideramos que no se la ha dotado del suficiente prestigio a lo largo de la historia, así como acercarla a las personas y conocer cómo la sociedad a través de las personas que la conforman, entienden la ciencia.

Por otra parte, aclarar que el presente documento es un trabajo inicial de investigación educativa, que parte de unos recursos comunes, pero orientado a lo que nos interesa estudiar, las ideas previas de los futuros docentes sobre la ciencia.

Con la elaboración de este trabajo queremos lograr un mayor conocimiento de la ciencia, así como también ver el estado de la situación actual con los futuros maestras y maestros, ya que estos son el futuro y los que han de introducir cambios en las aulas que a su vez repercutirán en la sociedad y lo que ésta entiende por ciencia. Un estudio previo sobre esta misma temática fue elaborado por Campanario (1998) dónde se interesa por las ideas previas de los futuros docentes de Educación Secundaria.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1. ¿QUÉ ES LA CIENCIA?

Por su parte, Ruíz (1999) nos ofrece la definición más completa y cercana a lo que, en el ámbito de la educación:

El vocablo "ciencia" proviene del latín *scientia*, que en un sentido estricto significa "saber". Sin embargo, al término saber debe otorgársele un significado más amplio y, así, ciencia sería el "conjunto de lo que se sabe por haberlo aprendido mediante una continua actividad mental o razonamiento (inductivo, deductivo o analógico)... para tener ciencia hay que abarcar al menos todo un sistema de conocimientos; para tener saber basta con poseer más conocimientos acerca de uno o varios sistemas. En una palabra, el saber es la ciencia del hombre que ha buscado la oportunidad de observar, analizar, interpretar, comprender los elementos que forman parte de los procesos que identifican o caracterizan a un fenómeno o hecho en el mundo sensible. (p. 3)

Destacamos otras definiciones de filósofos y grandes científicos, sobre lo que entienden por ciencia. Primeramente, Ortega y Gasset tal y como señala, Miquel (1992) afirma "ciencia es todo aquello sobre lo cual siempre cabe discusión", esta es una idea que iremos desarrollando a lo largo de este documento y, esta idea nos muestra la complejidad de definir la ciencia, ya que entraña todo aquello que nos rodea. Otra cita usada es la que nos ofrece de Albert Einstein encontrada en Vázquez (2007) que señala "la mayoría de las ideas fundamentales la ciencia son esencialmente sencillas y, por regla general pueden ser expresadas en un lenguaje comprensible para todos" (p. 11), con esto constatamos que la ciencia está cerca de todos y que todos podemos hacerla, sólo hay que tener ideas y desarrollarlas.

Comprender cómo trabaja la ciencia escolar nos permite distinguirla de aquello que no es ciencia escolar. Por lo tanto es esencial comenzar por conocer la naturaleza de la ciencia y más concretamente qué es la ciencia para nosotros como personas.

¿Qué es la ciencia? Ciencia es investigar sobre aquello que no se sabe y se desconoce. Buscar respuesta a todas aquellas preguntas que te planteas y de las que ignoras la respuesta. A lo largo de este proceso pueden surgir nuevas incógnitas o líneas de investigación y búsqueda, ahí es donde la ciencia nace, en ese interés por conocer lo que nos rodea y el origen de ello.

El hacer ciencia significa tener ideas nuevas de cómo funcionan las cosas basadas en lo que ya sabemos.

A través de las ideas de Bueno (1995) distinguimos cuatro acepciones diferentes de *ciencia*. En primer lugar, entiende la ciencia como «saber hacer», un concepto según el cual la ciencia se mantiene aun muy próxima a lo que entendemos por «arte». En segundo lugar, el concepto de ciencia como «sistema ordenado de proposiciones derivadas de principios». Ésta idea de ciencia es una acepción de Escuela, asociada a los libros y a las lecciones, a las lecturas; este sentido sobre la ciencia es quizás el más difundido socialmente así como también el más aceptado, con el nombre de *episteme* o de *scientia*. La tercera concepción de ciencia, corresponde al «estado del Mundo» característico de la época moderna europea, la época de los principios de la Revolución Industrial. Podría decirse que son talleres en laboratorios. La cuarta acepción de ciencia es una extensión de la anterior a otros campos como el de los cronistas, a los relatos de viajes, a las descripciones geográficas o históricas. Esta extensión requerirá una reformulación de los materiales tratados por aquellas disciplinas, a fin de transformarlas en campos de lo que llamamos hoy «ciencias humanas».

Tras lo anterior, afirmamos que no hay una única manera de entender la ciencia y que ha ido evolucionando hasta lo que entendemos hoy como tal. La ciencia es una manera de comprender el mundo, que favorece y fomenta la curiosidad.

La ciencia se basa fundamentalmente en toda aquella información que nuestros sentidos recoge, y los instrumentos o herramientas que nos ayudan a ampliar dicha información. La ciencia sigue unas «reglas» y sus resultados son sometidos a comprobación y revisión.

Otros autores, entre ellos Tamayo y Tamayo (2004) sostienen que “la ciencia sería un conjunto de conocimientos racionales, ciertos y probables, obtenidos metódicamente, sistematizados y verificables, que hacen referencia a objetos de una misma naturaleza” (p.16). Es un conjunto de ideas en desarrollo añadidas a los conocimientos anteriores y así sucesivamente. La ciencia es valiosa como herramienta. Es valiosa en sí misma, como clave para conocer el mundo y el yo.

Constatamos en la Declaración sobre la ciencia de la UNESCO de 1999, se habla sobre la importancia de la ciencia para la sociedad y concluye este apartado:

El saber científico ha dado lugar a notables innovaciones sumamente beneficiosas para la humanidad. La esperanza de vida ha aumentado de manera considerable y se han descubierto tratamientos para muchas enfermedades. [...] El avance ininterrumpido de los conocimientos científicos sobre el origen, las funciones y la evolución del universo y de la vida proporciona a la humanidad enfoques conceptuales y pragmáticos que ejercen una influencia profunda en su conducta y sus perspectivas. (p. 1)

Las principales características de las ciencias experimentales es que describe los hechos tal y como son y la diferencian de lo que no es ciencia según Bunge (1997) que es:

1. **Analítica:** descarta hechos, produce nuevos hechos y los explica.
2. **Clara y precisa**
3. **Comunicable:** la ciencia es expresable y pública.
4. **Empírica:** la comprobación de las hipótesis implica la experiencia.
5. **Metódica:** es planeada, los científicos saben lo que buscan y cómo encontrarlo.
6. **Explicativa:** procuran responder por qué ocurren los hechos y cómo ocurren.
7. **Abierta:** no reconoce barreras que limiten el conocimiento.
8. **Útil:** la ciencia busca la verdad, y la utilidad es una consecuencia de su objetividad.

3.2. LA CIENCIA Y SU ENSEÑANZA.

Como señala Campanario (1998), para llevar a cabo la enseñanza de las ciencias en el aula hay que partir de la realidad del alumnado, de sus ideas previas, así como de sus conocimientos, porque así se logra un aprendizaje significativo, motivador y participativo. Todo ello, puede ayudar a los maestros y maestras a realizar mejores programas educativos y a ser más eficaces y eficientes en su labor docente.

Este proceso de enseñar el saber científico en el aula es complejo ya que para hacer accesible esos conceptos, como nos recuerda Solarte (2006), éstos “han sido fragmentados y se han llevado a la enseñanza de manera gradual para que puedan en un momento dado reorganizarse para llegar al concepto más próximo al del científico original “(p. 6).

Los principales problemas en la enseñanza de las ciencias, según Oliva (2005), se centran en tres aspectos fundamentalmente; la presencia de las ciencias en el actual sistema educativo; la naturaleza y extensión de los currículos oficiales de ciencias y por último la metodología a aplicar en la enseñanza de las ciencias.

Conociendo todo lo anterior, ahora reflexionaremos sobre los diferentes problemas que de acuerdo con lo que expresa Oliva (2005) se plantea a la hora de adquirir conocimientos en ciencia. En primer, las ciencias en el sistema educativo, son importantes, pero esta relevancia no se ve reflejada en el currículo ni en la realidad educativa, ya que se le ha otorgado poca importancia en la programación y las horas lectivas son mínimas. Por lo tanto, si investigamos las ideas previas de los futuros docentes y vemos que socialmente se dota a las ciencias de una escasa importancia, cómo vamos a conseguir la motivación hacia las ciencias y su enseñanza. Esto lo indagaremos en el siguiente epígrafe, ya que el plan de estudios que forma a futuros maestros de Primaria, también se ven con esta limitación formativa, pues a no ser que seleccionen la mención que trata estos temas, sólo serán formados en ciencia con dos asignaturas.

En la segunda cuestión problemática, la dejamos reseñada, pero no desarrollada, pues nos centramos en la educación primaria y en la formación inicial de maestros. Aunque sí pensamos que esto es importante, ya que existe mucha presión sobre los

docentes para terminar el programa establecido en los diferentes manuales, tal y como en éstos se refleja, sin dotar de la importancia necesaria a otras metodologías y actividades que pueden facilitar e incluso ampliar el aprendizaje del alumnado, pero que por no figurar en el libro de texto quedan descartadas.

Para finalizar con la metodología a aplicar, consideramos que de forma bastante generalizada se aplica una metodología de transmisión de conocimientos bastante tradicional, aunque eso está cambiando, pero tampoco con demasiada celeridad, ya que aún hay un gran sector docente que es resistente al cambio y sigue anclado en las metodologías tradicionales como recuerda Oliva (2005). Pero la sociedad evoluciona, al igual que su conocimiento, por qué no evoluciona al mismo ritmo la aplicación de las nuevas metodologías de enseñanza, en gran medida por falta de motivación, de conocimientos, de formación, pero lo fundamental es el interés por mejorar y ahí es dónde hay que incidir, tanto en el profesorado como en el alumnado.

En esta misma línea, Fernández et al., (2002) destacan el hecho de que “ignorar esta formación (científica, o en ciencia) tiene los mismos efectos negativos que no tomar en consideración las preconcepciones de los alumnos a la hora de diseñar un determinado aprendizaje” (p. 478) corroborando de esta manera las ideas de Campanario expresadas con anterioridad.

Partimos de las ideas deformadas de la ciencia que han sido difundidas por la enseñanza, estas son una forma de entender y ver la Ciencia por estos profesionales y a su vez, nos la transmiten tal y como la entiende, pensando que aquello que difunden es adecuado, pero sin cuestionarse la veracidad de lo que transmiten. Estas deformaciones quedan reflejadas en estas palabras de Fernández et al., (2004):

Visiones empobrecidas y distorsionadas que generan el desinterés, cuando no el rechazo, de muchos estudiantes y se convierten en un obstáculo para el aprendizaje.

Ello está relacionado con el hecho de que la enseñanza científica –incluida la universitaria– se ha reducido básicamente a la presentación de conocimientos ya elaborados, sin dar ocasión a los estudiantes de asomarse a las actividades características de la actividad científica (Gil-Pérez et al., 1999). De este modo, las concepciones de los estudiantes –incluidos los futuros docentes– no llegan a

diferir de lo que suele denominarse una imagen “folk”, “naif” o “popular” de la ciencia, socialmente aceptada, asociada a un supuesto “Método Científico”, con mayúsculas, perfectamente definido. (p. 30)

La repercusión negativa que tiene esta visión de la ciencia en educación es perder la esencia de lo que es este saber y de lo que hay que transmitir a nuestros alumnos y alumnas es el afán de esta investigación, cómo se lleva a cabo y qué se necesita. La capacidad para dar respuestas a las distintas cuestiones, es la manera más común de hacer ciencia y también la de mayor utilidad en todos los ámbitos.

Por otra parte, como nos muestran Fernández et al., (2002), las ideas de los docentes con su formación inicial completada no difieren, en gran medida, de aquellos que se encuentran en formación:

Las concepciones docentes sobre la ciencia serían, pues, expresiones de esa visión común, que los profesores de ciencias aceptaríamos implícitamente debido a la falta de reflexión crítica y a una educación científica que se limita, a menudo, a una simple transmisión de conocimientos ya elaborados. (p. 484)

También como docentes hemos de tener en cuenta las diferentes visiones de la ciencia y de lo que entendemos de ella, de una alejada pero que ha ido consolidándose hasta convertirse en un estereotipo socialmente aceptado y que la propia enseñanza de la ciencia refuerza por acción u omisión.

Para hacernos una idea más clara sobre las diferentes ideas o visiones que tenemos sobre la ciencia, acudimos a Fernández et al., (2004), que llevan a cabo el desarrollo de estas diferentes visiones, entre ellas nos centramos en las siguientes:

- Una visión descontextualizada, donde se centran en una falta de clarificación de las relaciones entre ciencia y tecnología.
- Una concepción individualista y elitista, una de las deformaciones más extendidas y frecuente, junto con la anterior. En ésta, se recoge la idea de que los conocimientos científicos aparecen como obra de genios aislados, ignorándose el papel del trabajo colectivo, de los intercambios entre equipos...
- Una concepción empiro-inductivista y atórica, es una idea de las más estudiadas y a la que mayor importancia se le ha dado en diferentes textos. Defiende el

papel de la observación y de la experimentación, olvidando el papel de las hipótesis como ejes de la investigación, que orientan todo el proceso.

- Una visión rígida, algorítmica, infalible... La mayoría de los profesionales del campos científicos consideran al “método científico” como una secuencia de etapas definidas, donde la observación y la experimentación destacan, contribuyendo a la “exactitud y objetividad” de los resultados.
- Una visión aproblemática y ahistórica. Considera que la transmisión de conocimientos ya elaborados induce a ignorar los problemas que se pretendían resolver, la evolución de dichos conocimientos y a no tener en cuenta las limitaciones del conocimiento científico actual.
- Visión exclusivamente analítica. Reflejada en una incorrecta apreciación del papel del análisis en el proceso científico.
- Visión acumulativa, de crecimiento lineal. Es una interpretación simplista de la evolución de los conocimientos científicos como fruto del conjunto de investigaciones realizadas en determinado campo.

Por otro lado, la legislación educativa vigente en cada momento supone un aspecto importante a tener en cuenta en la ciencia escolar, puesto que es el punto de referencia normativo sobre aquello que hay que enseñar y la forma de llevarlo a cabo dentro del aula.

En la actual ley educativa LOE de 2/2006, muchos de los aprendizajes han de desarrollarse a través de las diferentes competencias que se encuentran recogidas en la actual legislación, las cuales el alumno y la alumna han de alcanzar, con su trabajo, pero así mismo con la guía y ayuda del profesorado, centrándose sobre todo en las siguientes competencias “aprender a aprender”, es importante, pues dota de la capacidad de pensar y razonar sobre lo que se estudia y otra de igual importancia es la “Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico”, pero no la única, pues todas contribuyen en la adquisición y desarrollo de conocimientos.

Según Araque (2010) hay diferentes formas de abordar la ciencia en el aula, así distingue: activa, paidocéntrica y vitalista. La primera se basa en la participación y en el desarrollo constante del alumno, se aprende según se va haciendo; en la segunda, los

contenidos científicos motivan al alumnado y están dentro de sus intereses, y la última, se centra mayoritariamente en la adquisición de hábitos de indagación científica. Esta metodología la encontramos apoyada por la idea de Ortega y Gasset en donde nos dice “la mera observación no funda la ciencia”, como nos recuerda Miquel (1992) (p. 136).

Así mismo es importante, para llevar a cabo el proceso de enseñanza/aprendizaje de la ciencia escolar tener una mente abierta, así como buena actitud hacia ellas, pues de esta forma logramos un gran paso en la dirección correcta, porque una buena motivación facilita tanto el aprendizaje como la implementación de lo aprendido en el día a día.

También, como afirma la Declaración sobre la Ciencia de la UNESCO (1999), considera “la importancia que tiene para la investigación y la enseñanza científicas el acceso libre y completo a la información y los datos de dominio público” (p. 4). Es importante, por ello, el apoyo institucional y es necesaria la difusión de este conocimiento, hacerlo accesible a todos, no sólo a unos pocos, pues el conocimiento es poder, de cambio, de desarrollo, de evolución, entre otras muchas cuestiones, en este sentido el papel de la escuela es esencial.

3.3. CONCEPCIÓN E IDEAS PREVIAS SOBRE LA CIENCIA EN MAESTROS EN FORMACIÓN

A través de las ideas de Rayas (s. f.), nos hacemos un idea más clara sobre la importancia de la formación científica y las ideas previas que nos aproximan a su entendimiento.

Los procesos de formación docente relacionados con la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias juegan un papel muy importante, ya que intervienen de manera directa en la comprensión del entorno a partir de la cual los profesores resignifican (entendido como la realización de un ciclo de investigación-acción) y transforman su práctica, ofreciendo posibilidades de avance académico a sus alumnos. (Rayas, (s. f.))

También apreciamos la importancia de las ideas previas en el aprendizaje, independientemente del ámbito en el que éste se produzca. Pues es una forma de aplicar los conocimientos ya integrados, como base para otras ideas, que amplían y modifican lo ya aprendido, a este proceso Ausubel lo llamó “*aprendizaje significativo*”, pero la idea es la misma y también se puede aplicar al entorno de la ciencia

Apoyamos a Rayas (s. f.) en que “las ideas previas son la base para la formación y construcción de conceptos e ideas dentro del aprendizaje” (p. 2). Por ello las ideas previas son trascendentales en el desarrollo de conocimientos y habilidades pedagógicas, sociales, culturales y cognitivas que capacitan al alumnado de una manera integral, así como en el desarrollo de su pensamiento, las habilidades para aprender, y la construcción de conocimientos relevantes para la vida; promoviendo su avance.

Por otra parte, esta idea no se puede aplicar a los futuros docentes, pues ellos ya han adquirido unos conocimientos, así como tienen una idea de lo que es la ciencia, lo que estos estudiantes necesitan es consolidar la idea de ciencia y romper con los estereotipos e ideas preconcebidas sobre la misma, en definitiva, extraer de todos aquellos conocimientos útiles y reales sobre ciencia y aplicarlos en su futura vida como docentes y a su vez aclarar todas aquellas nociones equivocadas que hayan interiorizado sobre la ciencia y la idea de la misma. Todo esto lo vemos reflejado en cierta manera en el Plan de estudios de la Universidad de Valladolid, dónde se está llevando a cabo este estudio.

Como nos dice Acevedo (2010), “La formación del profesorado para una enseñanza de la Naturaleza de Ciencia eficaz es un aspecto crucial de la didáctica de las ciencias” (p. 654). Por esta razón es importante tener unos conocimientos claros sobre la ciencia, para así ser capaces de transmitirlos a nuestro alumnado. Así mismo es importante un adecuado y actualizado plan de estudios en la formación inicial del profesorado.

Hoy en día, la mala formación en ciencias durante el proceso de instrucción, por parte de los maestros, redundará en las siguientes cuestiones que se han de resolver, para así ser más eficaces en la formación de nuestro alumnado, pero mientras no se lleve a cabo un cambio en la mentalidad social hacia lo científico, no se podrán hacer grandes

cambios desde la escuela. Estas son ideas que hemos de ir cambiando nosotros mismos como docentes, pero también evitar esta transmisión equivocada a nuestro alumnado, según Araque (2010) podemos decir que la Sociedad tiene:

1. [...]Desconocimiento respecto de qué estrategias de enseñanza podrían ser las más adecuadas para favorecer el aprendizaje de cada tipo de contenido.
2. Una deficiente formación científica, [...]
3. La confusión entre conocimiento científico y contenido de la ciencia escolar.
4. Ser docente implica “facilitar” experiencias de aprendizaje y no un compromiso responsable de “enseñar” contenidos escolares [...]
5. Respetar los intereses de los alumnos [...]
6. Concepción de ciencia entendida como un conjunto acabado [...]
7. Modos de intervención educativa, que confunden la realización de actividades con la adquisición de contenidos por parte de los alumnos, que se adhieren a enfoques empírico-inductivos o transmisivos.
8. El hecho de identificar la actividad con la de un hacer “efectivo”, manipulativo.

Como nos recuerda Oliva (2005), los mayores problemas que hay a la hora de formar docentes radica en la falta de una formación inicial adecuada a la realidad de la sociedad, una mala o inexistente formación continua de los docentes, por falta de motivación e interés en su mayoría y por último, la poca motivación de los profesores de ciencias para llevar adelante su materia. Todo ello conduce al hastío tanto del profesorado como del alumnado y al abandono de este contenido tan importante y necesario para conocer lo que nos rodea y nos hace evolucionar.

La ciencia y la didáctica de la ciencia son hoy de mayor transcendencia dentro del ámbito universitario, ya que en la legislación educativa se recurre a la plena capacitación de los individuos y la ciencia forma parte de estas capacidades, con lo que se la dota de una mayor relevancia a la hora de transmitir conocimientos científicos a los futuros docentes, así como también el acercar la ciencia a todos y todas, con el mismo fin de capacitar al individuo para desenvolverse en sociedad, como pone de manifiesto Adúriz-Bravo (2005), “[...] pretenden generar en los ciudadanos y ciudadanas imágenes de ciencia más ajustadas a lo que actualmente se sabe sobre el conocimiento y las actividades científicas” (p. 1).

Para Adúriz-Bravo (2005) y Acevedo y Acevedo (2002), la enseñanza de ciencia escolar debería cumplir los siguientes requisitos, todo ellos en su párrafo décimoprimeros de dicho documento:

- Ser una reflexión sobre la ciencia.
- Formar una imagen realista y racional de la ciencia, así como tomar conciencia de las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad.
- Sintonizar los contenidos que se dan al alumnado, ya sea de Primaria o en profesores en formación.

La Declaración sobre la Ciencia de la UNESCO (1999), recuerda la importancia de la enseñanza de las ciencias y el papel transcendental de la universidad como elemento de cambio y orientación hacia el cumplimiento de este hecho.

La enseñanza científica, en sentido amplio, sin discriminación y que abarque todos los niveles y modalidades, es un requisito previo fundamental de la democracia y el desarrollo sostenible. En los últimos años se han tomado medidas en todo el mundo para promover la enseñanza básica para todos. [...] La enseñanza, la transmisión y la divulgación de la ciencia deben construirse sobre esta base. [...] Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir conocimientos científicos básicos en todas las culturas y todos los sectores de la sociedad así como las capacidades de razonamiento y las competencias prácticas y una apreciación de los valores éticos, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos. Habida cuenta de los progresos científicos, es especialmente importante la función de las universidades en la promoción y la modernización de la enseñanza de la ciencia y su coordinación en todos los niveles del ciclo educativo. [...] (p. 10).

Para la enseñanza de ciencias en general y de profesores en formación inicial en particular, tal y como se conciben hoy, hay que centrarse en tres finalidades fundamentales tales, la reflexión sobre la propia ciencia, ha de tener fines culturales y ha de capacitar para el uso de diferentes tipos de herramientas para su estudio como afirma Adúriz-Bravo (2005).

Los contenidos fundamentales que hay que desarrollar en la enseñanza de las ciencias, aparte de la propia ciencia son “los procesos y diseños de la ciencia, los valores que la impregnan, las relaciones sociales internas a la comunidad científica, las relaciones entre la ciencia escolar y la ciencia en elaboración, etc” (p. 5) como nos recuerda Vázquez et al., (2004).

3.4. LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO EN CIENCIAS

En este apartado estudiaremos tres planes de estudios de Grado de Primaria, de tres Comunidades Autónomas diferentes, la primera de ellas, Castilla y León, la segunda Comunidad de Madrid y finalmente la Comunidad Andaluza.

El primer plan de estudios para el Grado de Primaria que estudiamos pertenece al Campus de Segovia de la Universidad de Valladolid, para así hacernos una idea más clara del peso y la importancia que se da a las ciencias y la realidad que viven los futuros docentes a lo largo de su formación.

Como podemos apreciar en la *Figura 1, plan de estudios UVA*, sólo encontramos una materia en el módulo didáctico-disciplinar que trata la ciencia, con 12 créditos y posteriormente también vemos dentro del módulo optativo de Segovia, la materia Entorno, naturaleza y Sociedad que trata estos asuntos de la ciencia, con otros treinta créditos más.

Por lo tanto, a lo largo de la formación inicial de los graduados en Primaria, el alumnado recibe 42 créditos en formación sobre y/o relacionada con la ciencia y repartidos dichos créditos en ocho asignaturas, de las cuales seis son optativas y no de formación obligatoria, que tratan en cierto modo la naturaleza de la ciencia desde diferentes perspectivas. Pero no todos los estudiantes y las estudiantes reciben la misma formación en ciencia, todo depende de si eligen las optativas o no.

<i>Módulo Didáctico-Disciplinar</i>			
<i>Materia</i>	<i>Asignatura</i>	<i>Cred.</i>	<i>Car.</i>
Enseñanza y Aprendizaje de la Educación Física	Educación Física Escolar	6	OB
	Potencial Educativo de lo Corporal	6	OB
Enseñanza y Aprendizaje de la Educación Musical, Plástica y Visual	Fundamentos de la Educación Plástica y Visual	6	OB
	Fundamentos y Estrategias Didácticas de la Educación Musical	6	OB
	Creación Artística y Cultura Visual y Musical	4	OB
Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Experimentales	Desarrollo Curricular de las Ciencias Experimentales	6	OB
	Didáctica de las Ciencias Experimentales	6	OB
Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Sociales	Didáctica de las Ciencias Sociales	6	OB
	Desarrollo Curricular de las Ciencias Sociales	6	OB
Enseñanza y Aprendizaje de las Lenguas	Lengua Extranjera: Inglés B1/Francés B1	6	OB
	Lengua Castellana	6	OB
	Lengua Extranjera: Inglés B2/Francés B2	6	OB
	Didáctica de la Lengua Castellana	6	OB
	Literatura Infantil	6	OB
Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas	Fundamentos Numéricos y Estrategias Didácticas para su Enseñanza.	6	OB
	Fundamentos de la Forma y del Volumen y Estrategias Didácticas para su Enseñanza.	6	OB
	Fundamentos de la Medida, del Tratamiento de la Información y del Azar. Estrategias Didácticas para su Enseñanza.	6	OB

<i>Módulo de Formación Básica</i>			
<i>Materia</i>	<i>Asignatura</i>	<i>Cred.</i>	<i>Car.</i>
Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad	Psicología del Desarrollo	6	FB
	Psicología del Aprendizaje en Contextos Educativos	6	FB
	Fundamentos Psicopedagógicos de la Atención a la Diversidad	6	FB
Procesos y Contextos Educativos	Currículo y Sistema Educativo	6	FB
	Organización y Planificación Escolar	6	FB
	Métodos de Investigación e Innovación en Educación	6	FB
Sociedad, Familia y Escuela	Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Educación	6	FB
	Educación para la Paz y la Igualdad	6	FB
	Orientación y Tutoría con el Alumnado y las Familias	6	FB
	Cambios Sociales, Cambios Educativos e Interculturalidad	6	FB
<i>Módulo Practicum</i>			
<i>Materia</i>	<i>Asignatura</i>	<i>Cred.</i>	<i>Car.</i>
Prácticum	Practicum I	20	PE
	Practicum II	24	PE
	Trabajo Fin de Grado	6	TFG

<i>Módulo Optativo Segovia</i>			
Materia	Asignatura	Cred.	Car.
Educación física	Expresión y Comunicación Corporal	6	OP
	Juegos y Deporte	6	OP
	Educación Física en el Medio Natural	6	OP
	Educación Física y Salud	6	OP
	Cuerpo, Percepción y Habilidad	6	OP
Educación Musical	Música, Cultura y Diversidad	6	OP
	Formas de Expresión Musical	6	OP
	Didáctica de la Expresión Musical	6	OP
	TICs Aplicadas a la Educación Musical	6	OP
	Coniunto Vocal e Instrumental	6	OP
Entorno, Naturaleza y Sociedad	Educación Ambiental	6	OP
	Actividades Profesionales Matemáticas en la Escuela: Matemáticas y Sociedad	6	OP
	Geografía y Sociedad	6	OP
	Expresión Artística en la Sociedad Actual	6	OP
	Ciencia, Tecnología y Sociedad	6	OP
Optatividad Libre	Religión, Cultura y Valores	6	OP

Figura 1: Plan de estudios Grado Primaria Campus Segovia, Universidad Valladolid

Por otra parte, en la Universidad de Alcalá, podemos ver, **Anexo I**, observamos que sólo se cursan tres asignaturas de carácter científico, dos en segundo curso con ocho créditos cada una y son Ciencias de la materia y la energía y Ciencias de la tierra y de la vida, también en tercero cursan otra de seis créditos que se llama Didáctica de las ciencias de la naturaleza. Con lo que vemos que en total los créditos con base científica cursados son 22, lo que es más que en la Universidad de Valladolid, dónde de forma obligatoria sólo se cursan dos asignaturas que suman 12 créditos, luego eso sí, al existir en este campus una mención sobre ciencia, la carga lectiva para los que eligen esta mención se incrementa en otros 30 créditos.

Otro Plan de estudios consultado es el de la Universidad de Córdoba, **Anexo II**, donde se cursan tres asignaturas de forma obligatoria, una en 1º, Conocimiento del medio natural, con seis créditos, otra en 3º, Didáctica de las ciencias experimentales y finalmente otra en 4º, Didáctica del medio ambiente, con una suma de 18 créditos.

Tras valorar estos tres planes de estudios, vemos que la carga de enseñanza científica no es muy elevada, en el caso de la Universidad de Valladolid tan solo dos asignaturas, salvo que se lleve a cabo la mención correspondiente, Entorno, Naturaleza y Sociedad, en cuyo caso sí es una enseñanza más amplia y diversa, pues se enseñan

diferentes ámbitos de la ciencia y otras perspectivas de la misma. Por otra parte, en la Universidad de Alcalá, se cursan tres asignaturas obligatorias y en la Universidad de Córdoba, se cursan otras tres asignaturas, con más carga lectiva. Con lo que podemos concluir tras revisar estos planes de estudios, que la importancia que se le otorga hoy día a la ciencia sigue sin ser de gran relevancia, pero también podemos apreciar un mayor interés en la enseñanza de la ciencia, con las Didácticas de la ciencia lo que hace que los futuros profesores tengan nociones básicas de cómo llevar a cabo la enseñanza de esta materia.

Consideramos de gran importancia la adquisición de conocimientos científicos como el ser conscientes de estos procesos, pues en muchos casos son interpretados como algo inherente y a lo que no le otorgamos tanta importancia como la tiene. Este es un aspecto importante a trabajar para los maestros y maestras en formación y quizás el de mayor importancia y utilidad en la vida activa del profesorado.

4. OBJETIVOS

Los objetivos generales que nos planteamos alcanzar con la realización de este estudio sobre la naturaleza de la ciencia para los futuros profesores de Educación Primaria son los siguientes:

- Conocer las ideas previas de los futuros docentes de Educación Primaria con respecto a la ciencia y su naturaleza.
- Valorar las diferentes formas de abordar el conocimiento científico en el aula y lo que la ciencia nos aporta como personas, como sociedad y a la sociedad.
- Analizar la medida en que el conocimiento científico condiciona y motiva la enseñanza del mismo en contextos educativos y sobre todo en la formación de futuros maestras y maestros.

5. METODOLOGÍA

5.1. INTRODUCCIÓN

Describimos, en primer lugar, la elección de metodología utilizada en esta investigación y su correspondiente justificación. En segundo lugar llevaremos a cabo un repaso del diseño de la investigación, de las técnicas e instrumentos utilizados para la recogida de datos, y definimos la muestra del objeto de estudio con una serie de análisis descriptivos.

En este documento vamos a centrarnos en dos tipos de metodologías, cualitativa y cuantitativa. Comenzaremos, definiendo en qué consisten tanto la metodología cualitativa como la cuantitativa.

Con respecto al primer método de investigación se centra en lo que puede ser observado y objetivado. De esta forma el investigador usa su experiencia personal como un elemento más. Cuando el objetivo de la investigación es describir, relacionar, explicar, predecir, medir o cuantificar un fenómeno, el paradigma más adecuado es el cuantitativo; dado que en este caso se trata de conocer y describir las opiniones y creencias sobre la ciencia y su naturaleza en futuros profesionales de la educación.

Sin embargo, en relación al modelo cuantitativo, decimos que es un tipo de investigación que se distingue por considerar que la realidad está constituida por leyes, principios y fenómenos que el hombre a través de su capacidad de conocer tiene que descubrir, explicar y explorar. *“Las investigaciones cuantitativas se asientan sobre un marco conceptual más cercano a la matemática y a la estadística; por ello, la teoría del muestreo, los mecanismos para la formulación de hipótesis, los grados de confianza, los errores estándar, las correlaciones etc., son el bagaje conceptual sobre el cual se asientan sus principales propuestas metodológicas”* (Barragán, 2003, p. 118).

A continuación mostramos una tabla comparativa de los tipos de investigación utilizados para la elaboración de este estudio (*figura 2*), tabla elaborada por Rojano (2010).

Investigación Cuantitativa	Investigación Cualitativa
Forma de conocimiento	
Es objetiva. Da la información de una relación causal	Es subjetiva, como resultado de la interacción comunicativa, de creencias y desacuerdos.
Objetivo	
Descubrir hechos para formular leyes, se apoya en la verificación y comprobación de teorías	Construir teorías en base a los hechos estudiados.
Finalidad	
Positivista. Busca resultados nomotéticos, dirigidos a la formulación de leyes generales.	Fenomenológico, describe los hechos como son. Es ideográfica, explica causa de los fenómenos. Orientada a procesos
Métodos	
Unico: Hipotético Deductivo. Razón analítica	Alternativas o pluralidad metodológica para interpretar y comprender la realidad.
Postura epistemológica	
Cientificismo apoyado en la Ciencias. Naturales, Física, Matemáticas y Estadística.	Hermenéutica, Fenomenológica
Elementos de estudio	
Variables	Categorías
Hipótesis	
Se formulan al inicio de la investigación	Surgen en el estudio, pudiendo ser descartadas.
Datos	
Generalmente recogidos en un solo momento	Se recogen durante todo el proceso
Relación sujeto-objeto	
Hay dualidad sujeto objeto. Resalta la objetividad	Impera la subjetividad, interpretando el objeto (otro sujeto) de estudio.

Figura 2: Diferencias entre Investigación Cuantitativa e Investigación Cualitativa.

En este estudio se combinan tanto aspectos cualitativos como aspectos cuantitativos con la búsqueda de formas objetivas, predecibles y observables en un fenómeno educativo con la interpretación y comprensión del mismo, como queda reflejado al utilizar por una parte un instrumento de corte cuantitativo, un cuestionario, y por otro, la observación directa acorde con la metodología de naturaleza cualitativa en el desarrollo de este estudio sobre la ciencia y su naturaleza en relación a los futuros profesores que hoy se están formando.

5.2. MUESTRA

En este trabajo la metodología de investigación que se ha llevado a cabo con respecto a la investigación cualitativa ha sido la observación directa de dos grupos de alumnos y alumnas de 3º del Grado de Primaria, del Campus de Segovia de la UVA. Con respecto a la investigación cuantitativa, aplicaremos un cuestionario, dicho cuestionario se ha diseñado con la dirección y recursos del Proyecto de ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA (en adelante EANCYT): UNA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL Y LONGITUDINAL. Esta investigación afronta el problema educativo de enseñar con calidad la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología.

La muestra comprende dos clases de 3º de Grado de Primaria del Campus María Zambrano de Segovia, con un total de 49 integrantes, repartidos en dos grupos, el “*Muestra 1*” compuesto por 24 alumnos y alumnas y el “*Muestra 2*” surtido por 26 estudiantes. Consideramos como componentes de la muestra a todos aquellos alumnos y alumnas que han contestado los cuestionarios.

Los modelos son distribuidos por grupos (Muestra 1 y Muestra 2) y por sexo (hombres y mujeres), para así facilitar su análisis y comparación.

5.3. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS USADOS

En este trabajo la metodología de investigación que se lleva a cabo con respecto a la investigación cualitativa ha sido la observación directa de ambas de alumnos y alumnas de 3º del Grado de Primaria, del Campus de Segovia de la UVA. Con respecto a la investigación cuantitativa, aplicamos un cuestionario.

Los temas empleados en este estudio se han extraído de Cuestionarios de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (en adelante COCTS), un banco de 100 ítems relacionados con la Ciencia, Tecnología y Sociedad (en adelante CTS) que ha sido adaptado y mejorado. Todos los ítems del COCTS tienen el mismo formato de elección múltiple, banco con el que trabaja el Proyecto EANCYT. (Vázquez et al., 2006). Inician con una cabecera en la que se plantea un problema respecto al cual se

desea conocer la actitud de una persona, seguido de una lista de frases que ofrecen un abanico de diferentes justificaciones sobre el tema planteado.

Vázquez et al. (2006) dicen que “el formato de opción múltiple permite a los participantes expresar sus puntos de vista sobre una amplia gama de aspectos de cada tema, con lo que la actitud conformada por la valoración de los diferentes aspectos contemplados es bastante rica y completa”. (p. 7)

La elección de la observación como uno de los instrumentos de investigación usados se fundamenta en la consideración de esta técnica como la más adecuada dadas las características del objeto de estudio y para la recogida de información. A su vez, el uso del cuestionario, como exponen Cohen y Manion (2002), es el instrumento básico empleado para la recogida de información. Generalmente consiste en un listado de preguntas pre-determinadas.

Rodríguez (2008) defiende el uso de este tipo de instrumento que cuenta con una serie de ventajas y desventajas que debemos tener en cuenta a la hora de trabajar con él.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Posibilita el estudio tanto de hechos como de aspectos subjetivos.	Exige un gran control del trabajo de campo.
Favorece la estandarización de datos y la comparabilidad de respuestas.	Se olvida del contexto en el que se desarrolla la acción.
Permite la obtención de un gran volumen de información en un tiempo relativamente corto.	Solo se obtiene la información que el facilite y normalmente se ciñe a opciones de respuestas previamente fijadas.
Puede adaptarse para obtener información de casi cualquier tipo de población.	La información obtenida está condicionada por la formulación de las preguntas y la veracidad de las respuestas.

Figura 3: Ventajas e inconvenientes del uso del cuestionario Pre-test.

Estos procedimientos de recogida de información posibilita el estudio de la realidad social presente en relación a las ideas sobre la ciencia, así como también la evolución de la misma.

El test, fue cumplimentado por los alumnos y alumnas antes de iniciar la Unidad Didáctica destinada a trabajar los conocimientos sobre ciencia en la escuela.

La observación se ha realizado de forma directa, al ponernos en contacto directo con los participantes que forman las dos muestras de la investigación.

Con respecto a los roles desempeñados por los investigadores han sido básicamente el de observadores de la actividad del aula.

El material utilizado para este estudio es un cuaderno de campo donde quedan recogidas las conclusiones respecto a la Unidad Didáctica realizada, así como comentarios realizados por el alumnado, que son puestos en común una vez finalizada cada actividad. También se incluye dentro de las observaciones el material producido por los componentes de los dos grupos de estudio, como complemento a las observaciones realizadas directamente.

Otro aspecto a tener en cuenta, es la temporalización de la propuesta, se inició al principio del segundo cuatrimestre del curso 2012/2013, mediado febrero. El test se pasó el primer día de clase en cada grupo y posteriormente la observación se llevó a cabo las dos semanas siguientes. Todo el proceso de recogida de información y de datos duró tres semanas.

La triangulación de datos de la investigación se realiza a partir de la puesta en común de los diferentes puntos de vista respecto a las observaciones recogidas en ambas muestras, tanto con los resultados obtenidos en los cuestionarios, así como con las propias producciones de los componentes del estudio.

La utilización conjunta de ambas técnicas de investigación (test y observación directa) nos permite triangular los datos dando validez y fiabilidad a las conclusiones obtenidas respecto a la influencia del contexto social, comparando entre ambos grupos y la influencia que la educación ejerce ante la idea de ciencia y lo que ésta conlleva para los individuos y por ende a la sociedad. Las entidades encargadas de educar son responsables en cierta medida de la difusión de estereotipos, como en este caso la idea sobre la ciencia, por eso también son el primer referente de cambio, pero para ello debe haber una concienciación, una motivación y una respuesta a esta.

6. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS

Mostramos los resultados obtenidos a través de las herramientas utilizadas.

Primero, los resultados obtenidos con el cuestionario presentado en **Anexo I**.

Las cuestiones que se plantean para ambas muestras y que en el cuestionario se ha otorgado un código numérico. A continuación mostramos dichas cuestiones.

20511 *El éxito de la ciencia y la tecnología en nuestro país depende de tener buenos científicos, ingenieros y técnicos. Por tanto, el país necesita que los alumnos estudien más ciencias en la escuela.*

Se necesita que los alumnos estudien más ciencias:

- A. porque es importante para ayudar a nuestro país a mantenerse a la altura de otros.
 - B. porque la ciencia afecta a casi todos los aspectos de la sociedad. Como en el pasado, el futuro depende de buenos científicos y tecnólogos.
 - C. Se debe fomentar que los estudiantes estudien más ciencias, pero un tipo diferente de cursos de ciencias. Deben aprender cómo la ciencia y la tecnología afectan a sus vidas diarias.
- NO se necesita que los alumnos estudien más ciencias:
- D. porque otras asignaturas de la escuela son igual o más importantes para el éxito futuro del país.
 - E. porque no funcionará. A algunas personas no les gusta la ciencia. Si se les fuerza a estudiarla, será perder el tiempo y les alejará de la ciencia.
 - F. porque no todos los alumnos pueden comprender la ciencia, aunque ello les ayudaría en sus vidas.
 - G. porque no todos los alumnos pueden comprender la ciencia. La ciencia no es realmente necesaria para todos.
 - H. porque no está bien que otro decida si un estudiante debería elegir más ciencias.

20521 *El éxito de la ciencia y la tecnología en nuestro país depende de cuanto apoyo den los ciudadanos a los científicos, ingenieros y técnicos. Este apoyo depende de que los estudiantes (los ciudadanos del futuro) sepan cómo se usan la ciencia y la tecnología en el país.*

Si, cuanto más aprendan los estudiantes sobre ciencia y tecnología:

- A. mejor mantendrán el funcionamiento del país. Los estudiantes de bachillerato son el futuro.
- B. más estudiantes llegarán a ser científicos, ingenieros y técnicos, y así el país prosperará.
- C. más informados estarán los ciudadanos del futuro. Serán capaces de formarse mejores opiniones y hacer mejores contribuciones sobre como se usan la ciencia y la tecnología.
- D. mejor verán los ciudadanos la importancia de la ciencia y la tecnología. Los ciudadanos entenderán mejor las opiniones de los expertos y ofrecerá el apoyo necesario para la ciencia y la tecnología.
- E. NO, el apoyo no depende de que los estudiantes estudien más ciencia y tecnología. Algunos estudiantes de bachillerato no están interesados en las asignaturas de ciencias.

50111 *Parece que existen dos clases de personas, las que entienden de ciencias y las que entienden de letras (por ejemplo, literatura, historia, economía, leyes). Pero si todos estudiaran más ciencias, entonces todos las comprenderían.*

A. EXISTEN estos dos tipos de personas. Si las personas de letras estudiaran más ciencias llegarían a comprenderlas también, porque cuanto más estudias algo, más llega a gustarte y lo comprendes mejor.

EXISTEN estos dos tipos de personas, pero aunque las personas de letras estudiaran más ciencias, NO llegarían necesariamente a comprenderlas mejor:

- B. porque pueden no tener la capacidad o el talento para comprender la ciencia. Estudiar más ciencia no les dará esa facultad.
- C. porque pueden no estar interesados por la ciencia. Estudiar más ciencias no cambiará su interés.
- D. porque pueden no estar orientados o inclinados hacia la ciencia. Estudiar más ciencias no cambiará el tipo de persona que eres.
- E. No existen sólo estos dos tipos de personas. Hay tantas clases de personas como preferencias individuales posibles, incluyendo las que entiende ambas, las ciencias y las letras.

50211 *Las clases de ciencias me han dado confianza para resolver cosas y decidir si algo (por ejemplo, un anuncio) es verdad o no. Gracias a las clases de ciencias he llegado a ser un mejor consumidor.*

Las clases de ciencias me han ayudado a ser un consumidor mejor:

- A. porque la ciencia me ha proporcionado hechos e ideas valiosos.
- B. porque la ciencia enseña el método científico para resolver cosas.
- C. porque la ciencia enseña hechos valiosos y el método científico para resolver cosas.
- D. porque aprender sobre los productos del mercado es parte de lo que se hace en la clase de ciencias.

Las clases de ciencias NO me han ayudado a ser un consumidor mejor:

- E. aunque la ciencia enseña hechos valiosos y el método científico.
- F. porque los consumidores están influidos por su educación, su familia o por lo que oyen o ven, pero no están influidos por la ciencia.
- G. porque las clases de ciencias no tienen nada que ver con los consumidores o el mundo real. Por ejemplo, la fotosíntesis, los átomos y la densidad no me ayudan a tomar mejores decisiones como consumidor.

50311 *Los documentales científicos de TV (por ejemplo, Cosmos, El hombre y la Tierra, National Geographic, Planeta Terra, El mundo submarino de Cousteau, Más allá del 2000, etc.) dan una imagen más exacta de lo que es realmente la ciencia, en comparación con la imagen que ofrecen las clases de ciencias.*

Los programas de TV dan una imagen más exacta:

- A. porque muestran todas las caras de la ciencia. En las clases de ciencias, no puedes tener una imagen global por los prejuicios y preferencias personales del profesorado.
- B. porque están más actualizados en los temas que desarrollan.
- C. porque usan imágenes. Éstas suelen describir los acontecimientos más claramente que las palabras.
- D. porque se concentran más en los nuevos desarrollos, que muestran cómo la ciencia se usa en el mundo real. Las clases de ciencias sólo te dan apuntes y problemas, leyes y teorías que no se aplican en la vida diaria.
- E. Ambos, los programas de TV y las clases de ciencias dan imágenes exactas de la ciencia. Los programas de TV se concentran más en los nuevos desarrollos que muestran como se aplica la ciencia en el mundo real. Las clases de ciencias se concentran más en los principios fundamentales que ayudan a explicar lo que cuentan los programas de TV.
- F. Ninguno, ni los programas de TV ni las clases de ciencias dan imágenes exactas de la ciencia. Los programas de TV exageran,

MUESTRA 1

Proyecto 503 UD. La ciencia de los pequeños curiosos.

Alumnos Grupo 1	Índice global actitudinal medio de las cuestiones
Alumno 1	0.23
Alumno 2	0.12
Alumno 3	0.36
Alumna 4	0.21
Alumno 5	-0.01
Alumno 6	0.05
Alumna 7	-0.34
Alumno 8	0.35
Alumna 9	0.30
Alumno 10	0.17
Alumna 11	0.30
Alumna 12	-0.08
Alumno 13	0.14
Alumno 14	0.32
Alumna 15	0.34
Alumno 16	0.36
Alumna 17	0.05
Alumna 18	0.16
Alumno 19	0.17
Alumna 20	0.06
Alumna 21	0.18
Alumna 22	0.10
Alumno 23	-0.08
Alumna 24	0.02
Índice global actitudinal medio	0.14

En esta primera tabla, los datos son obtenidos mediante el cálculo de la media de las respuestas a las cinco cuestiones planteadas en el test, por cada alumno o alumna analizado.

Estas tablas nos muestran los índices actitudinales de cada frase constituyen indicadores que permiten el análisis cualitativo, para profundizar en el pensamiento de cada tema, apoyados por indicadores cuantitativos. Este índice se calcula con el promedio de los índices actitudinales de las frases, nos facilita el índice de actitud global ponderado, repartido en tres categorías, adecuado, plausible e ingenuo. (Vázquez et al., 2006 (p. 9))

La tabla que se muestra a continuación, nos ofrece los datos medios globales que se han obtenido por el análisis de las diferentes cuestiones del test.

Estos datos se calculan de la misma forma en ambas muestras estudiadas.

Índice actitudinal por cuestión

Cuestión	Índice global actitudinal medio
20511	0.29
20521	0.17
50111	0.24
50211	-0.11
50311	0.15

Media de los 24 individuos por cuestión

Índice actitudinal por categoría

Índice actitudinal de categoría adecuada: 0.35
 Índice actitudinal de categoría plausible: 0.15
 Índice actitudinal de categoría ingenua: 0.04

Índice actitudinal global ponderado: 0.18

MUESTRA 2

Alumnos Muestra 2	Índice global actitudinal medio de las cuestiones
Alumna 1	0.18
Alumna 2	0.18
Alumna 3	0.24
Alumno 4	0.02
Alumno 5	0.14
Alumno 6	0.35
Alumna 7	0.31
Alumna 8	0.13
Alumno 9	0.28
Alumno 10	0.18
Alumno 11	0.28
Alumno 12	0.13
Alumna 13	0.17
Alumna 14	0.15
Alumna 15	-0.06
Alumna 16	0.45
Alumna 17	0.33
Alumna 18	-0.02
Alumna 19	0.15
Alumna 20	0.03
Alumna 21	0.30
Alumna 22	0.17
Alumno 23	0.19
Alumna 24	0.26
Alumna 25	0.34
Alumno 26	0.18
Índice global actitudinal medio	0.19

Índice actitudinal por cuestión

Cuestión	Índice global actitudinal medio
20511	0.21
20521	0.24
50111	0.22
50211	0.13
50311	0.20

Media de los 26 individuos por cuestión

Índice actitudinal por categoría

Índice actitudinal de categoría adecuada: 0.41
 Índice actitudinal de categoría plausible: 0.18
 Índice actitudinal de categoría ingenua: 0.12

Índice actitudinal global ponderado: 0.24

Los siguientes resultados son obtenidos del análisis de dos de las actividades propuestas en la Unidad Didáctica “La ciencia de los pequeños curiosos”, siendo una de las dos propuestas analizadas, la explicación de contenidos, dónde el alumnado, por grupos han ordenado una serie de objetivos, dados previamente, por prioridad, siendo 1 el más importante y 10 el menos importante. A continuación mostramos las dos tablas con los resultados obtenidos en cada muestra de estudio. Tanto el desarrollo de la Unidad Didáctica como la lista de objetivos se encuentran en el **Anexo II**.

CLASIFICACION OBJETIVOS MUESTRA 1																		
Finalidades	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Grupo 6		Grupo 7		Grupo 8		Totales	
	1º	2º																
1. Adquirir conocimientos sobre teorías...	1	12	0	8	2	10	1	11	0	5	5	7	2	9	0	12	11	74
2. Despertar conciencia de respeto....	0	0	5	0	2	0	1	0	2	2	0	6	3	2	6	0	19	10
3. Adquirir conocimientos aplicados...	3	2	2	0	2	0	6	2	8	3	8	1	4	2	1	8	34	18
4. Preparar para niveles posteriores...	0	2	0	5	1	9	0	2	0	6	0	1	0	8	0	4	1	37
5. Aprender a disfrutar	5	0	1	0	6	0	2	0	0	0	1	0	3	0	7	0	25	0
6. Desarrollar actitudes científicas...	4	0	5	0	6	0	10	0	10	0	2	0	5	0	1	0	43	0
7. Aprender técnicas...	3	6	0	2	1	1	0	7	1	6	0	0	3	1	0	0	8	23
8. Aprender a trabajar en equipo...	7	0	5	1	2	1	4	2	3	0	2	0	4	0	7	0	34	4
9. Desarrollar pensamiento lógico...	1	2	0	2	2	2	0	0	0	2	0	3	0	2	2	0	5	13
10. Aprender a manejar diferentes lenguajes...	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Las columnas 1º contienen los resultados priorizados por los alumnos.

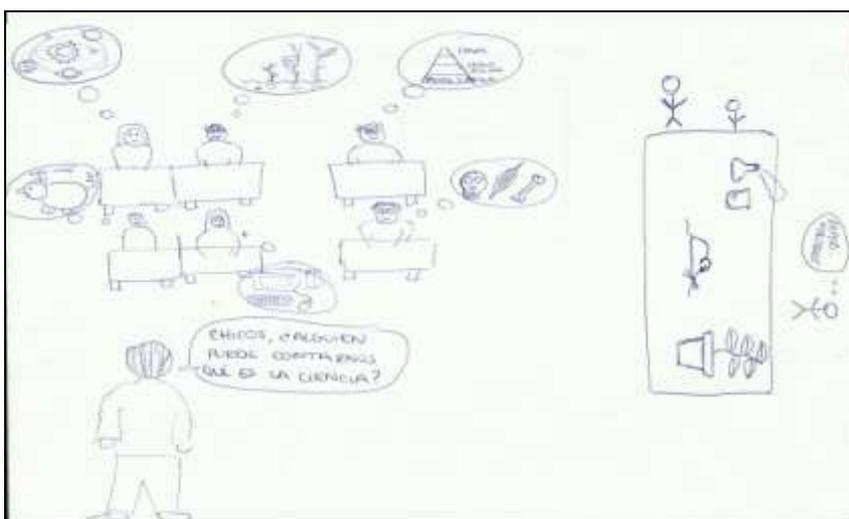
Las columnas 2º contienen los resultados priorizados por el grupo.

CLASIFICACION OBJETIVOS MUESTRA 2												
Finalidades	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Totales	
	1º	2º										
1. Adquirir conocimientos sobre teorías...	0	6	0	9	0	5	1	11	0	15	1	46
2. Despertar conciencia de respeto....	3	3	4	6	9	9	6	3	0	2	22	23
3. Adquirir conocimientos aplicados...	5	1	1	3	10	5	3	2	10	0	29	11
4. Preparar para niveles posteriores...	1	1	0	0	3	7	0	1	0	8	4	17
5. Aprender a disfrutar	4	0	0	0	2	0	8	0	7	0	21	0
6. Desarrollar actitudes científicas...	5	2	9	0	0	2	5	0	7	0	26	4
7. Aprender técnicas...	0	4	0	0	3	2	1	2	0	2	4	10
8. Aprender a trabajar en equipo...	4	2	2	0	2	0	0	6	6	1	14	9
9. Desarrollar pensamiento lógico...	2	2	2	0	1	0	6	5	0	2	11	9
10. Aprender a manejar diferentes lenguajes...	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

Las columnas 1º contienen los resultados priorizados por los alumnos.

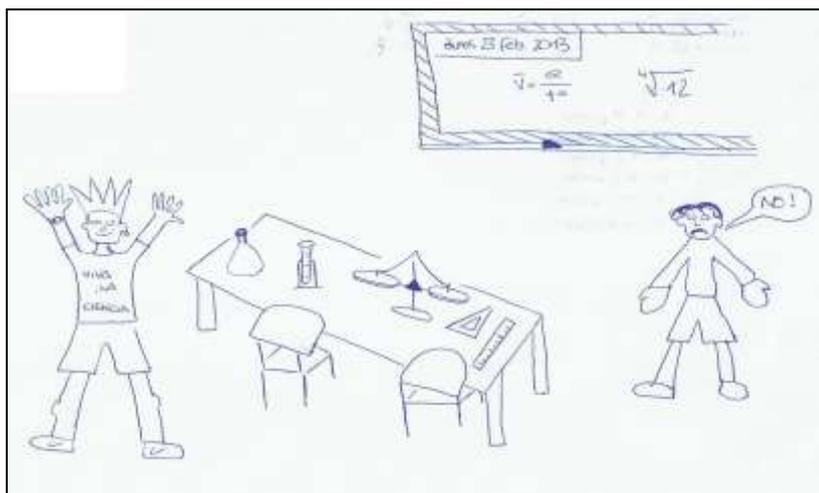
Las columnas 2º contienen los resultados priorizados por el grupo.

También como ya dijimos anteriormente, mostramos algunas de las producciones de la actividad propuesta en la UD: La ciencia de los pequeños curiosos, esta propuesta consistió en la elicitación de conocimientos previos sobre lo que los alumnos consideran que es la ciencia escolar a través de un dibujo.



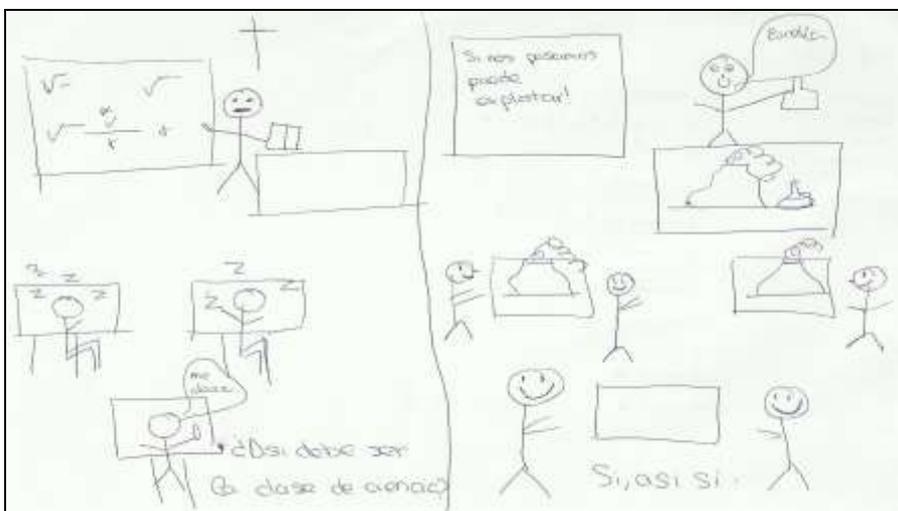
Producción 1

¿Qué es para ellos la ciencia?



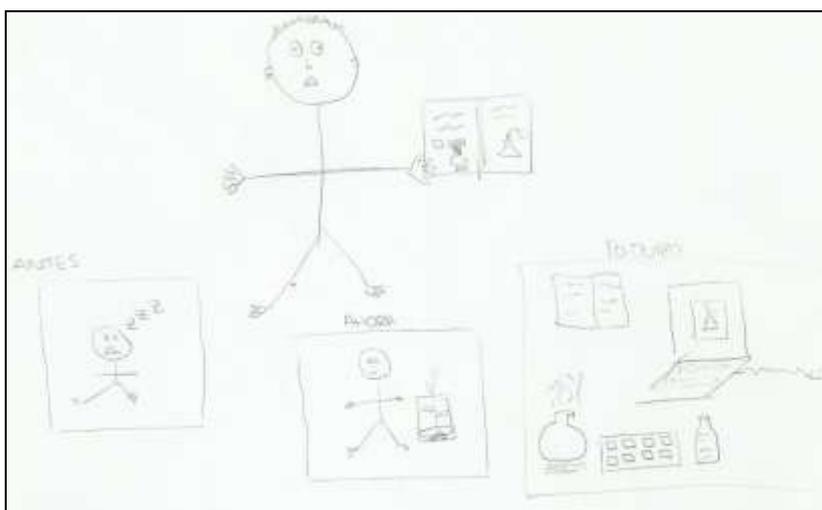
Producción 2.

Refleja las dos actitudes existentes hacia la ciencia en el aula.



Producción 3.

Dos metodologías diferentes de enfocar la enseñanza de las ciencias.



Producción 4.

Evolución de la ciencia y su concepción.

7. ANÁLISIS DE LOS DATOS

A continuación analizamos los datos obtenidos con las diferentes técnicas usadas, para ello comenzamos viendo los resultados del test. Añadir también que hemos realizado una distribución por género y no por edades, pues los componentes de la muestra, en su mayor parte, se encuentran alrededor de los 21 años de edad, con lo que la información que obtenemos de analizar esos resultados tampoco sería de gran relevancia.

En primer lugar mostramos dos gráficos obtenidos tras el análisis de los datos extraídos del test en ambas muestras.

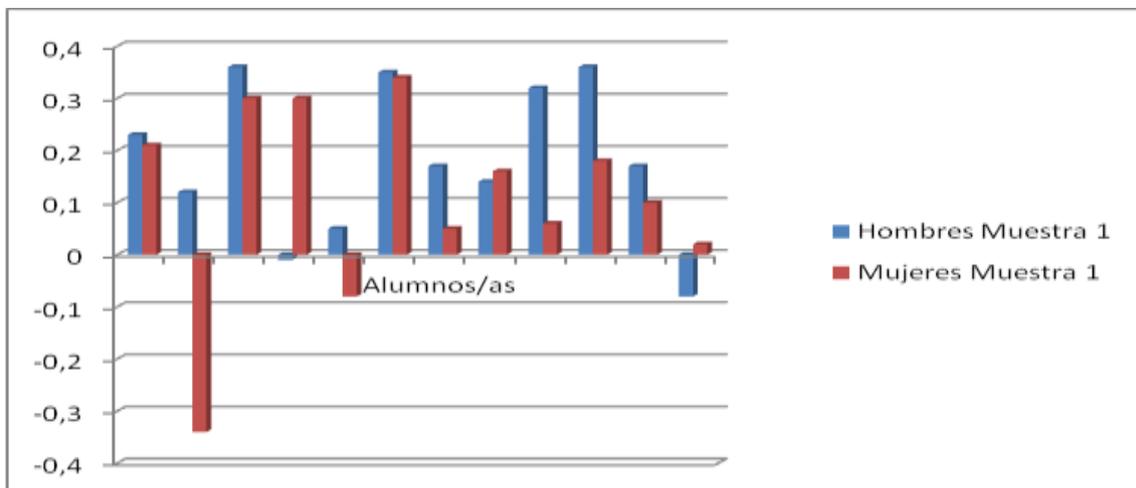


Gráfico 1: Índice global actitudinal medio, Muestra 1. 24 estudiantes, 12 hombres y 12 mujeres.

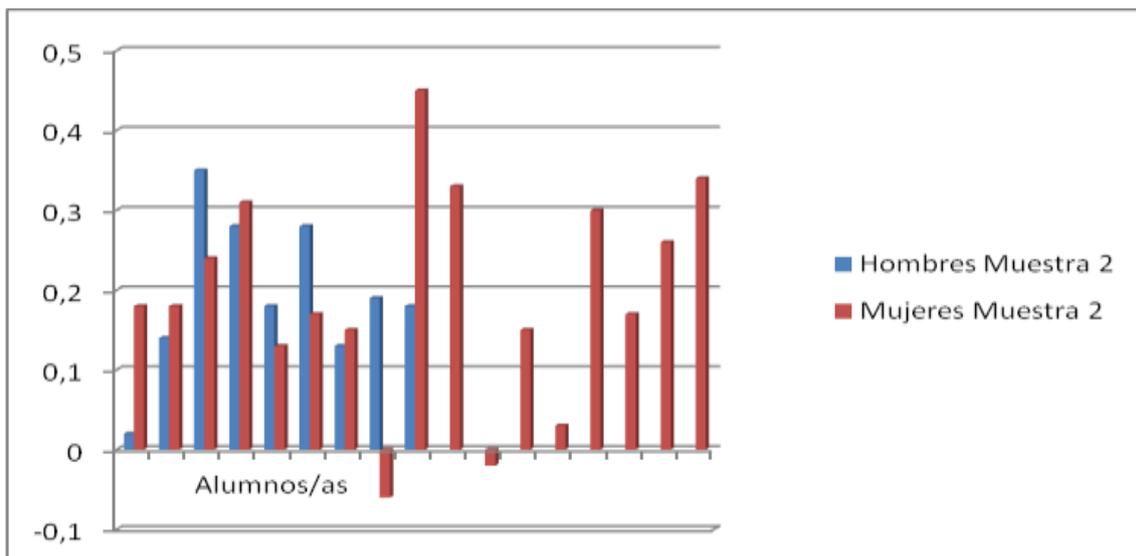


Gráfico 2: Índice global actitudinal medio, Muestra 2. 26 estudiantes, 9 hombres y 17 mujeres.

En la gráfico 1 y 2, vemos el índice global actitudinal medio, que es el resultado del análisis de los datos extraídos del cuestionario, valorando cada cuestión por los alumnos, tanto de la Muestra 1 como de la Muestra 2. Hemos contrastado hombres y mujeres, porque por razones de género unos u otros pueden estar más influenciados por la sociedad hacia la ciencia, de esta forma verificamos que en la primera muestra del gráfico 1, sí se aprecia una gran diferencia entre hombres y mujeres y su actitud hacia la ciencia escolar. Tradicionalmente todo lo relacionado con la ciencia ha sido atribuido a los hombres, mientras que las mujeres no han tenido cabida en este ámbito. Hoy estas actitudes están cambiando, pero aún así hay que seguir avanzando, pues las mujeres no muestran el mismo acercamiento a la ciencia de la escuela y tampoco tienen una actitud favorable hacia la misma.

En esta selección (gráfico 1) apreciamos datos negativos en ambos sexos, siendo más significativo en el caso de las mujeres con valores por debajo de -0.1 y superando -0.3, lo que nos hace pensar que en este caso, esta mujer tiene una actitud bastante negativa hacia la ciencia del ámbito escolar. En otro sentido, encontramos que la mayor parte de los datos de las mujeres están alrededor del 0 y 0.2, lo que nos muestra una actitud poco entusiasta, pero dentro de la media de esta muestra, ya que ésta se encuentra en 0.14 que es considerado el índice global actitudinal medio para esta muestra, sólo hay cinco cuestionarios cuyos resultados superan el 0.14, lo que es algo positivo, pero es menos de la mitad de la muestra examinada indicando este hecho, que el cambio en la actitud de las mujeres hacia la ciencia se está llevando a cabo, pues la mitad de los resultados de las mujeres se encuentran por encima de la media, 0.14, lo que nos induce a pensar que en el ejemplo estudiado se está produciendo un cambio de actitud, siendo ésta positiva hacia lo científico.

Sin embargo, con respecto a los hombres en el gráfico 1, afirmamos que poco más de la mitad de la selección se encuentra por encima del 0.14, índice global actitudinal medio, estos datos nos muestran que la actitud masculina hacia la ciencia escolar es más abierta y motivadora que la actitud de las mujeres. También decir que sólo hay un hombre cuya actitud refleja un dato negativo, mientras que en el caso de las mujeres es mayor y más representativo.

Consideramos que en la primera muestra, aproximadamente la mitad de los individuos estudiados tienen una idea plausible de lo que es la ciencia escolar, mientras que cerca de un cuarto de la muestra estudiada tiene una idea ingenua sobre esta ciencia y por último, el cuarto restante poseen una correcta idea de lo que es la ciencia escolar. Esto nos hace pensar en el largo camino que queda por recorrer para que todo el alumnado tenga una adecuada y exacta idea de lo que es la ciencia en el entorno educativo.

Con respecto a la gráfica relacionada con el Muestra 2 (gráfico 2), lo primero que más llama la atención es que la muestra de hombres y mujeres es diferente, ya que podemos apreciar que en este grupo hay un mayor número de mujeres, más del doble que en la muestra de hombres.

En esta primera muestra el índice global actitudinal medio, es el resultado de la medición de las respuestas de los test a cada cuestión planteada de forma global, es de 0.19, con lo que podemos ver que la mayor parte de la muestra está por debajo de este dato, cuestión que nos parece significativa, puesto que no muestra un conocimiento plausible de lo que es la ciencia escolar. Por otra parte, podemos ver en esta segunda muestra que el índice de categoría plausible es del 0.18, observamos que aproximadamente un quinto de la muestra sí se encuentra situada por encima de la media, pero dos quintos están por debajo, con lo que se consideran ingenuos de la ciencia, mientras que el resto no llegan a un conocimiento y entendimiento adecuado de la ciencia, pero están próximos.

Observamos en las mujeres del segundo gráfico valores negativos en el índice actitudinal, mientras que este hecho no se repite en los hombres, todos excepto uno tienen valores superiores a 0.1. Esto nos muestra que los hombres poseen actitudes más favorables hacia la ciencia que las mujeres, en esta muestra analizada.

Por otra parte vemos que más mujeres en el gráfico 2 rondan o superan la barrera actitudinal de 0.3. Alrededor de un tercio de la muestra femenina se encuentra en esta situación y una de ellas la supera con creces, mientras que en el caso de los hombres, sólo hay uno que supere el 0.3 y otros dos se aproximan pero no alcanzan esta cifra.

Esto nos indica que detectamos mejores actitudes en las mujeres e incluso un mayor interés por ella que la de los hombres.

Ahora bien, si comparamos ambas muestras, podemos decir que sí se aprecian interesantes diferencias entre ambas. Estimamos en la primera, gráfico 1, que la mitad de las mujeres presentan un nivel actitudinal inferior a 0.1, mientras que en la segunda, gráfico 2, esta situación no se repite, a pesar de que la segunda muestra es bastante más grande que la primera. Vemos que la gran mayoría se encuentra superando el 0.1. Lo que estos resultados indican es que en el segundo están más abiertos a la ciencia y tienen una actitud más positiva hacia la misma.

Por el contrario, en ambas muestras constatamos que la actitud de los hombres hacia la ciencia escolar es similar, hecho que no es así en el caso de las mujeres. En la Muestra 1, a pesar de que son más numerosos que en la Muestra 2, percibimos una motivación menor que rondan el 0.1, mientras que los hombres en la segunda tienen una actitud más favorable hacia la ciencia escolar, pero tampoco difiere en gran medida entre ambos, ya que su posición es similar a la del primero. En este caso no existen grandes contrastes.

A continuación analizamos los datos del gráfico 3 que hacen referencia al índice actitudinal por cuestión, que es el reflejo de los datos de cada muestra, con relación a cada cuestión contestada en el cuestionario y analizada de forma global.

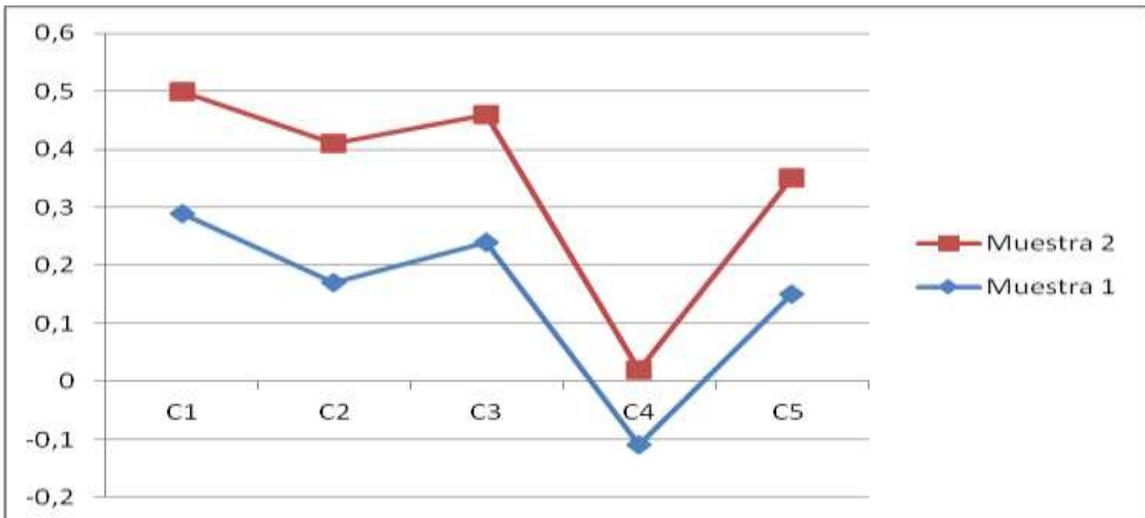


Gráfico 3: Índice actitudinal por cuestión.

Ahora bien, si comparamos las diferentes cuestiones planteadas, en el cuestionario, gráfico 3, vemos que no hay grandes diferencias, ya que ambos grupos se encuentran en igualdad, salvo que la Muestra 2 ha obtenido resultados más altos en todas, pero con una menor diferencia en la cuestión 4.

En la cuarta cuestión, dónde se consulta sobre la confianza que otorgan las clases de ciencias para resolver cosas, ambas muestras tienen resultados bajos e incluso la primera tiene valores inferiores a -0.1, lo que indica que la utilidad de la ciencia escolar según la aprendemos o se enseña no es útil en la vida cotidiana, pues transmite conceptos abstractos y no lo acercan lo suficiente a nuestra cotidianeidad como para que le veamos la utilidad. Con respecto a la segunda Muestra, no obtiene valores negativos en esta cuarta cuestión, pero ronda el 0, lo que no es muy bueno tampoco, pero menos desmoralizador que en la anterior con sus resultados. Tras esto Rodrigo y otros en Campanario (1998) “consideran esencial enseñar ciencias como cercanas a la realidad cotidiana” (p. 129)

Con respecto a la primera cuestión, podemos decir que todos los individuos estudiados se encuentran de acuerdo en que el éxito de la ciencia es tener buenos especialistas, pero esto nos hace considerar que la sociedad interpreta que la ciencia es para unos pocos y no para todos, por lo que se le otorga esa distinción y esa distancia.

Sin embargo, en la segunda cuestión, dónde se pregunta si el éxito de la ciencia en nuestro país depende del apoyo que se dé a los científicos, y de que los estudiantes sepan cómo se usan las ciencias, cuyos resultados son en ambos grupos superiores a 0.1, contradiciendo así los resultados de la pregunta cuarta, lo que nos hace pensar que socialmente sí está reconocido y valorado, pero personalmente no.

Para la tercera aseveración existe un gran acuerdo por parte de ambos grupos, ya que es algo que socialmente está asumido e interiorizado, si eres de ciencias o eres de letras, y esto se sigue reproduciendo hoy en día.

Finalmente con la última pregunta, considera los programas de ciencias en los diferentes canales televisivos cada vez más cercanos y fieles a la realidad de lo que es la ciencia, esto aproxima este campo a la masa y así lo hace más accesible. Se percibe en las respuestas de los componentes de ambas muestras un aumento en la conformidad

con este planteamiento, y se percibe también un cambio en la sociedad y su consideración hacia las ciencias como algo plausible e inmediato.

Con respecto a la puesta en práctica de la UD, hemos recogido los resultados sobre la importancia que otorgan los alumnos a ciertos objetivos que se priorizan en las aulas o los que consideran que se han de priorizar en relación con la enseñanza de las ciencias.

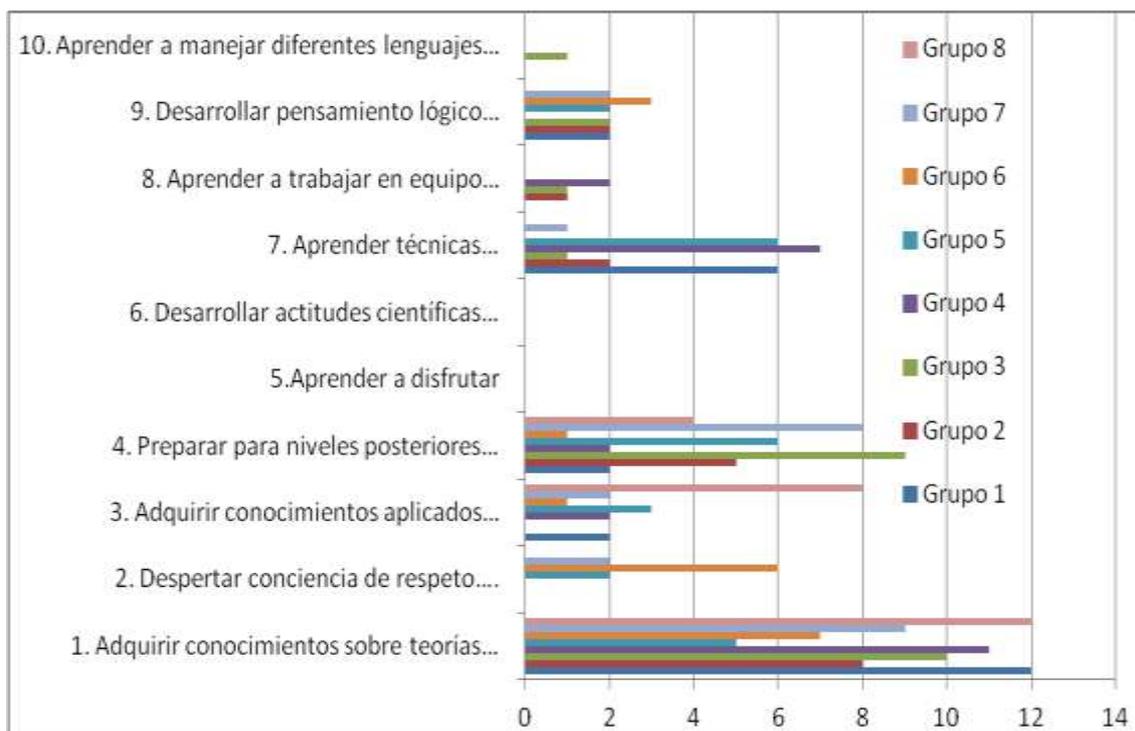


Gráfico 4: Valoración priorización objetivos actividad propuesta UD., grupal. Muestra 1.

Analizamos el primer objetivo, gráfico 4, donde apreciamos que todos los individuos coinciden en dotar de gran importancia este objetivo, consideran que la adquisición de contenidos es muy importante “porque ayuda a entender” según han contestado los alumnos cuando se los ha preguntado el porqué de su respuesta. Por el contrario, con respecto al segundo objetivo, sólo lo consideran relevante tres grupos, el 5, 6 y 7, siendo el sexto el que mayor importancia le otorga puesto que “si no se motiva al alumnado, cómo se van a concienciar en temas científicos”. Con respecto al tercer objetivo decir que todos los grupos le dotan de importancia salvo el segundo y el tercero, porque éstos consideran que no es lo más importante la adquisición de conocimientos aplicados. El cuarto objetivo es importante para todos los grupos, porque consideran que es uno de los objetivos que tiene el docente. Por el contrario,

ninguno de los grupos considera importantes el objetivo quinto y el sexto, porque se encuentran más relacionados con las actitudes y no los dotan de relevancia. Posteriormente, el séptimo objetivo es importante para todos menos para el grupo 6 y 8, pero sí es bastante importante para el grupo 1, 4 y 5, esto está relacionado con el primer objetivo, la adquisición de técnicas, conocimientos son considerados de gran importancia. Sin embargo, el octavo objetivo carece de relevancia salvo para el grupo 2, 3 y 4, siendo éste de gran transcendencia en el currículum. Otro objetivo al que se le da mucha importancia es el noveno, salvo el grupo 4. Por último sólo es importante este décimo objetivo para el tercer grupo, porque consideran que la ciencia tiene su propio lenguaje.

Con respecto a la importancia que concede la Muestra 1 a éstos objetivos, podemos decir que todos coinciden en dotar de la mayor importancia al primero de ellos, lo que demuestra la importancia que se sigue dando al conocimiento y al saber. Otro objetivo en el que todos los grupos coinciden en dotar de bastante importancia es el cuarto, dotar de una formación científica con carácter propedéutico es importante.

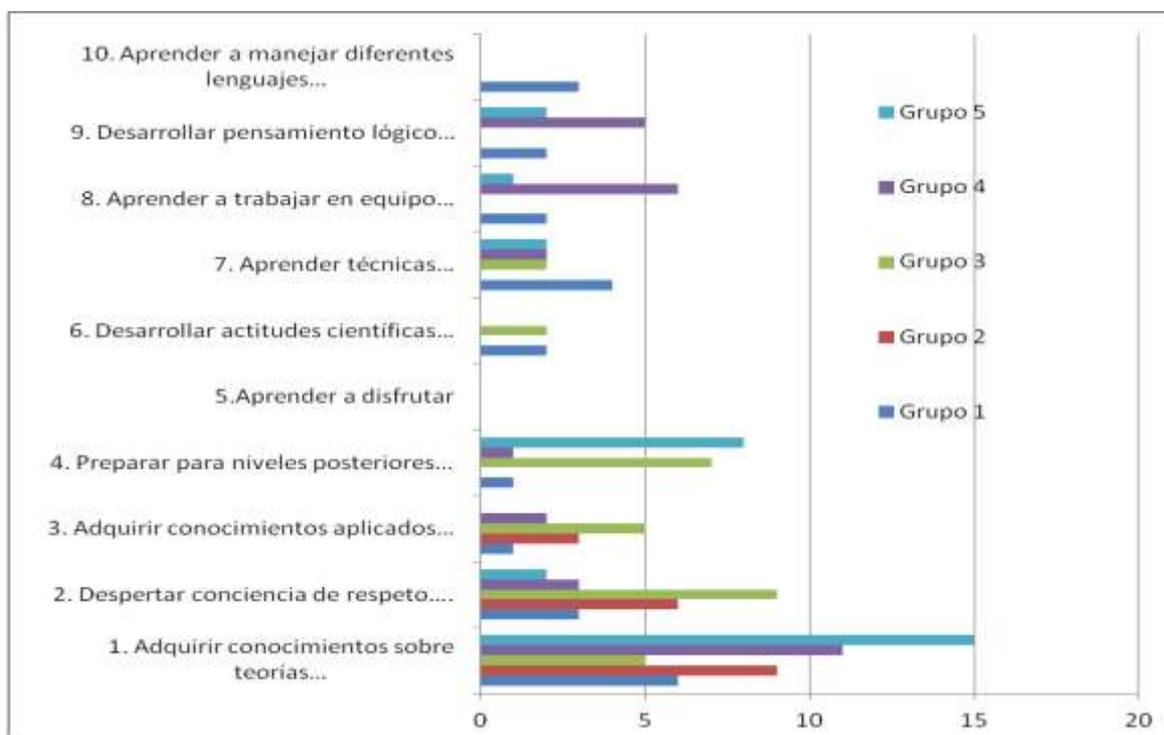


Gráfico 5: Valoración priorización objetivos actividad propuesta UD., grupal. Muestra 2.

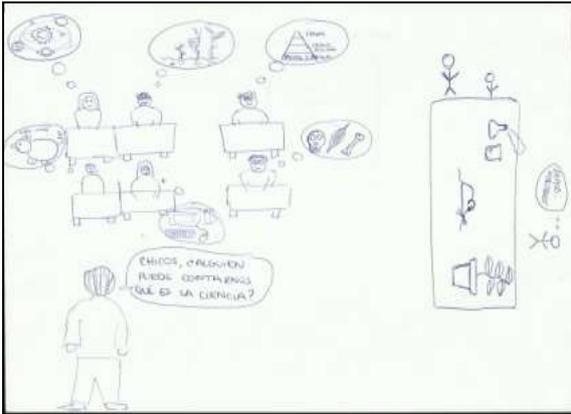
En el gráfico 5, observamos que todos los grupos conceden gran importancia al primer objetivo, pero también al segundo, donde todos los grupos los consideran importantes en mayor o menor medida. Con respecto al tercer objetivo sólo el quinto grupo le resta valor, porque la importancia se la dan al primer objetivo. Sobre el cuarto objetivo, todos salvo el segundo grupo lo consideran importante, pero el primer y el tercer grupo lo consideran muy importante, porque afirman que en estas primeras etapas educativas es donde se adquieren las bases del conocimiento y las destrezas necesarias para lograr mayores aprendizajes. Otro aspecto relevante es que todos los grupos coinciden en que el quinto objetivo no es de peso para el aprendizaje de la ciencia. En el sexto objetivo solo le dan cierta importancia el primer y tercer grupo, este objetivo está relacionado con el primero al que todos valoran positivamente. Con el séptimo objetivo todos le dan cierta importancia, salvo el grupo 2. Con los objetivos octavo y noveno, los grupos 1, 4 y 5, dotan de cierta importancia a éstos y por último, sólo el grupo 1 da importancia al décimo objetivo.

Existe un dato que nos parece contradictorio, pues toda la segunda muestra, gráfico 5, considera importante el segundo objetivo, no se explica por qué no reconocen lo mismo con el sexto, ya que estarían relacionados entre sí.

En cuanto a las diferencias observadas entre ambas muestras, pensamos que las dos consideran de suma importancia el primer objetivo y que también están de acuerdo en considerar el quinto objetivo poco importante.

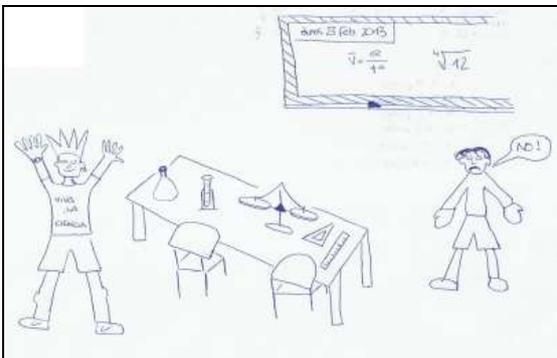
Constatamos tras el estudio de la priorización de los objetivos, en ambas muestras, que se le da más importancia a los conocimientos porque es más “cómodo”, dicho así por los alumnos en el aula, se debe a la tradición, convencimiento,...

Con respecto a las diferentes producciones realizadas por los alumnos y alumnas que componen ambas muestras. Para empezar comentaremos cada una por separado y luego extraeremos conclusiones.



Producción 1. ¿Qué es para ellos la ciencia?

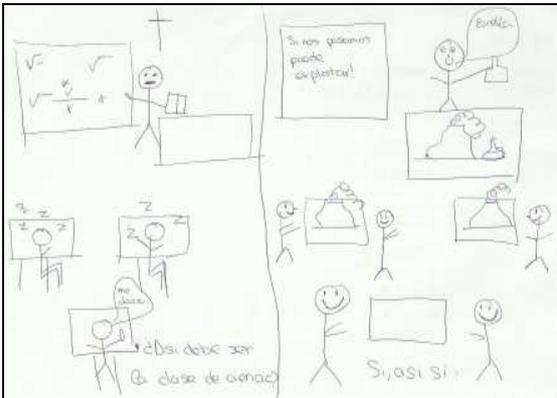
Acercas de la primera producción, en ella podemos apreciar el cambio en la mentalidad de los futuros docentes, con respecto a la ciencia y la naturaleza de la misma, apreciamos en los bocadillos, lo que es la ciencia para cada uno de los alumnos reflejado en la imagen, y no todos coinciden en lo mismo, pero sigue siendo ciencia, con ello consideramos que no hay un único modo de entender la ciencia, pero que a su vez la ciencia se encuentra en distintos lugares, ámbitos. También manifiestan gran interés en el aprendizaje de la ciencia mediante la propia experimentación, o lo que comúnmente se conoce en clase como “experimentos”, con lo que confirmamos lo planteado por Araque (2010).



Producción 2. Refleja las dos actitudes existentes hacia la ciencia en el aula.

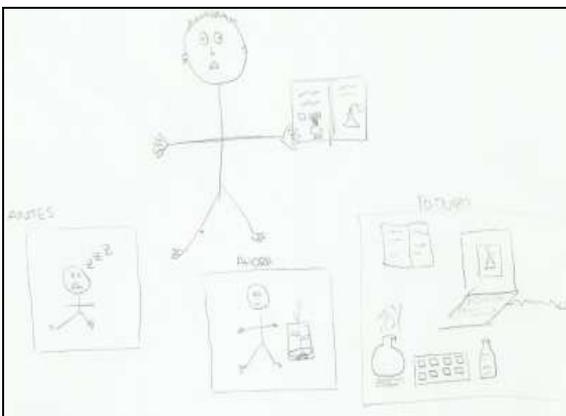
Mientras tanto, en la producción número dos, observamos la representación de dos maneras de entender la ciencia, una positiva, un alumno muy entusiasta de la ciencia y por el contrario, otra visión negativa en la que el alumno se muestra abatido y exclama NO! Esto nos hace reflexionar ante estas reacciones tan dispares frente a una misma cuestión, la ciencia. Aunque existe un cambio de mentalidad y una mayor aceptación y acercamiento a la ciencia y su mundo, siguen existiendo los estereotipos de que la ciencia “*es difícil, es para unos pocos, no se entiende, es otro idioma,...*”. Por

ello hay que formar a los futuros profesores, para romper con estas ideas preconcebidas y abrir la mente.



Producción 3. Dos metodologías diferentes de enfocar la enseñanza de las ciencias.

A continuación, con la tercera producción, apreciamos no sólo las actitudes de los alumnos, sino la forma de afrontar la enseñanza de la ciencia por parte del docente, que es otro de los agentes que intervienen en la formación de los alumnos y alumnas. Observamos dos metodologías totalmente contrarias, la primera se centra en clase magistral donde el alumno es un mero oyente y no participa, tiene una actitud pasiva, mientras que la segunda vemos una participación activa del alumnado en su propio aprendizaje, y al docente, como guía de ese aprendizaje. Parte de la propia experimentación y vivenciación como parte de la adquisición de conocimientos.



Producción 4. Evolución de la ciencia y su concepción.

Para finalizar con el análisis de producciones, comentamos la última de ellas en la que nos muestran la evolución y previsión de la ciencia y de su enseñanza. Podemos ver un antes, donde la ciencia no generaba interés alguno, un ahora donde se ha generado mayor motivación debida principalmente a la función más activa del alumnado en su aprendizaje y en el cambio de metodología del profesorado para su enseñanza, pues se “vive” la ciencia en el aula y también nos muestran una visión futuro de la ciencia, en dónde todo se hace de forma informatizada y en donde la persona no

tiene cabida. Esto nos hace reflexionar sobre la evolución de la ciencia y del entendimiento de la misma, así como la forma de acercar las ciencias a los estudiantes.

Concluimos diciendo que existe un cambio de mentalidad y de metodología en la enseñanza de la ciencia, lo que repercute en una mayor motivación hacia este contenido de los alumnos y alumnas, así como una participación más activa.

Lo que nos preguntamos es si este cambio de mentalidad sobre la ciencia nos acerca más a ella o sólo existe en el contexto escolar, y todo lo que se aleje de este entorno educativo, se le da ese sentido estereotipado de rechazo.

8. CONSIDERACIONES FINALES

Con el trabajo realizado podemos afirmar que se han cumplido y desarrollado los objetivos que nos propusimos para elaborar este documento, llegando a conocer el estado de las ideas previas sobre naturaleza de la ciencia y cómo esto se aplica dentro de la formación inicial del profesorado de Primaria, estudiando situaciones reales.

Hemos llegado a la conclusión que aún queda mucho camino para que la ciencia escolar tenga el respeto que se merece, tanto en los planes de estudios como en la propia mentalidad de cada individuo, profesores y alumnos, ya que nos dejamos influir por los estereotipos que existen en esta materia. Tras los resultados obtenidos, consideramos que la profesores que ahora se encuentran en formación inicial poseen una actitud más abierta hacia la ciencia escolar y hacia su enseñanza, pero aún existe rechazo e ingenuidad.

Afirmamos a su vez, que la consideración de las mujeres hacia la ciencia es más favorable que en épocas anteriores, ello es así por recibir el mismo tipo de educación que los hombres, y porque se está rompiendo el encasillamiento tanto de hombres como de mujeres, que la sociedad ha inducido en los individuos.

Consideramos de gran importancia ese cambio metodológico que están abordando los actuales maestros en ciencias, pues se inclinan a trabajar de forma activa, participativa y partiendo de la propia experimentación de los alumnos, por ello muchos individuos estudiados hablan de los experimentos que realizaron en las clases de ciencias cuando ellos estaban en la escuela.

Una buena experiencia educativa dentro del ámbito científico condiciona favorablemente a los futuros maestros, a enseñar ellos de forma similar a como lo aprendieron, pues su predisposición es positiva, así como su motivación hacia la enseñanza de esta materia. Pero también es importante para los maestros en formación recibir o haber recibido una adecuada formación científica, que los capacite para poder enseñar, porque con una buena base de conocimientos, serán capaces de enseñar adecuada y correctamente la naturaleza de la ciencia en la escuela.

Una duda que nos ha surgido tras este estudio es si ésta ruptura de estereotipos sobre la ciencia se dan sólo en el ámbito escolar o si ha trascendido también a la sociedad y a lo que ésta entiende como ciencia, sería una posible vía de investigación interesante, junto con las que planteamos a continuación.

Por otra parte, podemos decir que una futura línea de investigación que continua con lo que ya se ha elaborado es llevar a cabo un estudio sobre la evolución en la sociedad y más concretamente en los futuros docentes sobre la concepción de la ciencia. También se puede estudiar las mejores herramientas para motivar a los alumnos y alumnas hacia la ciencia y porqué existe ese distanciamiento. También otra vía de investigación sería el realizar el mismo estudio a más grupos de universitarios de diferentes partes de España para ver así si esta situación se repite en todas las comunidades o las hay más evolucionadas o menos sobre estos aspectos actitudinales hacia la ciencia y lo científico.

También podemos decir que nos ha llamado la atención de forma notable, la visión social de la ciencia, ya que las ideas que plasmamos y que se recogen en la legislación educativa, son diferentes a la realidad. Porque la teoría la conocemos todos, pero a la hora de hacer efectivo el cambio, nos seguimos agarrando a la tradición, a lo conocido, como hemos podido observar en la priorización de objetivos, dónde se priman los contenidos sobre cuestiones tales como la motivación, la concienciación o la actitud que es lo que se prioriza en la LOE.

Tras el estudio llevado a cabo, consideramos que está incompleto, pues faltaría ver los resultados del pos test y analizarlo todo de forma conjunta. Esto no se ha llevado a cabo pues en nuestro estudio hemos preferido estudiar las ideas previas sobre la ciencia, antes de que se concretaran más aprendizajes sobre ciencia en los grupos estudiados para este fin.

Por último, nos queda mucho camino para que la labor de los futuros docentes se manifieste en un cambio de metodología y de actitud. Produzca esta renovación en la mentalidad social y un acercamiento a la ciencia escolar como algo que todos podemos disfrutar y conocer, sin tener miedo de ella.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acevedo, J. A. (2010). Formación del profesorado de ciencias y enseñanza de la naturaleza de la ciencia. *Revista Eureka. Enseñanza y divulgación científica*. 7 (3). (pp. 653-660). Recuperado el 25 de marzo, 2013. En http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/view/69/pdf_3
- Acevedo, J. A. y Acevedo, P. (2002). Creencias sobre la naturaleza de la ciencia. Un estudio con titulados universitarios en formación inicial para ser profesores de Educación Secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación. Edición digital*. Recuperado el 9 de marzo, 2013. En <http://www.rieoei.org/deloslectores/244Acevedo.PDF>
- Adúriz-Bravo, A. (2005) ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores de ciencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica. *Revista Tecne, Epistemis Y Didaxis*. Número Extraordinario. Recuperado el 10 de marzo, 2013. En <http://www.oei.es/n10479.htm>
- Araque, N. (2010) Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria y su relación con los planteamientos de comienzos del siglo XX, 3. *Cabás: Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria (España)*. Recuperado el 11 de marzo, 2013. En <http://revista.muesca.es/index.php/articulos3/99-didactica-de-las-ciencias-en-la-educacion-primaria-y-su-relacion-con-los-planteamientos-de-comienzos-del-siglo-xx?showall=1>
- Barragán, R. (Coord.). (2003). Guía para la formulación y ejecución de proyectos de investigación. Bolivia: Fundación PIEB
- Bueno, G. (1995) ¿Qué es la ciencia? Oviedo: Pentalfa Ediciones. Recuperado el 8 de abril, 2013. En <http://www.filosofia.org/aut/gbm/1995qc.htm>

- Bunge, M. (1997) La ciencia. Su método y su filosofía. 2º Ed. Buenos Aires: Sudamericana
- Campanario, J. M. (1998) ¿Quiénes son, qué piensan y qué saben los futuros maestros y profesores de ciencias?: una revisión de estudios recientes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 33. (pp. 121-140). Recuperado 22 de julio, 2013. En <http://www2.uah.es/jmc/an9.pdf>
- Campanario, J. M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 17(2). (pp. 179-192) Recuperado el 20 de abril, 2013. En <http://www2.uah.es/jmc/an11.pdf>
- Cañedo, R. (1996) Breve historia del desarrollo de la ciencia. *ACIMED* 4(3). (pp. 38-41). Recuperado el 15 de abril, 2013. En http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol4_3_96/aci07396.htm
- Cohen, L. y Manion, L. (2002). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico (1999) Conferencia mundial sobre ciencia UNESCO. Recuperado el 2 de abril, 2013. En http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A., y Praia, J. (2002) Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 20 (3). (pp. 477-488). Recuperado el 11 de marzo, 2013. En <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=280954>
- Fernández, I., Gil, D., Valdés, P y Vilches, A. (2004) ¿Qué visiones de la ciencia y la actividad científica tenemos y transmitimos? (pp. 29-62) Recuperado el 20 de mayo, 2013. En www.oei.es/decada/libro/promocion04.pdf
- Imbernón, F. (2002). *La pluralidad investigadora. La investigación educativa como herramienta de formación del profesorado. Reflexión y experiencias de investigación educativa*. Barcelona: Grao

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE nº 106 de 4 de mayo de 2006.
- Miquel, M. (1992). Filosofía de la Ciencia en Ortega y Gasset. (pp. 127-154). Recuperado el 27 de abril, 2013. En <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2043127>
- Oliva, J. M., Acevedo, J. A., (2005) La enseñanza de las ciencias en Primaria y Secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias. 2 (2). (pp. 241-250). Recuperado el 12 de marzo, 2013. En <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1256085>
- Plan de estudios Grado Primaria Campus Segovia, Universidad Valladolid. Curso 2012-2013.
- Rayas, J. (s. f.) El reconocimiento de las ideas previas como condición necesaria para mejorar las posibilidades de los alumnos en los procesos educativos en ciencias naturales. Revista Xictli de la Unidad UPD 094 D. F. México. Recuperado el 6 de julio, 2013. En <http://www.unidad094.upn.mx/revista/54/02.html>
- Rodríguez, M.J. (2008). Diseño de investigación cuantitativa: El cuestionario. Alicante: Universidad de Alicante.
- Rojano, J. (2010) Importancia de la investigación cualitativa. Recuperado el 3 de mayo, 2013. En <http://www.monografias.com/trabajos81/importancia-investigacion-cualitativa/importancia-investigacion-cualitativa.shtml>
- Ruiz, R. (1999) Historia de la ciencia y el método científico. Recuperado el 6 de abril, 2013. En <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007b/283/1.htm>
- Solarte, M. C. (2006) Los conceptos científicos presentados en los textos escolares con consecuencia de la transposición didáctica. En Revista ieRed. Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa. Vol. 1, Número 4. Recuperado el 6 de julio, 2013. En <http://revista.iered /v1n4/pdf/csolarte.pdf>

- Tamayo y Tamayo, M. (2004) El proceso de la Investigación Científica. México: Limusa
- Vázquez, A., Acevedo, J.L., Manassero, M. A., y Acevedo, P. (2001) Cuatro paradigmas básicos sobre la naturaleza de la ciencia. *Argumentos de razón técnica: Revista española de ciencia, tecnología y sociedad, y filosofía de la tecnología* (4). (pp. 135-176). Recuperado el 13 de marzo, 2013. En <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=633117>
- Vázquez, A., Acevedo, J. A. y Manassero, M. A. (2004). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia. Evidencias e implicaciones para su enseñanza. *Revista Iberoamericana de educación*. Recuperado el 9 de marzo, 2013. En <http://www.rieoei.org/deloslectores/702Vazquez.PDF>
- Vázquez, A., Acevedo, J. L. Manassero, M. A. y Acevedo, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 8(2). Recuperado el 22 de julio, 2013. En <http://redie.uabc.mx/index.php/redie/article/view/145/250>
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2007) Los intereses curriculares en la ciencia y tecnología de los estudiantes de secundaria. Palma: Universidad de les Illes Balears. Recuperado el 8 de mayo, 2013. En http://books.google.es/books?id=ugxMOE5RPvgC&pg=PA11&lpg=PA11&dq=la+mayor%20de+las+ideas+fundamentales+la+ciencia+son+esencialmente+sencillas+y,+por+regla+general+pueden+ser+expresadas+en+un+lenguaje+comprensible+para+todos&source=bl&ots=voEFO5-nwf&sig=CFVkg8mGH7b_S-xpaCHuk-ZgFiI&hl=es&sa=X&ei=45uTUcyAJYvo7Ab6vYCgAQ&ved=0CFwQ6AEwBzgU#v=onepage&q=la%20mayor%20de%20las%20ideas%20fundamentales%20la%20ciencia%20son%20esencialmente%20sencillas%20y%20por%20regla%20general%20pueden%20ser%20expresadas%20en%20un%20lenguaje%20comprensible%20para%20todos&f=false

 Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciencia & Educaçao*, 17(2), 249-268. Brasil: Universidade Pontificia. Recuperado el 7 de julio, 2013. En www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n2/a01v17n2.pdf

 V. V. A. A. (s. f.) Trabajo final de Grado. Recuperado el 7 de julio, 2013.
En
http://cv.uoc.edu/tren/trenacc/web/GAT_EXP.PLANDOCENTE?any_academico=20122&cod_asignatura=74.565&idioma=CAS&pagina=PD_PREV_PORTAL

10. ANEXOS

10.1. ANEXO I: PLAN ESTUDIOS UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

PRIMER CURSO

Código	Asignatura	Créditos ECTS	Carácter
420000	Comunicación y medios socioculturales: enseñanza y aprendizaje (*)	6	T
420001	Didáctica (*)	6	T
420003	Filosofía, ética y educación moral	6	T
430000	Procesos de aprendizaje: desarrollo de las habilidades comunicativas	6	T
420004	Psicología del desarrollo (*)	6	T
420008	Psicología de la educación (*)	6	T
430001	Geografía general	6	B
430002	Lengua española y su didáctica	6	B
420006	Organización de las instituciones educativas (*)	6	T
420009	Sociología de la educación (*)	6	T

SEGUNDO CURSO

Código	Asignatura	Créditos ECTS	Carácter
420010	Fundamentos psicológicos de atención a la diversidad	6	T
430003	Formación vocal e instrumental: recursos didácticos	6	B
430004	Lengua extranjera I (Inglés) ó	6	B
430022	Lengua extranjera I (Francés)		
430005	Matemáticas I	6	B
430006	Prácticum I	8	B
430007	La innovación educativa: perspectivas contemporáneas	6	T
430008	Ciencias de la materia y la energía	8	B
430009	Ciencias de la tierra y de la vida	8	B
430010	Lengua extranjera II (Inglés) ó	6	B
430023	Lengua extranjera II (Francés)		

TERCER CURSO

Código	Asignatura	Créditos ECTS	Carácter
430011	Didáctica de las ciencias de la naturaleza	6	B
430012	Didáctica de las ciencias sociales	6	B
430013	El lenguaje plástico y visual: recursos y aplicaciones	6	B
430014	Literatura española y su didáctica	6	B
430015	Matemáticas II	6	B
430016	Didáctica de las matemáticas	6	B
430017	Historia de España	6	B
	Optativa 1	6	O
430018	Prácticum II	12	B

CUARTO CURSO

Código	Asignatura	Créditos ECTS	Carácter
430019	Educación física y su didáctica	6	B
	Optativa 2	6	O
	Optativa 3	6	O
	Optativa 4	6	O
	Transversal	6	L
430020	Prácticum III (Sin mención)	18	B
430021	Trabajo fin de grado (A)	12	B

10.2. ANEXO II: PLAN ESTUDIOS UNIVERSIDAD DE CORDOBA

PRIMERO (Curso 2013/14)

Curso	Nombre	Código	Créditos ECTS	Carácter	Temporalidad
1º	Psicología de la Educación y del Desarrollo	100801	9	Básica	Anual
1º	La Educación Primaria en el sistema educativo	100805	9	Básica	Anual
1º	El conocimiento del medio natural	100809	6	Obligatoria	1º cuatrimestre
1º	Principios del lenguaje y Lengua española	100820	6	Obligatoria	1º cuatrimestre
1º	Sociología de la Educación	100807	6	Basica	1º cuatrimestre
1º	El conocimiento del medio social y cultural	100812	6	Obligatoria	2º Cuatrimestre
1º	Matemáticas	100815	6	Obligatoria	2º Cuatrimestre
1º	Educación Musical en Primaria	100822	6	Obligatoria	2º Cuatrimestre
1º	Métodos de investigación educativa y aplicaciones de las TIC	100806	6	Básica	2º Cuatrimestre

SEGUNDO (Curso 2013/14)

Curso	Nombre	Código	Créditos ECTS	Carácter	Temporalidad
2º	Planificación e Innovación en Educación Primaria	100803	9	Básica	Anual
2º	Convivencia escolar y cultura de paz en Educación Primaria	100804	9	Básica	Anual
2º	Prácticum I	100826	8	Práctica Externa	1er cuatrimestre
2º	Psicología de la Personalidad	100802	6	Básica	1er cuatrimestre
2º	Orientación educativa: relaciones escuela, familia y comunidad en Educación Primaria	100808	6	Básica	1er cuatrimestre
2º	Didáctica de las operaciones numéricas y la medida	100816	6	Obligatoria	2º Cuatrimestre
2º	Educación plástica y visual	100823	6	Obligatoria	2º Cuatrimestre
2º	Formación literaria y literatura infantil	100821	6	Obligatoria	2º Cuatrimestre
2º	Educación Mediática y aplicaciones didácticas de las TIC	100824	4	Obligatoria	2º Cuatrimestre

TERCERO (Curso 2013/14)

Curso	Nombre	Código	Créditos ECTS	Carácter	Temporalidad
3º	Practicum II	100827	18	Práctica Externa	Anual
3º	Didáctica de las Ciencias Sociales en Educación Primaria	100811	9	Obligatoria	Anual
3º	Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria	100810	9	Obligatoria	Anual
3º	Didáctica de la Geometría y la Estadística	100817	6	Obligatoria	1er cuatrimestre
3º	Didáctica de la Lengua y la Literatura	100819	6	Obligatoria	1er cuatrimestre
3º	Idioma extranjero para el profesorado de primaria (Inglés)	100818	6	Obligatoria	2º cuatrimestre
3º	Idioma extranjero para el profesorado de primaria (Francés)	100928	6	Obligatoria	2º cuatrimestre
3º	Didáctica de la Educación Física	100825	6	Obligatoria	2º cuatrimestre

CUARTO (Curso 2013/14)

Curso	Nombre	Código	Créditos ECTS	Carácter	Temporalidad
4º	Practicum III	100828	18	Obligatoria	Anual
4º	Trabajo de Fin de Grado	100829	6	Optativa	Anual
4º	Didáctica del Medio Ambiente en Educación Primaria	100813	6	Obligatoria	2º cuatrimestre
4º	Optativa 1 de mención	-	6	Optativa	1er cuatrimestre
4º	Optativa 2 de mención	-	6	Optativa	1er cuatrimestre
4º	Optativa 3 de mención	-	6	Optativa	1er Cuatrimestre
4º	Optativa 4 de mención	-	6	Optativa	1er Cuatrimestre
4º	Optativa 5 de mención	-	6	Optativa	1er Cuatrimestre

OPTATIVAS

Curso	Mención	Nombre	Código	Créditos ECTS	Temporalidad
4º	Ed Física	Fundamentos teórico-prácticos para la enseñanza-aprendizaje de las habilidades deportivas	100830	6	1er Cuatrimestre
4º	Ed. Física	Fundamentos de las habilidades motrices y del acondicionamiento físico	100831	6	1er Cuatrimestre
4º	Ed. Física	Actividades Físicas	100832	6	1er Cuatrimestre

Creativas y Comunicativas					
4º	Ed. Física	Educación Física y Salud	100833	6	1er Cuatrimestre
4º	Ed. Musical	El lenguaje musical a través del movimiento y los instrumentos escolares	100834	6	1er Cuatrimestre
4º	Ed. Musical	Formación auditiva y expresión vocal	100835	6	1er Cuatrimestre
4º	Ed. Musical	Análisis y creación musical aplicados al repertorio escolar	100836	6	1er Cuatrimestre
4º	Ed. Musical	Expresión musical colectiva. Métodos de intervención educativa	100837	6	1er Cuatrimestre
4º	Leng. Extranjera	El desarrollo de la competencia multilingüe-multicultural	100838	6	1er Cuatrimestre
4º	Leng. Extranjera	Metodología y Didáctica de la Segunda Lengua	100839	6	1er Cuatrimestre
4º	Leng. Extranjera	Lengua Extranjera para el Aula	100840	6	1er Cuatrimestre
4º	Leng. Extranjera	Lengua Extranjera para el ejercicio de la profesión docente	100841	6	1er Cuatrimestre
4º	Necesidades Educativas Específicas	Aspectos evolutivos y educativos de las necesidades educativas específicas	100842	6	1er Cuatrimestre
4º	Necesidades Educativas Específicas	Trastornos de Conducta y de la Personalidad	100843	6	1er Cuatrimestre
4º	Necesidades Educativas Específicas	Intervención psicoeducativa de los trastornos del lenguaje	100844	6	1er Cuatrimestre
4º	Necesidades Educativas Específicas	Respuesta educativa al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo	100845	6	1er Cuatrimestre

10.3. ANEXO III: CUESTIONARIO TEST.

PRESENTACIÓN

Este cuestionario pretende conocer sus opiniones acerca de algunas cuestiones importantes sobre la ciencia y la tecnología en el mundo actual. Todas las cuestiones tienen la misma estructura: un texto inicial que plantea un problema y va seguido de una lista de frases que representan diferentes alternativas de posibles respuestas al problema planteado, y que están ordenadas y etiquetadas sucesivamente con una letra (A, B, C, D, etc.).

Se pide que valore su grado de acuerdo personal con cada una de estas frases escribiendo sobre el cuadrado a la izquierda de la frase el número que representa su opinión, expresado en una escala de 1 a 9 con los siguientes significados:

DESACUERDO				INDECISO	ACUERDO				OTROS	
Total	Alto	Medio	Bajo		Bajo	Medio	Alto	Total	No entiendo	No sé
1	2	3	4	5	6	7	8	9	E	S

En caso que no pueda manifestar su opinión en alguna frase escriba la razón:

E. No la entiendo.

S. No sé lo suficiente para valorarla

Ejemplo de pregunta con sus respuestas

(los números situados en la columna de la izquierda son las respuestas que debe escribir; las valoraciones de este ejemplo son ficticias y no deben tomarse como referencia de nada)

10412 ¿La ciencia influye en la tecnología?

[1] A. La ciencia no influye demasiado en la tecnología.

[6] B. Tecnología es ciencia aplicada.

[8] C. El avance en ciencia conduce a nuevas tecnologías.

[9] D. La ciencia se hace más valiosa cuando se usa en tecnología.

[7] E. La ciencia es el conocimiento base para la tecnología.

[8] F. Los conocimientos de la investigación científica aplicada se usan más en tecnología que los conocimientos de la investigación científica pura.

[2] G. La tecnología es la aplicación de la ciencia para mejorar la vida.

DATOS INDIVIDUALES (escriba o marque una cruz en las casillas siguientes).

¿Cuál es su nombre? _____

¿Cuál es el nombre de su profesor? _____

¿En qué país vive? Argentina Brasil Colombia España México Portugal Panamá Otro

¿Cuál es su edad en años? _____

¿Es hombre o mujer? Hombre Mujer

¿Cuál es el nivel escolar (grado o curso) de sus estudios actuales?

ESTUDIOS ANTERIORES A LA UNIVERSIDAD: Cursos: 1 (edad aprox. 6) Cursos: 2 (edad aprox. 7) Cursos: 3 (edad aprox. 8) Cursos: 4 (edad aprox. 9) Cursos: 5 (edad aprox. 10) Cursos: 6 (edad aprox. 11) Cursos: 7 (edad aprox. 12) Cursos: 8 (edad aprox. 13) Cursos: 9 (edad aprox. 14) Cursos: 10 (edad aprox. 15) Cursos: 11 (edad aprox. 16) Cursos: 12 (edad aprox. 17) Cursos: 13 (edad aprox. 18) Cursos: 14 (edad aprox. 19) Cursos: 15 (edad aprox. 20)

ESTUDIOS EN LA UNIVERSIDAD: Grados: Primero (edad aprox. 18) Grados: Segundo (edad aprox. 19) Grados: Tercero (edad aprox. 20) Grados: Cuarto (edad aprox. 21) Grados: Quinto (edad aprox. 22) Grados: Sexto (edad aprox. 23) Grados: Post-grado Grados: Máster Otro _____

¿Cuántas asignaturas diferentes estudia este año? _____

¿Cuántas asignaturas de ciencias o tecnología estudia este año? _____

¿Las asignaturas de ciencias o tecnología que estudia este año son obligatorias o han sido elegidas?

Todas son obligatorias, no he podido elegir ninguna de estas asignaturas

Todas son obligatorias, no he podido elegir ninguna estas asignaturas, pero sí he elegido los estudios de ciencias, tecnología, matemáticas, ingenierías, etc. donde están estas asignaturas

Algunas de estas asignaturas son obligatorias y otras han sido elegidas por mí

Todas estas asignaturas han sido elegidas por mí

¿En qué centro educativo estudia? _____

¿En qué ciudad se encuentra su centro educativo? _____

**Lea con atención cada cuestión y las diferentes frases alternativas.
Valore con sinceridad cada frase en su casilla correspondiente.**

20511 *El éxito de la ciencia y la tecnología en nuestro país depende de tener buenos científicos, ingenieros y técnicos. Por tanto, el país necesita que los alumnos estudien más ciencias en la escuela.*

Se necesita que los alumnos estudien más ciencias:

- A. porque es importante para ayudar a nuestro país a mantenerse a la altura de otros.
 B. porque la ciencia afecta a casi todos los aspectos de la sociedad. Como en el pasado, el futuro depende de buenos científicos y tecnólogos.
 C. Se debe fomentar que los estudiantes estudien más ciencias, pero un tipo diferente de cursos de ciencias. Deben aprender cómo la ciencia y la tecnología afectan a sus vidas diarias.
NO se necesita que los alumnos estudien más ciencias:
 D. porque otras asignaturas de la escuela son igual o más importantes para el éxito futuro del país.
 E. porque no funcionará. A algunas personas no les gusta la ciencia. Si se les fuerza a estudiarla, será perder el tiempo y les alejará de la ciencia.
 F. porque no todos los alumnos pueden comprender la ciencia, aunque ello les ayudaría en sus vidas.
 G. porque no todos los alumnos pueden comprender la ciencia. La ciencia no es realmente necesaria para todos.
 H. porque no está bien que otro decida si un estudiante debería elegir más ciencias.

20521 *El éxito de la ciencia y la tecnología en nuestro país depende de cuanto apoyo den los ciudadanos a los científicos, ingenieros y técnicos. Este apoyo depende de que los estudiantes (los ciudadanos del futuro) sepan cómo se usan la ciencia y la tecnología en el país.*

Sí, cuanto más aprendan los estudiantes sobre ciencia y tecnología:

- A. mejor mantendrán el funcionamiento del país. Los estudiantes de bachillerato son el futuro.
 B. más estudiantes llegarán a ser científicos, ingenieros y técnicos, y así el país prosperará.
 C. más informados estarán los ciudadanos del futuro. Serán capaces de formarse mejores opiniones y hacer mejores contribuciones sobre como se usan la ciencia y la tecnología.
 D. mejor verán los ciudadanos la importancia de la ciencia y la tecnología. Los ciudadanos entenderán mejor las opiniones de los expertos y ofrecerá el apoyo necesario para la ciencia y la tecnología.
 E. NO, el apoyo no depende de que los estudiantes estudien más ciencia y tecnología. Algunos estudiantes de bachillerato no están interesados en las asignaturas de ciencias.

50111 *Parece que existen dos clases de personas, las que entienden de ciencias y las que entienden de letras (por ejemplo, literatura, historia, economía, leyes). Pero si todos estudiasen más ciencias, entonces todos las comprenderían.*

- A. EXISTEN estos dos tipos de personas. Si las personas de letras estudiasen más ciencias llegarían a comprenderlas también, porque cuanto más estudias algo, más llega a gustarte y lo comprendes mejor.
EXISTEN estos dos tipos de personas, pero aunque las personas de letras estudiasen más ciencias, NO llegarían necesariamente a comprenderlas mejor:
 B. porque pueden no tener la capacidad o el talento para comprender la ciencia. Estudiar más ciencia no les dará esa facultad.
 C. porque pueden no estar interesados por la ciencia. Estudiar más ciencias no cambiará su interés.
 D. porque pueden no estar orientados o inclinados hacia la ciencia. Estudiar más ciencias no cambiará el tipo de persona que eres.
 E. No existen sólo estos dos tipos de personas. Hay tantas clases de personas como preferencias individuales posibles, incluyendo las que entiende ambas, las ciencias y las letras.

50211 *Las clases de ciencias me han dado confianza para resolver cosas y decidir si algo (por ejemplo, un anuncio) es verdad o no. Gracias a las clases de ciencias he llegado a ser un mejor consumidor.*

Las clases de ciencias me han ayudado a ser un consumidor mejor:

- A. porque la ciencia me ha proporcionado hechos e ideas valiosos.
 B. porque la ciencia enseña el método científico para resolver cosas.
 C. porque la ciencia enseña hechos valiosos y el método científico para resolver cosas.
 D. porque aprender sobre los productos del mercado es parte de lo que se hace en la clase de ciencias.

Las clases de ciencias NO me han ayudado a ser un consumidor mejor:

- E. aunque la ciencia enseña hechos valiosos y el método científico.
 F. porque los consumidores están influidos por su educación, su familia o por lo que oyen o ven, pero no están influidos por la ciencia.
 G. porque las clases de ciencias no tienen nada que ver con los consumidores o el mundo real. Por ejemplo, la fotosíntesis, los átomos y la densidad no me ayudan a tomar mejores decisiones como consumidor.

50311 *Los documentales científicos de TV (por ejemplo, Cosmos, El hombre y la Tierra, National Geographic, Planeta Terra, El mundo submarino de Cousteau, Más allá del 2000, etc.) dan una imagen más exacta de lo que es realmente la ciencia, en comparación con la imagen que ofrecen las clases de ciencias.*

Los programas de TV dan una imagen más exacta:

- A. porque muestran todas las caras de la ciencia. En las clases de ciencias, no puedes tener una imagen global por los prejuicios y preferencias personales del profesorado.
 B. porque están más actualizados en los temas que desarrollan.
 C. porque usan imágenes. Estas suelen describir los acontecimientos más claramente que las palabras.
 D. porque se concentran más en los nuevos desarrollos, que muestran cómo la ciencia se usa en el mundo real. Las clases de ciencias sólo te dan apuntes y problemas, leyes y teorías que no se aplican en la vida diaria.
 E. Ambos, los programas de TV y las clases de ciencias dan imágenes exactas de la ciencia. Los programas de TV se concentran más en los nuevos desarrollos que muestran como se aplica la ciencia en el mundo real. Las clases de ciencias se concentran más en los principios fundamentales que ayudan a explicar lo que cuentan los programas de TV.
 F. Ninguno, ni los programas de TV ni las clases de ciencias dan imágenes exactas de la ciencia. Los programas de TV exageran,

distorsionan y simplifican en exceso. Las clases de ciencias sólo dan apuntes, problemas y detalles que no se aplican en la vida diaria.

Las clases de ciencias dan una imagen más exacta porque ofrecen hechos, explicaciones y la posibilidad de hacerlo tú mismo estudiando ciencias paso a paso (esto es, aprendes realmente como se hace la ciencia). Los programas de TV:

- G. sólo dan ejemplos específicos y sencillos, aunque sea interesante verlos. Estos ejemplos producen una visión reducida de la ciencia.
 H. básicamente dan a la gente lo que quiere ver: discusiones, opiniones, exageraciones y explicaciones sencillas.

10.4. ANEXO IV: PLAN DE UNIDAD

TÍTULO LA CIENCIA DE LOS PEQUEÑOS CURIOSOS

PLAN DE UNIDAD DIDÁCTICA / SECUENCIA DE APRENDIZAJE

TÍTULO LA CIENCIA DE LOS PEQUEÑOS CURIOSOS		Nº SESIONES	8
JUSTIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN GENERAL (resumen) En la actualidad se considera imprescindible el aprendizaje de las ciencias en la formación básica de todas las personas, de manera que los ciudadanos dispongan de los conocimientos e intereses que le permitan actuar de forma responsable en la sociedad. En esta línea, la presente unidad pretende que los alumnos valoren el conocimiento científico y la escuela como generadora de conocimiento científico. Para ello se intenta que el alumno reflexione sobre el papel de la escuela en la formación científica y sobre algunos mecanismos para la enseñanza de la ciencia.		NIVEL/ETAPA	18/ 22
RELACIÓN CON EL CURRÍCULO Importancia de las ciencias en la escuela; caracterización de la ciencia escolar; transposición didáctica.		CURSO	Universidad
COMPETENCIA(S) BÁSICA(S) Conocer las características de la ciencia escolar así como las principales dificultades en el aprendizaje-enseñanza de las ciencias experimentales. Mantener la curiosidad intelectual respecto a la cultura científica y saber incorporar los cambios sociales, tecnológicos y culturales al área de ciencias.		ÁREA	Formación del Profesorado
OBJETIVOS Diferenciar entre la ciencia escolar y la ciencia de la comunidad científica. Conocer las características de la ciencia escolar y sus finalidades, así como las distintas aproximaciones didácticas para adecuar los contenidos científicos para facilitar su aprendizaje. Promover una actitud positiva, reflexiva y crítica frente a la enseñanza de las ciencias.		BLOQUE	
REQUISITOS			
Tiempo	ACTIVIDADES (Alumnado / Profesorado)	Metodología/ organización	Materiales/ Recursos
30'	ELICITAR Conocimientos previos Dibujan para expresar qué es para ellos la ciencia escolar / Dinamiza la puesta en común	Individual, puesta en común en grupo clase	Verbal
Actividades de Desarrollo			
2'	EXPLICAR Contenidos Escuchan / Presenta el listado de objetivos (*) y presenta la tarea	Grupo clase	Verbal, listado de objetivos
15'	EXPLICAR Procedimientos Ordenan los objetivos según los criterios solicitados/ Atiende dudas EXPLICAR Actitudes	Individualmente	Verbal, listado de objetivos
30'	Escuchan, contrastan sus opiniones y valoran las ideas de los demás/ Dinamiza la puesta en común	Puesta en común en grupo (4 personas), puesta en común final den gran grupo	Verbal, listado de objetivos

LISTADO OBJETIVOS DE TRABAJO UD

1. Adquirir conocimientos sobre teorías y hechos científicos.
2. Despertar la conciencia respecto a la necesidad de conservar el medio natural y la salud.
3. Adquirir conocimientos sobre aplicaciones de la ciencia en la vida cotidiana.
4. Preparar a los estudiantes para poder seguir sin dificultades los estudios posteriores.
5. Aprender a disfrutar haciendo ciencia.
6. Desarrollar actitudes científicas como la curiosidad, el espíritu crítico, la honestidad, la perseverancia...
7. Aprender técnicas de trabajo experimental, como medir, filtrar, utilizar la lupa y otros instrumentos, hacer montajes para la experimentación, etc.
8. Aprender a trabajar en equipo, a organizar el trabajo, a buscar información y, en general, aprender a aprender.
9. Desarrollar el pensamiento lógico (por ejemplo: clasificar, comparar, inferir, deducir...).
10. Ayuda a aprender a emplear los diferentes lenguajes utilizados en la expresión de las ideas.

Fuente: Adaptación de Sands, M. K. y Hull, R. (1985): *Teaching Science*, Universidad de Nottingham. Macmillan Education.