



Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MASTER

**APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS
METODOLÓGICAS EN EL PROCESO DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

MÁSTER EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Raquel Cepeda Martínez

Tutor: Mercedes Ruiz Pastrana

Julio 2013

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. JUSTIFICACIÓN	5
3. MARCO TEÓRICO	6
3.1 ¿Qué es el proceso de enseñanza-aprendizaje?	6
3.2 Perfil psicosocial de los adolescentes en España	9
3.3 ¿Cómo aprenden los adolescentes?	11
3.4 Conclusión personal	13
4. HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE EN EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS	14
5. CONTEXTUALIZACIÓN	17
6. UNIDAD DIDÁCTICA: Elementos y compuestos	18
6.1 Introducción	18
6.2 Inserción en el currículo	18
6.3 Justificación del tema	18
6.4 Objetivos	19
6.4.1 <i>Objetivos generales de etapa</i>	19
6.4.2 <i>Objetivos específicos de materia</i>	19
6.4.3 <i>Objetivos del tema</i>	20
6.5 Contenidos	21
6.6 Estrategias y metodologías	22
6.6.1 <i>Metodología activa</i>	22
6.6.2 <i>Motivación</i>	22
6.6.3 <i>Utilización de las TICs</i>	22
6.6.4 <i>Interdisciplinariedad</i>	23
6.7 Recursos materiales disponibles	23
6.8 Evaluación del proceso educativo	24
6.8.1 <i>Qué es evaluar</i>	24

6.8.2 <i>Qué evaluar</i>	24
6.8.3 <i>Qué herramientas existen para la evaluación</i>	25
6.8.4 <i>Cuándo evaluar</i>	27
7. PREPARACIÓN DE LAS SESIONES PRÁCTICAS	29
7.1 Tubos de rayos catódicos	29
7.2 Espectros atómicos de emisión	30
7.3 Comprobación de las distintas propiedades de los compuestos según sus enlaces	31
8. DESARROLLO Y TEMPORALIZACIÓN	33
9. EXAMEN	44
10. ENCUESTA	45
11. ANÁLISIS DE RESULTADOS	47
12. CONCLUSIONES	50
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXOS	54

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del Trabajo Fin de Máster es mostrar los conocimientos y capacidades adquiridos al cursar el mismo, tanto en las asignaturas generales y específicas como en la experiencia práctica.

A lo largo de este trabajo se estructura en cuatro apartados:

- Primero, un marco teórico del proceso de enseñanza-aprendizaje en la enseñanza de las Ciencias.
- Segundo, una descripción de las distintas herramientas metodológicas que pueden aplicarse a la enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química en Educación Secundaria.
- Tercero, una aplicación de distintas metodologías y herramientas aprendizaje aplicadas a una unidad didáctica de 4ºESO correspondiente al BLOQUE 4 de la asignatura de Física y Química: *El átomo y las propiedades de las sustancias*.
- Por último, un análisis obtenido a partir de una encuesta realizada al mismo grupo de alumnos en el que se ha realizado la experiencia.

Las cuatro partes están íntimamente relacionadas entre sí, correspondiendo las dos primeras a una introducción teórica necesaria para comprender las dos siguientes en las que se desarrolla la elaboración y aplicación de la propuesta.

Dado que las metodologías han sido aplicadas en un curso de Educación Secundaria Obligatoria, para llevar a cabo este trabajo, se ha tenido que tener en cuenta la normativa vigente:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- Orden EDU/1046/2007, de 12 de junio, por la que se regula la implantación y el desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

2. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo se ha elaborado siguiendo el Reglamento sobre la Elaboración y Evaluación del Trabajo Fin de Máster (artículo 2.1) según el cual el trabajo debe consistir en la “ampliación y desarrollo de los conocimientos adquiridos en el seno del Máster”.

La elección del tema ha sido motivada por diversas razones entre las que destacan:

- Durante la realización de las prácticas observé que podía resultar conveniente un cambio metodológico ya que, con la metodología tradicional, un gran número de alumnos no obtienen buenos resultados de aprendizaje.
- La búsqueda de encontrar formas de explicar que lleguen al mayor número de alumnos posibles.

Una de las mayores ventajas de este trabajo, es que las propuestas elaboradas han sido llevadas a la práctica, lo cual ha aportado:

- Un contacto directo con los problemas que plantea la utilización de ciertas metodologías.
- Rigor en los datos obtenidos.
- Una valoración personal crítica de lo que, en mi opinión, conduce a mejores resultados en el aprendizaje y la motivación de los alumnos.

3. MARCO TEÓRICO

El aprendizaje en el ser humano se da a lo largo de toda su vida. Sin embargo, no todas las personas tienen la misma capacidad de aprender. Esto es debido a que el aprendizaje depende de muchas variables como son los factores genéticos, contextuales, de socialización y culturales propios de cada individuo y las habilidades o los conocimientos previos.

Para conseguir una enseñanza de calidad tienen que ser considerados todos estos aspectos y conociendo la situación inicial, intentar optimizar los procesos educativos.

3.1 ¿Qué es el proceso enseñanza-aprendizaje?

El propósito de enseñar es transmitir conocimientos, hábitos y habilidades comunicativas a un individuo (en este caso, el alumnado). Para ello es necesaria la figura del profesor que será quien conozca y lleve a cabo esa transmisión de conocimientos.

El proceso de enseñanza es un proceso progresivo, dinámico y transformador. Además, engloba a los contenidos, los métodos y la forma en la que se desarrollan y alcanzan los objetivos. Éstos últimos facilitan la labor de los docentes puesto que les marca el camino a seguir y, a la vez, son la herramienta con la que se puede evaluar los procesos enseñanza.

Podemos hablar de seis modelos de enseñanza, tratándolos desde el punto de vista de la enseñanza de las Ciencias:

- 1) Enseñanza tradicional de las Ciencias: Es el modelo más extendido en la actualidad a pesar de que en muchas ocasiones los propios docentes pretenden evitarlo sin mucho éxito. En este modelo es el profesor quien posee el conocimiento (normalmente sin formación pedagógica) y el alumno el individuo que debe asimilarlo. Se trata de un modelo asumido por la sociedad hasta el punto que desde edades muy tempranas se clasifica a los alumnos en dos grupos: los que sirven para las materias de ciencias y los que no. Esto es así porque se entiende que no todos los alumnos son capaces de entender conceptos que otros experimentaron y que ahora ellos deben memorizar y comprender.
- 2) Enseñanza por descubrimiento: Este modelo se basa en la experimentación. Parte de la premisa de que todos los alumnos realizando experiencias sencillas similares

a las que realizaron algunos científicos con anterioridad pueden llegar a las mismas conclusiones, es decir, seguir el mismo razonamiento que hizo en su día un científico haciendo uso de un pensamiento inductivo. El profesor actúa como guía y debe conseguir que los alumnos integren en su conocimiento que la ciencia no son conceptos aislados sino un progreso que se ha conseguido gracias al método científico.

- 3) Enseñanza expositiva: Al contrario que la anterior no se fundamenta en la experimentación, pero considera de suma importancia que las exposiciones que se hagan han de ser claras y bien organizadas. En este modelo se parte de que los alumnos ya tienen una lógica (que no tiene porqué ser la de un científico) y a partir de ella pueden dar sentido a los conceptos científicos de forma que logren integrar los conceptos de manera significativa, por ello las exposiciones han de relacionar conceptos que los alumnos ya conocen con los nuevos conceptos (siempre que sea posible), además de ir de general a lo particular. Según Ausubel (1982), este modelo solo sería aplicable a partir de la adolescencia cuando el alumno ya tiene cierto desarrollo cognitivo y conoce el lenguaje científico. La figura del docente en este modelo es la de guiar y dirigir a los alumnos para que logren entender la organización de las exposiciones.
- 4) Enseñanza mediante el conflicto cognitivo: Este modelo plantea que los alumnos deben dar diferentes alternativas a un problema planteado y mediante el diálogo y/o la investigación llegar a un conocimiento científico a partir de sus propias intuiciones, en un estadio inicial, para luego hacer uso del conocimiento científico. Además, esta es una forma de que los alumnos tomen conciencia de cuáles son sus propias limitaciones (que según este modelo es debido a que no hay conexión entre sus observaciones en la vida diaria y los conocimientos científicos) y traten de superarlas.
- 5) Enseñanza mediante la investigación dirigida: La forma de proceder con este modelo es realizando una investigación (teórica o práctica) en el aula dirigida por el profesor para que los alumnos adquieran un aprendizaje científico y de investigación. La diferencia con el modelo de enseñanza por descubrimiento radica en que en esta ocasión es el escenario de la investigación quien guía a los alumnos en los conocimientos que deben adquirir y en que a la hora de dar una

explicación no hay que hacer uso de un método científico sino usar una gran variedad de aptitudes. Al igual que en el caso anterior, se vuelve a desligar el conocimiento científico del cotidiano.

- 6) Enseñanza mediante la explicación y contrastación de modelos: Se trata de una mezcla de los anteriores modelos cogiendo de cada uno de ellos lo que se considera que da mejores resultados y lo que es mejor. En este modelo el docente tiene en cuenta diversos factores como son el currículo, el contexto social, la situación del alumnado... Y a partir de todo ello construye una educación flexible haciendo uso de distintas técnicas y modelos con el fin de que el alumno construya su conocimiento, se plantee preguntas y que sea capaz de reescribirlo a partir de lo que le han transmitido otras personas (compañeros, profesores, científicos...)

Hay que tener claro que la enseñanza científica impulsa el desarrollo que favorece el progreso en el futuro, en el instante en que las exigencias aparecidas se encuentren en la *zona de desarrollo próximo* del individuo al que se enseña (Brasford, 2000). Este proceso de enseñanza científica deviene en un desarrollo, que promueve la apropiación del conocimiento necesario para asegurar la transformación continua y sostenible del entorno del individuo para de su propio beneficio pero también para el resto de la sociedad.

El concepto de aprender es algo más complejo y complementa al de enseñar. Para que se dé un aprendizaje el alumno debe estar en disposición de querer aprender y será él quien con ayuda del profesor (o no) adquiera las enseñanzas.

Dentro de la psicología se distinguen tres corrientes:

- 1) Conductismo (Watson, J., 1952 y Skinner, B., 1975): Busca transferir al alumno conocimiento y habilidades sin tener en cuenta el procesamiento mental. El objetivo se les plantea como un estímulo y se busca conseguir una respuesta adecuada que se pueda repetir en más ocasiones. Por ejemplo: El profesor manda hacer una tarea, al día siguiente manda a un alumno salir a la pizarra, si la tarea ha sido resuelta con éxito, obtiene medio punto más para el examen. De esta forma los alumnos asocian la realización del trabajo, con la obtención de facilidades para aprobar el examen y ellos estarán más motivados para repetir su respuesta, es decir, volverán a hacer los deberes. En esta corriente el alumno tiene un papel pasivo, él no participa en el proceso y apenas interactúa ni con el profesor ni con los compañeros. El centro de atención es el profesor puesto que es quien posee el conocimiento y sabe cómo debe enseñarlo.

- 2) **Cognitivismo** (Bruner, J.S., 1991): En este caso se pretende transmitir conocimientos de una forma mucho más significativa, importan los procesos por los cuales el individuo adquiere los conocimientos y la enseñanza está basada en la adquisición de estrategias que faciliten esta tarea. En este caso hay una fuerte interacción entre el docente y el alumno e incluso entre los alumnos.

- 3) **Constructivismo** (Piaget, 1927 y Vygotsky, 1978): Esta corriente tiene como elemento central el alumno. Se tienen en cuenta sus conocimientos previos y el contexto social en el que se encuentra y, además, se consideran sus objetivos, motivaciones, etc. Los docentes adaptan la planificación de la enseñanza para conseguir un aprendizaje significativo. Esto quiere decir que son los propios alumnos, mediante las experiencias y los intercambios, los que van construyendo su propio conocimiento y a la vez modificándolo si tenían alguna idea previa errónea. En este caso, los docentes son una figura de apoyo y ocupan un segundo plano cuya función consiste en guiar al alumno.

3.2 El perfil psicosocial de los adolescentes en España

Evidentemente, debemos hablar de los adolescentes puesto que es a quienes va dirigida toda nuestra atención como docentes teniendo en cuenta que lo más probable es que la educación que impartamos en un futuro sea a estudiantes que estén entre los 14-18 años. Por todo ello debemos conocer sus características principales.

Este rango de edades coincide con la adolescencia, tránsito entre la vida de un niño y un adulto, lo cual conlleva grandes desajustes emocionales, cambios en la socialización entre otros muchos cambios que afectan en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por todo ello nos centramos en diversas variables psicológicas y sociales (Serrano, G. et al., 1996):

1) Relaciones familiares

Entre el 80 y el 85% de los adolescentes españoles están muy satisfechos con sus relaciones familiares, en ellas se encuentran protegidos y mayoritariamente destacan la figura de la madre como nexo de unión. El control lo consideran no muy excesivo siendo mayor en las chicas que en los chicos y en ambos casos decrece según avanzan hacia la

juventud. El estudio muestra que aquellas familias con unos buenos lazos, los hijos tienen una mayor aceptación social y escolar con unos mejores resultados académicos.

2) Grupo de iguales, escuela y comunidad

El grupo de iguales a estas edades se vuelve de suma importancia. En él crean normas conductuales y mecanismos para que dichas normas se mantengan, es una forma de estar integrados en la sociedad. Por lo general, la mayoría se declara muy satisfecho con las relaciones que mantiene con sus amigos. Los chicos presentan una mayor tendencia a juntarse a grupos de amigos con conductas nada aceptadas por la sociedad (drogas, vandalismo...) y su socialización es menor que las chicas. La relación con la escuela se dificulta en el caso de los chicos con el paso de los años, siendo las chicas y los adolescentes de 14 años quienes tienen una mejor opinión del profesorado.

3) Conductas antisociales y consumo de drogas

A pesar de la creencia general, los adolescentes no realizan con frecuencia conductas delictivas (no obedecer las normas, vandalismo, robos, agresiones a personas y tráfico de drogas) cierto es que el 80% declara que alguna vez sí que ha tenido conductas en contra de las normas (propias de la rebeldía de la edad), la mitad confesaba haber cometido algún acto vandálico o agredido a alguna persona con consecuencias leves, un 30% haber robado en alguna ocasión y menos del 5% haber traficado con drogas. Los datos son generales para chicos y chicas, pero analizando por sexos, los datos son significativamente diferentes siendo en todos ellos menor para las mujeres, especialmente en los casos relacionados con la violencia. La tendencia general es que a partir de los 16 años estas conductas tiendan a desaparecer.

El consumo de drogas legales (alcohol y tabaco) son prácticas muy extendidas entre los adolescentes. Un 70% reconoce haber probado el tabaco y un 85% el alcohol, pero el consumo habitual de los mismos es del 33 y 38% respectivamente. Sin embargo, si hablamos de drogas ilegales, lo más extendido es el consumo de cannabis que ronda el 25% (un 6% lo hacen de forma habitual). Según avanzan en edad su consumo aumenta posiblemente porque tienen más facilidades para conseguirlas. El consumo de drogas legales está relacionado con el consumo de drogas ilegales, con actividades sexuales y por determinadas preferencias de ocio (TV, internet...) mientras que es menor entre los adolescentes que tienen una satisfacción escolar y familiar y cuyo ocio gira en torno al deporte. El consumo de drogas ilegales está relacionado con insatisfacción en el ámbito escolar y familiar, con la relación de grupos de iguales desviados. A pesar de esto último,

no se puede establecer un paralelismo entre el consumo de drogas y conductas antisociales. En todos los casos, la incidencia de los chicos es mayor que en el de las chicas.

4) Ocio y tiempo libre

Las actividades que realizan son por lo general bastante homogéneas. No muestran interés por actividades culturales, religiosas ni políticas pero durante la semana les gusta escuchar música, quedar con los amigos, ver la TV o estar en internet, mientras que los fines de semana prefieren salir a bailar, a hacer algún deporte o ir al cine. Mientras que las chicas durante los fines de semana prefieren salir a bailar o ir al cine, los chicos optan más por jugar algún partido o quedar para jugar con videoconsolas o con juegos on line. Para todos ellos el ocio les resulta una parte indispensable y lo valoran como algo muy positivo.

5) Comportamiento sexual

Es uno de los cambios más trascendentes de esta etapa. Los chicos lo viven con una mayor intensidad y son los que tienen un mayor índice de actividad (un mayor porcentaje dice haber tenido relaciones sexuales antes de los 18 y mucho más grande en el caso de la masturbación). También son estos quienes tienen una percepción más positiva acerca de las relaciones que han mantenido. La tendencia general es la heterosexual siendo aun escasa la homosexualidad en estas edades.

6) Creencias religiosas

Con estas edades hacen un mayor uso de la razón y empiezan a desligarse de la Iglesia. Con el paso de los años se ha ido comprobando que cada vez más adolescentes rehúyen de las creencias católicas, en gran parte, debido a que las familias tampoco están muy involucradas en las mismas. Muchos adolescentes en este punto desligan las creencias religiosas de la institución y es por ello que podemos encontrarnos con adolescentes que creen en Dios mientras que no se consideran participes de la Iglesia.

Sin embargo, conocer sus principales características no lo es todo, cabe preguntarse

3.3 ¿Cómo aprenden los adolescentes?

Para ello lo primero es saber que hay dos tipos de memoria:

- Memoria a corto plazo: Es donde ocurre el aprendizaje, se retienen muy pocos elementos (de cinco a nueve) por lo que no se producirá un aprendizaje significativo si se introducen muchos más términos.
- Memoria a largo plazo: En ella se almacena relaciones de todo el conocimiento aprendido.

Está claro que es mucho más interesante el segundo de ellos puesto que será el conocimiento que perdure a lo largo del tiempo y del que podrán hacer uso los alumnos. Sin embargo, cada vez es más común que se dé el contrario, los alumnos aprenden algo de memoria sin interrelacionarlo con ninguno de sus conocimientos y tras haber hecho un examen tienden a olvidarlo en un corto espacio de tiempo.

Para que se produzca un aprendizaje significativo hay un proceso que se expone a continuación:

1. Asimilación de la información: Se hace a través de la lectura, de la escucha del profesor. La información que recibe la almacena en la memoria a corto plazo, pero en este estadio no se piensa sobre los conocimientos. Para conseguir esto, es necesario captar la atención de los alumnos, que se sientan motivados por aquello que se pretende enseñarles.
2. Adquisición del entendimiento: El paso que se da en este segundo proceso son las interrelaciones que se establecen en lo que estamos aprendiendo con lo que ya conocemos. Sin embargo, aún no se invita a pensar puesto que esa relación viene dada por el profesor.
3. Creación del entendimiento: En este estadio es el alumno quien relaciona los conocimientos que aprende, adquiere un papel activo dentro de su educación y ello tiene como resultado un aprendizaje que perdura más en el tiempo. El profesor debe suscitar que los alumnos se hagan preguntas y una de las formas es lanzando preguntas abiertas que sean interesantes o sorprendentes.
4. Desarrollo de la capacidad de crear entendimiento: Con ello se refiere a que se deben adquirir una serie de destrezas que permitan a una persona seguir aprendiendo sin la figura del profesor, por lo que es necesario tener unos métodos y un lenguaje que permita al individuo abordar los distintos temas.
5. Desarrollo de la capacidad de compartir entendimiento: Tiene que ver con el aprendizaje más profundo. Cuando un individuo ha superado todos los procesos del aprendizaje, es capaz de expresar con sus propias palabras y transmitir aquello que conoce. Los alumnos que alcanzan este último estadio tienen una empatía con

sus compañeros que logra que la transmisión del conocimiento sea más efectiva. En estos casos es efectivo el trabajo cooperativo o las exposiciones en clase.

3.4 Conclusión personal

A modo conclusión de las consideraciones anteriores, la enseñanza mediante la explicación y contrastación de modelos me parece la ideal, es por ello que a la hora de tener que plantearme cómo dar clases durante mi periodo en prácticas intenté ejecutarla. Sin embargo, para el aprendizaje sería ideal hacer uso del constructivismo pero a la hora de llevarlo a la práctica me resultó inviable por razones temporales así que intenté hacer uso del modelo de aprendizaje cognitivo para el que resulta necesario plantear las clases de forma distinta a la tradicional pero sin invertir un tiempo excesivo que impida cumplir con el currículo.

En cuanto a los alumnos, se debe considerar todos los aspectos anteriormente mencionados. Debemos tener en cuenta que los alumnos son muy sensibles a los temas citados en el apartado anterior por lo que siempre que podamos debemos incluir contenidos transversales de los mismos con el mayor rigor posible puesto que en alguno de los temas los profesores son los primeros informadores. Además se observa que los varones presentan mayores índices de conflictividad a estas edades mientras que las mujeres tienen unos objetivos más definidos y sus conductas suelen ajustarse más al ámbito escolar por lo que debemos tener en cuenta que serán ellos quienes generen más conflicto en una clase si no se encuentran a gusto en la misma. El docente debe actuar como la persona que escucha, comprende y ayuda, de esta forma estaremos ayudando a conformar su imagen del futuro y si acudimos al aula sin intentar entender sus problemas no podremos tratar con ellos de una forma positiva y enriquecedora.

4. HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE EN EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS

A pesar de la multitud de metodologías y herramientas que se podrían emplear para el desarrollo de las clases de disciplinas científicas, a continuación se exponen una breve lista de ellas, que coinciden con las escogidas y aplicadas en este trabajo, como se verá más adelante.

TICs: Estas siglas corresponden a Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Se emplean para el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información. La aplicación de las nuevas tecnologías es cada vez más demandada por los propios alumnos que viven en un mundo donde cada día la tecnología adquiere una mayor relevancia. Bajo mi punto de vista, los aspectos que hacen que la aplicación de las TICs tengan grandes ventajas son:

- Motivación: Se aprende jugando, les permite investigar sobre los temas que más les interesan, o bien, porque la materia se presenta de una forma atractiva.
- Interactividad: Se puede trabajar entre alumnos del mismo aula, pero también permite crear una interacción con distintos centros (del mismo país o del extranjero).
- Cooperación: El trabajo entre alumnos con medios informáticos de por medio les facilita la comunicación y se produce un “feed-back” muy importante tanto entre alumnos como entre el alumno y el profesor.
- Creatividad: Los trabajos en los que los alumnos disponen de medios tecnológicos como herramientas que disparan su imaginación puesto que se encuentran mucho más motivados.

Sin embargo, no todo pueden ser ventajas. Algunos inconvenientes que nos podemos encontrar son:

- Distracción: Hay alumnos que ante tanta amplitud de información terminan en contextos dispares a los iniciales.
- Falta de fiabilidad por la información encontrada: En ocasiones los alumnos encuentran información que no está bien explicada o que directamente es errónea y ellos no son capaces de discernir la buena de la mala información.

Trabajo en grupo: Se trata de la coordinación de los distintos miembros de un equipo/grupo para conseguir un fin común. Las ventajas de este método:

- Favorece el aprendizaje entre pares y mejora la comunicación entre ellos (aceptar críticas, aprender a escuchar, ser flexible en el pensamiento entre otros).
- Reduce la ansiedad entre aquellos alumnos donde el fracaso escolar es habitual puesto que se ven respaldados por el grupo.
- Les permite organizar su trabajo y asumir roles.
- Visualizan el mismo problema desde perspectivas distintas.

Los inconvenientes que se podrían señalar en este caso son:

- La dificultad a la hora de calificar a los alumnos.
- Controlar los conflictos internos que haya en el grupo.
- Consumir el tiempo disponible en divagar sin llegar a tomar decisiones acerca de cómo resolver la tarea.
- Refugiarse en el grupo para que nadie asuma la responsabilidad.

Experimentación: La experimentación debería tratarse de una parte fundamental en asignaturas propiamente científicas. Sin embargo, en multitud de ocasiones no se realizan y las causas suelen ser debidas mayoritariamente a:

- No se dispone de material suficiente, y/o de aulas apropiadas.
- Es demasiado arriesgado realizar algunas actividades con los alumnos de estas edades, sobre todo, si su número es elevado.
- En general, la realización de actividades experimentales requiere quitar tiempo para el desarrollo de los contenidos.

A cambio de estos inconvenientes que tienen más que ver con el docente y la preparación de la práctica a desarrollar, las ventajas de este tipo de metodología son que posibilita:

- Un aprendizaje significativo y duradero.
- Una motivación extra por parte del alumnado.
- Un pensamiento más crítico y curiosidad por la experimentación.
- Un conocimiento del método científico.

Tablas y gráficas: Estas herramientas permiten organizar, interrelacionar y presentar visualmente información, ayudando a comprender ideas y a exponerlas con claridad. Además estas herramientas son sumamente útiles en asignaturas científicas donde la comprensión de las mismas es imprescindible puesto que la mayoría de las magnitudes guardan una relación que se puede visualizar a través de representaciones gráficas para las que es necesario efectuar una tabulación previa. Cabe destacar que la unidad didáctica que se ha desarrollado apenas tiene contenidos numéricos, ya que se trata del primer tema introductorio a la química que es fundamentalmente de tipo conceptual. A pesar de ello, y como se verá más adelante, hemos aplicado estas herramientas en la medida que ha sido posible.

5. CONTEXTUALIZACIÓN

La unidad didáctica que se expone a continuación se ha llevado a cabo en el Instituto público Jorge Manrique situado en el centro de Palencia.

La clase fue escogida tras dos semanas de observación y algunos de los motivos que me llevaron a elegirla como la clase en la que yo desempeñaría mi papel docente fueron:

- No era un grupo excesivamente grande (22 alumnos) por lo que se podían llevar a cabo dinámicas de grupo.
- Había un claro desinterés por la asignatura de Física y Química por gran parte de la clase, no se centraban durante las clases y se hablaba de continuo.
- La mayoría de los alumnos suspendían la asignatura.
- Presencia de dos alumnos bastantes conflictivos que en general eran quien intentaban descontrolar la clase.

La metodología que se venía empleando en el aula era la tradicional. La profesora todos los días llevaba a cabo la misma rutina: revisar algunos cuadernos, sacar a un alumno a la pizarra para que hiciese los deberes que había mandado en la clase anterior, explicar el nuevo temario y mandar tarea para hacer en casa.

La madurez de los alumnos aun no era la suficiente para que ellos tuviesen un trabajo autónomo, en general, no se trataba de una clase conflictiva pero en que el transcurso de las asignaturas típicamente de Ciencias (Biología, Matemáticas y Física y Química) su interés era prácticamente nulo. Cuando tuve la ocasión de hablar con ellos y preguntarles el porqué de su apatía en particular por la Física y la Química, sus respuestas estaban básicamente dirigidas a la nula relación de lo que estudiaban con su entorno.

Mi planteamiento desde un principio fue llevar a cabo múltiples actividades en clase que les hiciesen estar alerta, no perder el hilo de la clase y crear expectación. Además, pensé que quizás fuese más atractivo explicar la unidad didáctica a través de la pizarra digital haciendo uso de videos, animaciones y juegos. De esto último, al finalizar las prácticas, pude comprobar, tanto a nivel personal como a nivel del alumnado (a través de una encuesta), si la pizarra digital favorece su atención y aprendizaje aunque no es el mejor de los métodos.

6. UNIDAD DIDÁCTICA: ELEMENTOS Y COMPUESTOS

6.1 Introducción

Unidad 7: Elementos y compuestos. La presente unidad didáctica va dirigida a alumnos de 4ºESO.

Grupo D: El grupo consta de un total de 22 alumnos (17 chicos y 5 chicas). Uno de ellos es inmigrante, no acude todos los días a clase y no parece estar muy integrado en el grupo, aunque domina el idioma. Salvo este caso, el grupo es bastante homogéneo.

6.2 Inserción en el currículo

Esta unidad didáctica se desarrolla de acuerdo a los contenidos expuestos en la Orden ECI/2220/2007, de 12 de julio (BOE de 21 de julio), y el Decreto 52/2007, de 17 de mayo (BOCYL de 23 de mayo), por los que se establece el currículo de ESO a nivel estatal y de Castilla y León, respectivamente. Los contenidos que se verán corresponden a la primera parte de los descritos en el Bloque 4: Estructura y propiedades de las sustancias.

Estos contenidos sirven de base para el aprendizaje de los de la segunda parte del mismo bloque y para el resto de los aspectos químicos de la materia de 4º de ESO así como para la asignatura de Ampliación en Física y Química. Para el desarrollo de estos contenidos se tienen en cuenta los adquiridos en 3º de ESO en el Bloque 3: Estructura y diversidad de la materia, en lo relativo al subapartado *Átomos, moléculas y cristales*.

6.3 Justificación del tema

Estos contenidos permiten que el alumno comprenda su entorno desde el punto de vista tanto microscópico como macroscópico, conocimiento que adquirieron en 3º de ESO cuando se estudia la materia. Además el alumnado se entrenó en la visión microscópica de la materia y los elementos y compuestos que la conforman. Esta visión macro y microscópica de la materia sirve como base para el resto de la materia de este curso y para la parte correspondiente a Química de las asignaturas de niveles superiores.

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivos generales de etapa

REAL DECRETO 1631/2006 y D 69/2007

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

DECRETO 69/2007

h. Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura y desarrollar el hábito y el gusto por la lectura.

l. Conocer y asumir los principios del desarrollo sostenible y su repercusión para toda la sociedad, valorar críticamente el uso del entorno natural, y adquirir hábitos de cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

6.4.2 Objetivos específicos de materia

1. Comprender y expresar los conceptos básicos, principios y leyes de las ciencias experimentales, y utilizar el vocabulario científico con propiedad para interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar argumentaciones y explicaciones.

2. Aplicar el método científico, en los estudios individuales o en grupo, para el análisis de cuestiones científicas y tecnológicas y la resolución de problemas locales y globales.

3. Obtener información sobre temas científicos utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación y emplearla, valorando su contenido, para

fundamentar y orientar trabajos de contenido científico. Y valorar la importancia de utilizar los conocimientos de las ciencias de la naturaleza para satisfacer las necesidades humanas.

4. Desarrollar actitudes críticas y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y colectiva y a la conservación del medio ambiente, facilitando estrategias que permitan hacer frente a los riesgos de la sociedad actual en aspectos relacionados con la alimentación, el consumo, las drogodependencias, la sexualidad y el desarrollo sostenible.

5. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.

6. Integrar los conocimientos científicos en el conjunto de saberes que el alumno debe adquirir a lo largo de la Educación Secundaria Obligatoria.

7. Desarrollar técnicas y métodos relacionados con los hábitos de trabajo, la curiosidad y el interés para investigar y resolver problemas, la responsabilidad y colaboración en el trabajo en equipo con la flexibilidad suficiente para cambiar el propio punto de vista en la búsqueda de soluciones.

6.4.3 Objetivos del tema

- Identificar las partículas subatómicas y saber relacionarlas con el número atómico y másico.
- Conocer los distintos modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia.
- Explicar la distribución de los electrones en sus orbitales atómicos.
- Conocer la tabla periódica y su criterio de clasificación.
- Comprender las propiedades periódicas de los elementos.
- Conocer y diferenciar los tipos de enlaces químicos: iónico, covalente y metálico.
- Relacionar las propiedades de las sustancias con sus enlaces.

6.5 Contenidos

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<p>a) Estructura del átomo</p> <p>b) Partículas fundamentales: electrón, protón y neutrón</p> <p>c) Número atómico y número másico</p> <p>d) Isótopos</p> <p>e) Modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr</p> <p>f) Modelo mecano-cuántico. Orbitales</p> <p>g) Configuración electrónica de los elementos</p> <p>h) Sistema periódico de los elementos: antecedentes históricos y criterios de ordenación</p> <p>i) Importancia de la ordenación periódica</p> <p>j) Grupos y periodos</p> <p>k) Regularidades en el sistema periódico</p> <p>l) Enlace químico</p> <p>m) Compuestos iónicos</p> <p>n) Compuestos covalentes</p> <p>o) Metales</p> <p>p) Fuerzas intermoleculares</p> <p>q) Interpretación de algunas de las propiedades de las sustancias: estado físico a temperatura ambiente, conductividad y solubilidad</p>	<p>a) Descripción de la producción de los rayos catódicos y los rayos canales, y de su relación con el electrón y el protón respectivamente</p> <p>b) Descripción de los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr, destacando los rasgos fundamentales de cada uno de ellos</p> <p>c) Determinación y escritura de la configuración electrónica de los elementos a partir del modelo atómico de orbitales</p> <p>d) Interpretación de la configuración de un átomo o ion</p> <p>e) Utilización del sistema periódico para deducir regularidades en las propiedades de los elementos</p> <p>f) Formulación y denominación de los compuestos inorgánicos y orgánicos sencillos</p> <p>g) Clasificación de las sustancias según sus propiedades</p> <p>h) Identificación de las sustancias según sus propiedades</p> <p>i) Observación experimental de las propiedades de las sustancias: conducción de la electricidad en estado puro o en disolución, punto de fusión, dureza, etc</p> <p>j) Búsqueda y selección de información sobre los distintos tipos de sustancias y sus enlaces, utilizando las tecnologías de la información y comunicación.</p>	<p>a) Sensibilidad y preocupación por el uso correcto del lenguaje científico en la comunicación cotidiana</p> <p>b) Curiosidad por conocer los fenómenos que ocurren en la naturaleza y los modelos diseñados para darles una explicación científica</p> <p>c) Valoración de la información que proporciona la tabla periódica en cuanto a la capacidad de combinación de los elementos</p> <p>d) Normas para la realización de pequeños diseños experimentales sobre las propiedades de las sustancias</p> <p>e) Rigor y precisión en el trabajo experimental y en las salidas de campo, y respeto de las normas de higiene y seguridad en el laboratorio</p>

6.6 Estrategias y metodologías

Tal y como hemos explicado al comienzo de este trabajo, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe cumplir los siguientes requisitos:

- Partir del nivel de desarrollo del alumnado y de sus aprendizajes previos.
- Asegurar la construcción de aprendizajes significativos a través de la movilización de sus conocimientos previos y de la memorización comprensiva.
- Posibilitar que el alumnado realice aprendizajes significativos por sí solos.
- Favorecer situaciones en las que el alumnado deba actualizar sus conocimientos.
- Proporcionar situaciones de aprendizaje que tienen sentido para el alumnado, con el fin de que resulten motivadoras.

En coherencia con lo expuesto, los principios que orientan nuestra práctica educativa son los siguientes:

6.6.1 Metodología activa.

Supone atender a aspectos íntimamente relacionados, referidos al clima de participación e integración del alumnado en el proceso de aprendizaje:

- Integración activa del alumnado en la dinámica general del aula y en la adquisición y configuración de los aprendizajes.
- Participación en el diseño y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

6.6.2 Motivación.

Se considera fundamental partir de los intereses, demandas, necesidades y expectativas del alumnado. También será importante arbitrar dinámicas que fomenten el trabajo en grupo.

6.6.3 Utilización de las TICs (Tecnologías de la información y de la comunicación).

Será importante la utilización de las TICs (búsqueda de información en internet, utilización de la pizarra digital, visionado de películas relacionadas, etc.) puesto que son un medio que hacen más llamativa la clase y pueden hacer que los alumnos mantengan la atención y encuentren la asignatura más atractiva.

6.6.4 Interdisciplinariedad.

Siempre que sea posible deberán relacionarse los contenidos con los de otras asignaturas y con aspectos de la vida cotidiana.

6.7 Recursos materiales

Se harán uso de distintos materiales para el proceso de enseñanza-aprendizaje puesto que tal como se sabe es más fácil asimilar conceptos cuando se explican haciendo uso de distintas metodologías.

Uno de los recursos más importantes será el uso de las TICs, en especial, la pizarra digital. De esta forma se pretende acercarse a los alumnos, a su realidad, que está cada vez más conectada con las nuevas tecnologías. Además, a través de ellas se podrán realizar actividades mucho más visuales que hagan las clases más atractivas.

Sin embargo, esto último no se debe tomar como un mero instrumento que solo consigue captar la atención a los alumnos. Los métodos tecnológicos suponen un esfuerzo continuo para el docente quien debe estar actualizado en todo momento y además controlar lo suficiente las nuevas tecnologías como para adaptarlas para el proceso de enseñanza-aprendizaje a cada uno de los niveles educativos. De esta forma además se estará cumpliendo con el objetivo número cinco propuesto para la década 2010/2020 por el Ministerio de Educación.

Los materiales utilizados para esta unidad fueron:

- a) Pizarra digital interactiva: A través de ella se han explicado los conceptos teóricos de la unidad de forma interactiva (para ello se hizo uso del programa Smart Notebook) además del diseño de varias actividades interactivas. Otra de las ventajas de este recurso es la visualización de videos educativos, prácticas virtuales y acceso a internet.
- b) Libro de texto: Se hizo uso del libro de texto recomendado por el centro a comienzo de curso, Física y Química de Edebé (Edición 2011).
- c) Materiales impresos: Se facilitan a los alumnos esquemas, figuras, tablas y resúmenes entre otros materiales de apoyo y ayuda para su aprendizaje.
- d) Laboratorio de Física y de Química: En este centro se dispone de una gran cantidad de material lo que permite llevar a cabo prácticas que pueden ser muy útiles para el estudio de esta unidad didáctica.

- e) Cuaderno de clase: En este cuaderno se recogerán los contenidos y se ampliarán en caso de que no se explique con la suficiente claridad en el libro de texto. Asimismo, debe incluir los ejercicios que se realicen al igual que las prácticas de laboratorio que se lleven a cabo.

6.8 Evaluación del proceso educativo

La evaluación analiza todos los aspectos del proceso educativo y permite la retroalimentación, la aportación de informaciones precisas que permiten reestructurar la actividad en su conjunto además de la propia valoración sobre los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

Sin embargo, hay quien puede preguntarse qué es evaluar, qué se evalúa, qué herramientas existen para la evaluación y cuándo se evalúa. A continuación se va intentar dar una breve respuesta a cada una de ellas.

6.8.1 Qué es evaluar

A pesar de que el término evaluación no es ajeno a nuestra experiencia personal, si buscamos en la bibliografía encontraremos que no se trata de un término unificado y muestra de ello es la multitud de definiciones que se pueden encontrar:

- “Comparar lo deseado con lo realizado” (Alfaro, 1990. pg. 70)
- “Etapas del Proceso educacional que tiene por fin comprobar de modo sistemático en qué medida se han logrado los resultados previstos en los objetivos que se hubieran especificado con antelación” (Lafourcade, 1977).
- “Interpretación mediante pruebas, medidas y criterios, de los resultados alcanzados por alumnos, profesor y proceso de enseñanza-aprendizaje en la ejecución pormenorizada de la programación” (Halcones, G., 1999. pg. 11).
- “Acción y efecto de estimar los conocimientos, aptitudes y rendimiento de los alumnos” (Real Academia Española de la Lengua).

6.8.2 Qué evaluar

Cuando evaluamos debemos hacerlo tanto para el proceso de enseñanza en el que mayor implicado es el propio docente, como el proceso de aprendizaje en el que está implicado el alumnado. En primer lugar abordaremos lo que debemos evaluar en el proceso de enseñanza para pasar posteriormente al aprendizaje.

El profesor debe analizar cuáles eran sus objetivos, si la secuenciación de los contenidos fue la adecuada, la importancia que se le dio a los mismos, la forma de trabajo que se

desarrolló en el aula, si el empleo de los recursos utilizados eran lo suficientemente adecuados entre muchas otras variables que debe sacar cada uno de su propia enseñanza. La evaluación se puede hacer a nivel de aula (esta evaluación, como no puede ser de otra forma, se hace a través de lo que los alumnos han aprendido y es el profesor el que debe ser el más crítico con su propio trabajo para poder así mejorarlo en lo sucesivo) y a nivel del contexto del centro (es un análisis en el que quizás no se pueda influir en exceso puesto que se deben valorar los recursos disponibles, pero se pueden mejorar aspectos como la comunicación con los padres, si la atención a los alumnos de diversificación ha sido la adecuad entre otros factores).

Para poder evaluar el proceso de aprendizaje se debe recoger información sobre:

- Conceptos: Conceptos teóricos, datos y hechos científicos.
- Destrezas o procedimientos: La expresión escrita y oral, hábitos de trabajo y estudio, organización en el trabajo, participación en el trabajo de grupo, capacidad de observación, capacidad para resolver problemas prácticos, capacidad de razonamiento, etc.
- Actitudes: Interés por la asignatura, comportamiento en clase, puntualidad, cooperación con el resto de compañeros, respeto hacia éstos y el profesor, etc.

Los conceptos mínimos con los que los alumnos deben promocionar de curso son los que se recogen en el Decreto 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, donde vienen señalados los objetivos que se deben cumplir en esta unidad y que ya se han señalado en el apartado de objetivos bajo el título *Objetivos del tema*. Evidentemente, estos son los conocimientos mínimos por lo que será necesario que en las evaluaciones se toquen todos esos aspectos para poder promocionar a los alumnos.

6.8.3 Qué herramientas existen para la evaluación

Según la forma en la que vayamos a evaluar tendremos que realizar la recogida de información de una forma u otra. Por ejemplo: si vamos a tener en cuenta una evaluación continua será necesario que la recogida también lo sea.

Para este caso los criterios que yo he tenido en cuenta son:

- I. Para comprobar los contenidos conceptuales
 - a) Preguntas abiertas a la clase que pueden ir dirigidas a un alumno en concreto o al

grupo en general. De esta forma vemos quienes son los que están más motivados por aprender y se muestran satisfechos con lo que están aprendiendo, pero sin olvidarnos de aquellos alumnos que no levantan la mano no por desconocimiento sino por vergüenza o simplemente porque no les gusta ser partícipes de la clase.

- b) Resolución de las tareas propuestas. Se harán tanto en la pizarra convencional (con ella nos referimos a la pizarra que precisa de tiza o rotuladores) como en el cuaderno que durante las horas de clase.
- c) Pruebas escritas. Con ello nos referimos a la presentación de tareas meramente teóricas o a la entrega de fichas que pidan tablas resumen, esquemas o cualquier otra actividad que pueda parecer de interés para su aprendizaje.

II. Para comprobar las destrezas o procedimientos:

- d) Informes sobre las prácticas de laboratorio.
- e) Resolución de las tareas propuestas. En este caso nos queremos referir a las actividades que se mandan para casa y que deben figurar en el cuaderno de trabajo del alumno.

III. Para comprobar las actitudes:

- f) Observación directa: Con ello se valora la actitud que tienen los alumnos con la asignatura. Esta evaluación puede resultar muy subjetiva si no se establecen unos criterios claros, por ello en mi caso ideé una tabla que me facilitó considerablemente esta tarea tratando de hacerla lo más objetiva posible:

Observaciones:	1	2	3	4
Su actitud durante la clase ha sido				
Ha planteado preguntas acerca del tema durante la explicación				
Ha estado atentos a las explicaciones				
Ha trabajado				
Ha planteado dudas durante la realización de la tarea				
La puntualidad ha sido				
Otros: _____				

Donde: 1 Muy mala/nada 3 Buena / bastante
 2 Mala /poco 4 Muy buena / mucho

- g) Encuestas que permitan conocer si consideran que ellos han aprendido y que además aporte información al docente acerca de su proceso de enseñanza. Esta encuesta se debería hacer al final de curso para que los alumnos viesan de una forma global lo que más les ha ayudado, pero en este caso la encuesta se centra a

los días que pude impartir clase en el centro. Esta encuesta se podrá ver al final del trabajo donde la analizaremos los resultados más detenidamente.

Evidentemente no tienen por qué ser los únicos ni mucho menos los más acertados, pero fueron los que yo tuve en cuenta para poder hacer una evaluación lo más objetiva posible.

La nota a obtener en esta unidad se descomponía en:

- 10% Actitud durante las clases.
- 10% Preguntas y problemas realizados en clase.
- 30% Tareas de cuaderno (actividades del libro, fichas, prácticas de laboratorio).
- 50% Prueba escrita (necesario sacar mínimo un 4.00 para poder compensar con las distintas aptitudes).

6.8.4 Cuándo evaluar

Si hablamos del proceso de enseñanza hay que distinguir si lo que vamos a evaluar es el contexto del centro en cuyo caso tendremos que analizar la situación inicial de la que se parte (qué comunicación con los padres mantiene el centro, cuáles son los recursos disponibles...) y al finalizar el curso volver a analizar cada uno de los aspectos iniciales y ver si se puede mejorar en alguno de ellos. Sin embargo, si hablamos a nivel de aula el proceso debe ser continuo pero se recogen muchos más datos cuando se termina una unidad didáctica, un trimestre o el curso puesto que las conclusiones vienen dadas por los aprendizajes que hayan adquirido los alumnos.

Para el proceso de aprendizaje de los alumnos se evalúan distintos momentos dentro de una unidad didáctica. El sistema que se llevó a cabo fue:

- Evaluación inicial o diagnóstica: Tal como revela su nombre se realiza al comienzo de la unidad a impartir. Con ella se evalúan los conocimientos previos de los alumnos y de esa forma la manera en la que se tendrá que abordar la unidad didáctica. Para llevarla a cabo podemos hacer uno de algún cuestionario escrito, o bien, a través de una serie de preguntas orales a la clase. Hay que señalar que esta evaluación no tiene efectos sobre la puntuación de los alumnos, sino que sirve para que el docente sepa desde que punto debe partir y saber si los alumnos están interesados en el tema o por el contrario va a haber que aportar una motivación adicional al grupo.
- Evaluación formativa o continua: Se realiza de forma paralela al desarrollo de la

unidad didáctica haciendo uso de las herramientas que se han mencionado para la evaluación (la observación directa, las respuestas a las preguntas abiertas durante las horas de clase o con la resolución de los ejercicios). De esta forma se pueden observar las incidencias que ocurren en la clase, se pueden detectar dificultades sobre un aspecto que se ha desarrollado en clase, analizar las causas y, por supuesto, ver cómo se puede solventar.

- Evaluación final o sumativa: Tiene lugar al finalizar la unidad didáctica. En ella se tiene en cuenta la evaluación continua además de la prueba final. Todo ello junto con el criterio de cuantificación que se ha explicado anteriormente permitirán poner una nota a los alumnos según lo que hayan aprendido y su esfuerzo en la asignatura.

La mayor repercusión que tiene el efecto de evaluar es decidir la promoción del alumno al siguiente nivel. En este caso, tal y como dice la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, a la finalización de la Educación Secundaria Obligatoria solo se podrá obtener el Título si se aprueban todas las materias (de 4º ESO y cursos anteriores). Si fuese necesario se podría hacer uso de los exámenes extraordinarios de septiembre. Según determinadas condiciones, es posible obtener el título con una o dos suspensas (en casos excepcionales, hasta con tres suspensas).

De esto se puede deducir que es realmente necesario hacer una buena evaluación durante todo el curso para que llegado el fin del mismo se pueda tomar la decisión más acertada para cada alumno.

7. PREPARACIÓN DE LAS SESIONES PRÁCTICAS

Este tema es el introductorio a la Química. En ocasiones se tiene una percepción de que la química es algo fuera del alcance la mayoría y que no tiene relación con la vida cotidiana. Bien es cierto, que a continuación se plantean dos prácticas y una de ellas solo es posible llevarla a cabo en el laboratorio. En este caso, lo importante será relacionarlo con la vida cotidiana de los alumnos a la vez que mostrarles la Ciencia desde un punto de vista más práctico.

Las prácticas que se han elaborado han sido:

- Tubos de rayos catódicos.
- Espectros atómicos.
- Comprobación de las distintas propiedades de los compuestos según sus enlaces.

7.1 Tubos de rayos catódicos

Esta práctica se planteó para que los alumnos vieran lo que es un tubo de descarga y en lugar de explicar conceptos tan teóricos desde el libro o con un video, hacerlo desde el laboratorio donde parece que los alumnos se encuentran más expectantes ante lo que pueda ocurrir.

Dado que en particular esta clase estaba realmente desmotivada con las asignaturas de Ciencias, por verlas de forma inconexa con su entorno, se le buscó a esta práctica la aplicación en la vida cotidiana: las pantallas de tubo. De esta forma se pretende enlazar Ciencia y aplicación en la sociedad.

El centro disponía de varios tubos de rayos catódicos (desafortunadamente no contaban con el tubo que tiene unas paletas móviles en el centro para demostrar que el electrón tiene el comportamiento de un cuerpo con masa). Se hizo uso de dos:

- Cruz de malta.
- Tubo de rayos catódicos con tres placas con diferentes sustancias fosforescentes.

La idea es comenzar la experiencia con el tubo de la cruz de malta tras haber explicado brevemente cómo se descubrieron los electrones. Con el tubo se consigue acercar a los alumnos instrumentación científica, que sepan lo que son los tubos de descarga e intentar razonar con ellos.

El montaje de la práctica se hará previamente puesto que se trabaja con corriente y es aconsejable tener todo previsto por adelantado y no permitir a los alumnos que intervengan en el montaje del mismo.



El objetivo principal es que vean que los electrones viajan en línea recta y que por ello se proyecta la sombra de la cruz en la pantalla fosforescente. Con intención de la siguiente demostración se comprueba que al acercar un imán la sombra de la cruz se deforma debido a la carga del electrón.

El otro tubo habrá que montarlo mientras los alumnos visualizan un video (en concreto uno que permita ver que los electrones provocan el giro de una paleta puesta en el centro del tubo de descarga) puesto que ni hay dos fuentes de alimentación ni dos soportes. La finalidad de ver distintas fosforescencias, es explicarles el funcionamiento de los televisores antiguos (los que no son pantalla plana) relacionando el hecho del descubrimiento de los electrones con algo tan cotidiano como es la televisión o las pantallas de ordenador.

Cabe señalar, que este centro estaba dotado de una manera privilegiada, pero que en cualquiera de los casos, esta práctica se podría realizar de manera más sencilla con los colores a la llama.

7.2 Espectros atómicos de emisión

La idea de discontinuidad de la materia no siempre es entendida por los alumnos. Se introduce por primera vez cuando se ve el modelo atómico de Bohr y por ello considero que la idea de ver los espectros atómicos (además de ser muy atractivo visualmente) puede esclarecer que cada elemento tiene unos niveles energéticos y que no todos los saltos están permitidos, de ahí que haya zonas del espectro que sean negras.

Para ello es importante introducirles de forma superficial que los colores que observamos se deben a saltos energéticos de los electrones, de forma que dependiendo de la energía entre un nivel y otro, el electrón tendrá asociada una longitud de onda distinta y por tanto, un color distinto.

Para familiarizar a los alumnos se propone primero la experiencia de observar la luz a través de un prisma y ver su descomposición y posteriormente apagar las luces para ver qué se puede ver con el espectrómetro. Se pretende que los alumnos asocien que la aparición de distintos colores se debe a la presencia de una radiación, mientras que en ausencia de ésta no se ve nada.

Dado que los espectrómetros del centro no funcionaban muy bien, se decidió que los alumnos podían hacer uno en su casa bajo la plantilla que se adjunta en el anexo bajo el nombre *Plantilla espectrómetro*. Esto le daba un valor añadido puesto que un instrumento que han fabricado ellos mismos en casa les permite observar un experimento científico.

El centro disponía de lámparas de mercurio, sodio, helio, hidrógeno y neón. Al igual que la práctica anterior, los alumnos no pueden montar el dispositivo puesto que estas lámparas se conectan al carrito Ruhmkorff que proporciona voltajes muy elevados.

La idea es que vean que un elemento puro no completa el espectro sino que existen zonas donde no hay color y además que cada elemento tiene un espectro de emisión distinto.

7.3 Comprobación de las distintas propiedades de los compuestos según sus enlaces

Se trabaja con tres materiales:

- a) Chapa de cobre: para representar el enlace metálico.
- b) Oxígeno: para representar el enlace covalente.
- c) Sal común (NaCl): para representar el enlace iónico.

Las experiencias no pretenden ser tanto de laboratorio sino que inviten a la reflexión.

Las propiedades que se querían comprobar de forma más cualitativa que cuantitativa fueron:

- Estado de agregación a temperatura ambiente.
- Solubilidad en agua.
- Conductividad eléctrica.

Al comienzo de la clase se les dice a los alumnos con las sustancias que se van a trabajar dándoles las fórmulas para que ellos determinen qué tipo de enlace se forma en cada una de ellas.

Posteriormente, cuando las sustancias ya están clasificadas, se les hace preguntas para que ellos relacionen cosas que ya conocen con el estado de agregación, como por ejemplo:

- ¿De dónde sacarías cobre de tu habitación?
- ¿Cuál es la composición del aire?
- ¿Crees que en tu cocina tienes NaCl?

Son preguntas que se espera que se respondan de forma rápida puesto que no entrañan ninguna dificultad. El mayor objetivo es que vean la relación entre lo cotidiano y lo científico.

La solubilidad se realizaría de la misma forma, a través de la reflexión de lo que ellos observan a su alrededor, para pasar posteriormente a visualizarlo experimentalmente. Las preguntas irían encaminadas de forma contraria a la anterior, es decir, preguntar primero ¿Es soluble el cobre? Y con su respuesta que ellos dijese donde han observado que eso sea así.

Por último, se procede de la misma forma que antes con la conductividad eléctrica. Primero, una parte que invite a la reflexión para posteriormente comprobarlo experimentalmente. Para hacerlo más atractivo se puede montar un pequeño circuito en el que pongamos una pila y un circuito que deberemos cerrar con la sustancia a estudiar con el fin de encender una pequeña bombilla.

8. DESARROLLO Y TEMPORALIZACIÓN

A continuación se desarrolla la secuenciación de los contenidos teóricos y prácticos que se han llevado a cabo con los alumnos. A pesar de que en su día no fue la que yo me propuse para llevar a la práctica, esta fue la que resultó puesto que a lo largo de las clases había que detenerse más en conceptos que pensé que resultarían más fáciles de entender, o bien, porque el ritmo resultó ser más lento de la esperado.

Primera sesión

A pesar de haber estado ya trabajando con ellos durante las semanas previas, la presentación como la nueva figura de autoridad en la clase me parecía un aspecto importante. A partir de esta sesión los alumnos debían saber que era yo quien les evaluaba y a quien tenían que obedecer a la hora de hacer tareas, cuestiones, etc. Otro aspecto muy importante era comunicar a los alumnos la forma en la que se iba a trabajar (grupos, prácticas de laboratorio, trabajo en clase y en casa...) y la evaluación que tendría cada una de estas partes (que ya se han señalado en el apartado de evaluación dentro de la unidad didáctica).

La evaluación inicial que se llevó a cabo fue del tipo oral, como se ha dicho anteriormente con ello no se pretendía poner una calificación si no conocer los conocimientos previos que tienen puesto que parte de este tema se da en 3ºESO. Las preguntas que se realizaron fueron abiertas y dirigidas a alumnos en concreto. Algunas de ellas fueron:

- ✓ ¿Qué es un átomo? ¿Se pueden ver con un microscopio?
- ✓ ¿Hay algo más pequeño que los átomos? ¿Sabéis cómo se llaman esas partículas?
- ✓ ¿Qué modelos conocéis para explicar cómo es un átomo?
- ✓ ¿Es lo mismo órbita que orbital?
- ✓ ¿Qué es un isótopo?
- ✓ ¿Qué diagrama se usa para construir una configuración electrónica?

Después de observar que en general recordaban bastante del año anterior inmediatamente después comenzamos a hacer uso de la pizarra digital.

El objetivo del día era recordar las principales partículas subatómicas y comentar cómo se descubrieron. La primera que se explicó fue el electrón y tras dar una breve explicación de su descubrimiento gracias a los tubos de rayos catódicos se realizó la primera de las

experiencias en el aula (la práctica de *Tubos de rayos catódicos*) puesto que solo hubo que trasladar un par de tubos y la fuente de energía con su soporte.

La experiencia se llevó a cabo desde la mesa del profesor y como se señaló en la preparación de las prácticas, se comenzó por el tubo con la cruz de malta. Los alumnos debían observar que la fluorescencia se producía en la dirección del cátodo y que además se producía en línea recta puesto que se observaba claramente la sombra de la cruz. Aunque aún no conocen que la desviación de esa radiación en presencia de campos magnéticos se debe a que la corriente que circula dentro del tubo está cargada eléctricamente se les comenta para que vaya adquiriendo conocimientos que en un futuro ampliarán.

Tras haber sacado las conclusiones oportunas, en la pizarra se proyectó un video de como los electrones son capaces de mover unas paletas que se encuentran en el centro del tubo. Con ello lo que se les proponía a los chicos es que pensasen que para que las paletas se muevan, los electrones tienen que tener masa puesto que si nosotros hablamos frente a unas paletas del estilo, nuestra voz (una onda) no provoca ningún movimiento sobre ellas.

Mientras el video se estuvo proyectando, se preparó el tubo de rayos catódicos con tres placas con diferentes sustancias fosforescentes. Con ello se relacionó el descubrimiento de las sustancias fosforescentes y los tubos de descarga con las pantallas de televisión o de los ordenadores. De esta forma se acerca la Ciencia a situaciones cotidianas.

Para la explicación de los cationes, se proyectó otro video sobre la pizarra y se concluyó con el descubrimiento de los neutrones.

Como tarea para casa se les propuso dos actividades:

1) Completar la siguiente tabla:

Partículas subatómicas			
Partícula	Símbolo	Carga	Masa

2) Preguntas de reflexión:

- a. ¿Por qué se puede afirmar que el núcleo reúne la mayor parte de la masa del átomo?

- b. ¿Por qué la suma de las masas de todos los electrones y los protones no da la masa atómica?
- c. ¿Cuántos electrones debemos reunir para conseguir que su masa sea de un gramo?

Segunda sesión

En esta sesión el objetivo principal era repasar los distintos modelos atómicos que han ido surgiendo a lo largo de la historia empezando desde el más simple como es el modelo de Thomson, terminando con el actual (el modelo de orbitales).

Todos ellos se explican utilizando el recurso de la pizarra digital apoyados con modelos reales que los alumnos pueden tocar. Con la pizarra digital se proyectan las ideas principales y dibujos y animaciones de los distintos modelos.

Tras la explicación de los distintos modelos atómicos (Thomson, Rutherford, Bohr y el actual), se realiza un juego siendo en esta ocasión la pizarra la protagonista.

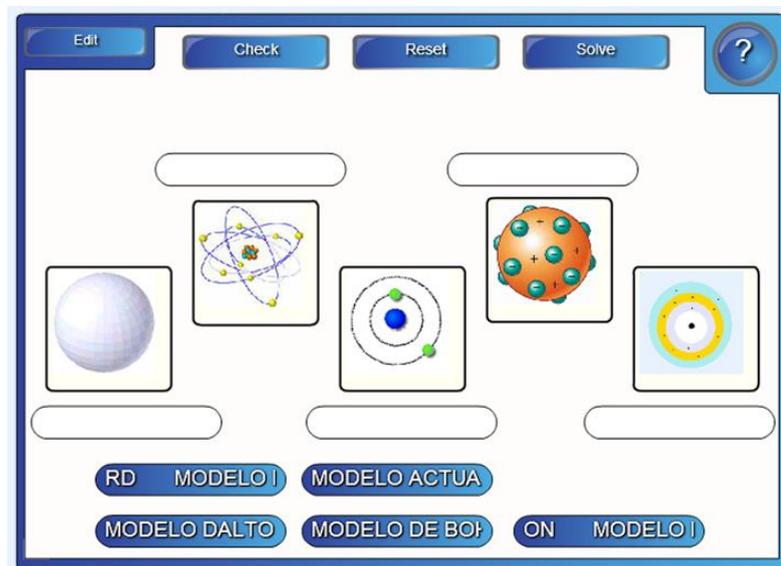
- 1) La primera actividad consiste en contestar preguntas a las que se da múltiples respuestas. Los alumnos salen a la pizarra y tocando en el botón en el que ellos creen que está bien escrita la respuesta suenan unos aplausos si está bien respondida, o por el contrario, el sonido típico de los concursos de un fallo. Ejemplo:

REPASEMOS

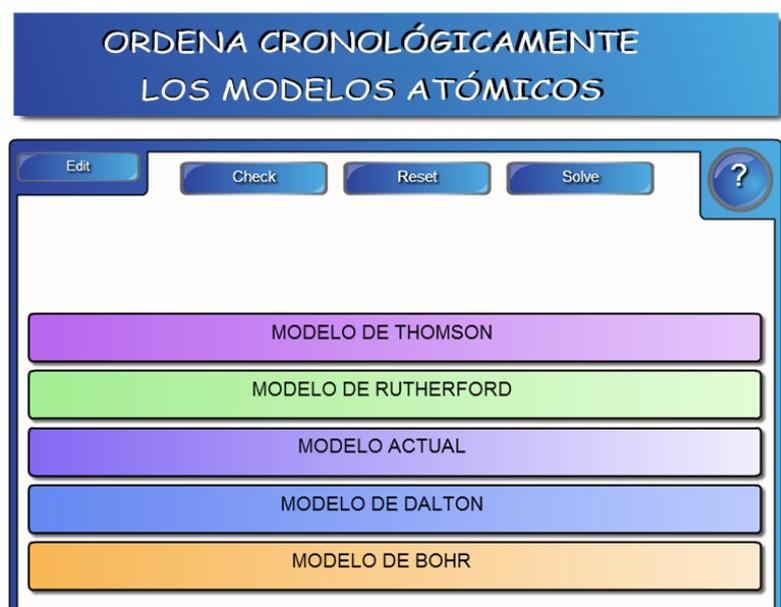
Según el modelo atómico de Bohr, los electrones se encuentran en...

- a) Entre dos niveles si se le da la energía adecuada
- b) En unas órbitas elípticas con valores energéticos bien definidos
- c) En unas órbitas circulares con valores energéticos bien definidos

- 2) La segunda actividad consistía en diferenciar los distintos dibujos con el nombre del modelo atómico. La actividad solo marcaba como correcto cuando todos los nombres estaban en el hueco adecuado.



- 3) La tercera actividad era saber cuál era el orden en el que se fueron proponiendo los distintos modelos. La actividad solo marcaba como correcto cuando todos estaban en el orden adecuado.



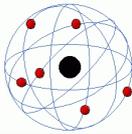
- 4) La última actividad consistía en identificar las distintas partículas dentro de un modelo atómico. Para ello se les daba una caja con las distintas posibilidades, de esa caja debían coger una de las palabras y ponerla en el recuadro. Si la opción era correcta se marca un tick y una cruz en caso de estar mal. Ejemplo:

Drag text here

Modelo atómico de Thomson Modelo atómico de Rutherford Órbita
 Modelo atómico actual Protón Neutrón Orbital
 Modelo atómico de Bohr Electrón

Como tarea para casa se les mandó dos actividades y una pequeña investigación:

1) Completar la siguiente tabla:

MODELO	DIBUJO	CARACTERÍSTICAS	QUÉ EXPLICA	EN QUÉ FALLA
DALTON				
				FALLÓ AL APARECER EL EXPERIMENTO DE RUTHERFORD
				
			EL ESPECTRO DEL ÁTOMO DE HIDRÓGENO	
		NÚCLEO: PROTONES + NEUTRONES LOS ELECTRONES SE ENCUENTRAN EN ORBITALES		

- 2) Sabiendo que las cargas positivas se repelen, investiga por qué esto no ocurre en el núcleo del átomo.
- 3) Construir un espectrómetro para la práctica del día siguiente en el laboratorio (plantilla en el anexo).

Tercera sesión

La clase tuvo comienzo en el laboratorio de física. Para esta sesión se planificó que los alumnos vieran distintos espectros atómicos con la intención de explicar la discontinuidad de la materia. Para entender la experiencia, previamente se les explicó que cada salto de un electrón de un nivel de energía a otro inferior, provocaba que el electrón tuviese una longitud de onda distinta, que corresponde a un color. Como no todos los saltos están permitidos puesto que existen unas órbitas estacionarias, la radiación que observen no podrá contener a todos los colores, es decir, no será continua.

A continuación se explicó el número atómico y el número másico. Para su mejor aprendizaje se les dijo que, como ya habían visto, la mayor parte de la masa correspondía al núcleo y que como ya sabían en el núcleo están los neutrones y los protones, que lo que más masa del átomo tiene corresponde al número másico, es decir, a los protones más neutrones. Para que sepan cómo se colocan estos números al lado de los símbolos de los elementos se les dijo que el número atómico (Z) se pone abajo como los Zapatos y el másico (A) por descarte tiene que ir arriba.

En un principio la clase estaba pensada para que además se vieran las configuraciones electrónicas pero fue imposible puesto que se encontraron muchas dificultades cuando el elemento estaba cargado. En esos casos los alumnos no terminaban de comprender si se añadían electrones, se quitaban e incluso se confundían y agregaban o quitaban protones.

Las tareas propuestas para casa fueron:

- 1) Hacer un pequeño informe de lo observado en el laboratorio.
- 2) Completar la siguiente tabla:

Átomo	$^{19}_9\text{F}$	$^{40}_{18}\text{Ar}$	$^{59}_{28}\text{Ni}$	$^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$	$^{40}_{19}\text{K}^+$	$^{32}_{16}\text{S}^{2-}$
Nombre						
Nº atómico						
Nº másico						
p ⁺						
n ⁰						
e ⁻						

- 3) De refuerzo que hiciesen uso de la página web: <http://www.educaplan.org/play-85-Part%C3%ADculas-de-los-%C3%A1tomos-e-iones.html> donde podían practicar lo explicado en cuanto al número atómico y másico.

Cuarta sesión

Dado que en la sesión anterior los alumnos no quedaron convencidos con el número másico y atómico, se hizo uso de una aplicación de la pizarra digital en la que los alumnos podían agregar protones, electrones y neutrones.



Al arrastrar los protones, neutrones y electrones automáticamente la leyenda del margen derecho se iba autocompletando y de forma paralela trabajábamos con la pizarra convencional. Los alumnos que salieron a la pizarra debían arrastrar aquellas partículas que ellos quisiesen hasta obtener primero un elemento neutro para posteriormente conseguir ese mismo elemento cargado positivamente y negativamente. Ya se les había explicado que el número atómico es característico de cada elemento y que no puede cambiar puesto que entonces no estaríamos hablando del mismo. De esta forma vieron que lo único que podían variar eran los electrones y como a la par iban completando la misma tabla que se les había mandado para casa en la pizarra, parece que lo fueron entendiendo que al añadir electrones se cargaba negativamente, y que la carga positiva solo podía resultar de quitar electrones.

Cuando se consideró que había quedado claro se les volvió a recordar que podían trabajar con la aplicación de internet y se prosiguió con la configuración electrónica.

En general era algo que recordaban en gran medida del año anterior por lo que se les explicó el diagrama de Moeller y para que recordasen el orden de los distintos orbitales se les facilitó una frase: SoPa De Fideos siendo las mayúsculas los distintos orbitales colocados de igual forma que deben figurar en el diagrama.

En clase se hicieron dos tipos de actividades:

- 1) Dándoles el número atómico y tres configuraciones distintas, que dijese cuál era la correcta. Las configuraciones incorrectas tenían fallos que deben saltar a la vista como que un orbital s no puede tener 7 electrones, el orden de llenado, el número de electrones totales. Ejemplo:

La configuración electrónica del bromo ($Z=35$) es...

- a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^7$
- b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^5$
- c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

- 2) Dándoles el número atómico, que construyesen ellos mismos la configuración electrónica.

En esta ocasión para casa se les mandó unos ejercicios del libro muy parecidos a los realizados en clase.

Quinta sesión

En esta sesión se les explicó lo relacionado con la tabla periódica. Se habló de los grupos y periodos y de cómo a partir de la configuración electrónica se podía saber dónde situar al elemento del que habíamos hecho su configuración electrónica. Para ello fue necesario introducir tres conceptos:

- Capa de valencia
- Electrones de valencia
- Electrón diferenciador

Dado que llegado a este punto los conocimientos adquiridos eran bastantes, se distribuyó a la clase en cuatro grupos con cinco alumnos cada uno (a excepción de uno de los grupos donde eran seis). Dentro de los grupos debían trabajar ayudándose los unos a los otros puesto que la nota de participación y tareas de ese día sería grupal y yo podía preguntar a cualquiera de sus miembros. Los grupos los hice yo en función de las destrezas que yo

creía que habían adquirido intentando que todos los grupos fuesen lo más equilibrados posibles.

Para finalizar la clase se explicaron (de una forma bastante superficial) dos de las propiedades periódicas del sistema periódico: radio atómico y carácter metálico.

Como tarea para casa debían realizar preguntar, tanto prácticas como teóricas, de aquello que se había visto en clase hasta el momento con la idea de hacer un juego tipo trivial al día siguiente con los mismos grupos con los que se había trabajado durante esta misma sesión. Un requisito indispensable era que el propio grupo supiese contestar a la pregunta que formularsen.

Sexta sesión

La idea de realizar este trivial es que lo siguiente que se iba a ver eran los tipos de enlaces por lo que quería dejar clara la estructura del átomo, cómo se distribuyen los electrones y demás conceptos vistos hasta el momento.

El juego se planteó con cinco categorías:

- Partículas subatómicas
- Modelos atómicos
- Número másico y atómico
- Configuraciones electrónicas
- Propiedades periódicas

Un grupo lanzaba una pregunta a otro, el grupo que debía responder disponía de un minuto para pensar si la pregunta versaba sobre partículas subatómicas, modelos atómicos o de las propiedades periódicas, mientras que el tiempo aumentaba hasta dos y medio si se trataba de configuraciones electrónicas o del número másico y atómico. Si este grupo acertaba se le daba una cartulina donde reconocía haber superado el conocimiento sobre esa categoría y recibía la pregunta de otro grupo distinto y la siguiente categoría (siguiendo el orden anteriormente expuesto) pudiendo incluso llegar a perder la cartulina si fallaban en una categoría que habían superado previamente.

El grupo debía trabajar en conjunto o la respuesta no sería dada por válida aunque ésta fuese correcta, por lo tanto, alguien siempre debía explicar a sus compañeros lo que se hacía. Si un grupo diese dos respuestas, se les daría por fallidas ambas aunque una de ellas fuese correcta.

El objetivo del juego consistía en conseguir cada una de las categorías, el primero que lo consiguiese no tendría tarea para el fin de semana, el segundo debería entregar una, el tercero dos y el último tres.

Séptima sesión

En esta última parte de la unidad, se trataba los distintos tipos de enlaces por lo que inicialmente se explicó lo que era un enlace. A continuación se citaron los tres tipos de enlaces a ver: iónico, covalente y metálico.

Al igual que en las sesiones anteriores se explicó a través de la pizarra digital con la gran ventaja de poder visualizar animaciones que explican la formación de cada uno de los enlaces. Los enlaces iónicos y metálicos se explicaron de una forma breve, y en ambos con el mismo proceder: su formación y sus propiedades. En el caso del enlace covalente se añadió además información acerca de fuerzas intermoleculares y la construcción de estructuras de Lewis.

Fue en este punto en el que más nos detuvimos volviendo a incidir en los electrones de valencia Y en los tipos de enlace que se pueden dar (simple, doble o triple).

A lo largo de la clase se propusieron las actividades y cuestiones:

- 1) Dibuja las estructuras de Lewis de las siguientes moléculas:
 - a. HCl
 - b. CO₂
 - c. H₂O
- 2) Teniendo en cuenta el tipo de fuerzas intermoleculares ¿Por qué el I₂ es un sólido mientras que el Cl₂ es un gas?
- 3) Explicar el proceso de formación de los enlaces del compuesto AlCl₃ escribiendo las configuraciones electrónicas de cada elemento, las reacciones de ionización, indicando la valencia de los elementos y haciendo un dibujo.
- 4) ¿Son todos los metales sólidos? ¿Por qué un metal es maleable?

Como tarea para casa se les mandó hacer tareas del libro de texto similares a las que habíamos realizado en clase.

Octava sesión

Se corrigieron las distintas actividades que se mandaron para casa y se llevó a cabo la experiencia en el laboratorio de química *Comprobación de las distintas propiedades de los compuestos según sus enlaces.*

Con ella se procedió de la misma forma que se ha explicado anteriormente. Puesto que se trataba de la última sesión que impartía durante las prácticas, en esta ocasión la evaluación se hizo de forma oral y no tuvieron que completar un informe de laboratorio.

Esta experimentación se intentó que no ocupase más de la mitad de la hora puesto que se les pasó una encuesta que debían resolver a nivel individual.

9. EXAMEN

La puesta en escena de esta unidad se llevó a cabo al comienzo del tercer trimestre por lo que era la primera unidad del trimestre. En la programación del departamento se refleja que el examen de esta unidad comparte temario con la formulación por lo que yo propuse el 50% del examen.

Los problemas que se plantearon para el examen fueron:

- 1) Razona si las siguientes afirmaciones son correctas o falsas:
 - a. En el modelo de Thomson los protones están distribuidos por todo el átomo.
 - b. Los protones y los electrones tienen posiciones fijas en el átomo.
 - c. Los radios del núcleo y del átomo son prácticamente iguales.
 - d. Los electrones son totalmente libres en su movimiento.
 - e. La energía de un nivel depende del número de electrones que admita.

- 2) Escribe la configuración electrónica de los siguientes elementos: molibdeno ($Z=42$), plata ($Z=47$), oro ($Z=79$) y cadmio ($Z=48$). Analiza las configuraciones que obtienes y razona cuáles de estos elementos se encuentran en el mismo periodo.

- 3) Indica el tipo de enlace que se forma en los siguientes compuestos y representa los enlaces que se establecen:
 - a. PH_3
 - b. KF
 - c. Pb

10. ENCUESTA

Al finalizar la unidad didáctica se les entregó una encuesta individual a los alumnos en las que se valoraba distintos aspectos de la pizarra digital para valorar si la introducción de las mismas en las aulas es realmente útil o por el contrario no dan más prestaciones que la pizarra convencional.

Además ellos valoran los métodos con los que creen que han aprendido más, para hacer un análisis entre lo que ellos opinan y lo que yo he observado.

Por último, me ha parecido interesante preguntar sobre el trabajo en equipo puesto que en multitud de ocasiones el trabajo en grupo se desprestigia tanto por parte de los propios alumnos y de los profesores.

La encuesta entregada a los 20 alumnos que estaban ese día presente en el aula fue:

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional				
Creo que aprendo más con la pizarra digital				
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital				
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella				
Los videos y animaciones me resultan interesantes				
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor				
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química				

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Prácticas de laboratorio
- Visualización de videos
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto)
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas)
- Utilización de la pizarra digital

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				
No me gusta porque mi nota depende de otros				
No me gusta trabajar en equipo				
He aprendido de mis compañeros				
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				

11. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Todos los datos que se recogen a continuación se representan gráficamente en los ANEXOS junto con las copias de las encuestas respondidas directamente por parte de los alumnos. A continuación vamos a dividir el análisis en las tres partes en las que se ha dividido la encuesta sobre las herramientas utilizadas.

Pizarra digital

En un mundo en constante cambio y donde las nuevas tecnologías se abren camino sobre todo entre los más jóvenes, la educación intenta unirse a este ritmo integrando pantallas interactivas en las aulas.

En el caso del instituto Jorge Manrique (un centro de la administración pública), es claro que se ha intentado introducir en lo máximo posible. En el centro hay un total de 52 aulas de las cuales 27 disponen de pantallas o murales interactivos, lo cual supone un 52%.

Aunque la muestra en la que se ha analizado la opinión de los alumnos es bastante reducida (20 alumnos), puede darnos una pequeña idea de si realmente es útil su utilización o por el contrario debemos centrarnos en otras metodologías.

Como se puede observar, salvo algún caso aislado, la pizarra tiene muy buena aceptación entre los alumnos. Lo más relevante es que el 75% admite que atiende más durante las clases si durante las mismas se usa como instrumento la pizarra digital. Este hecho puede ser debido a los videos, utilización de páginas web,... que hacen la clase más atractiva y, además, se consigue que los alumnos retengan en mayor medida los conceptos tal y como dice el 90% de los encuestados.

El grado de motivación que tienen los alumnos con esta herramienta se puede medir con las ganas que manifiestan de que otros temas se impartan utilizando esta herramienta en un 90%.

Trabajo en grupo

Muchas veces trabajar en equipo resulta difícil tanto para los alumnos que tienen que limar las asperezas producidas por la convivencia diaria, pero también para los profesores, a quienes en ocasiones les resulta difícil evaluar puesto que no se sabe muy bien quien ha trabajado y quien se ha limitado a aprovecharse del trabajo del resto.

En esta ocasión, los datos que se recogen no se muestran tan a favor como en el caso anterior. A pesar de todo, la opinión, en general, es bastante favorable puesto que un 75% admite que le gustaría trabajar así, probablemente debido al cambio de metodología y que ésta les haya resultado atractiva.

Sorprendentemente, no parece tener mucha importancia entre los alumnos el hecho de que su nota dependa de la actuación de un grupo, tal y como lo manifiesta el 65%. Cabe señalar, en este caso, que ha habido seis encuestados que han declarado que este aspecto les preocupa. Esto me hace pensar que, probablemente, son aquellos que más se esfuerzan por obtener mejor nota. Dado que los grupos de trabajo se formaron en función de las capacidades adquiridas, intenté poner en cada grupo al menos a uno de los alumnos aventajados para que pudiesen explicar los conceptos a sus compañeros y probablemente sean ellos quienes se muestren más preocupados por su calificación.

El dato que, a nivel personal, me resultó más gratificante, fue ver el compañerismo que ha habido entre los alumnos de cada grupo. Ciertamente trabajaron bien en equipo y vi que todos ellos intentaban compartir y hacer que el grupo quedase en buena posición. Los resultados muestran que un 75% cree haber aprendido de sus compañeros (solo cinco alumnos, probablemente de los que se ha mencionado anteriormente, piensan que eso no ha sido así) y lo más destacable es que el 100% se ha sentido bien compartiendo lo que entiende con sus compañeros. Esta es una forma fantástica de que los alumnos refuercen su autoestima sobre aquello que han aprendido pudiendo enseñárselo al resto.

¿Cómo aprenden mejor los alumnos?

Como se puede ver en la encuesta, mi idea era que los alumnos priorizasen del mejor al peor método para su aprendizaje. Sin embargo, cuatro de las encuestas han tenido que ser descartadas puesto que los alumnos entendieron que no se trataba de priorizar sino de dar un valor.

El análisis de estos datos es un poco más complejo. Por ello, a continuación se muestra una tabla en la que se señale el número de alumnos que le dio las distintas priorizaciones a cada metodología.

	1º	2º	3º	4º	5º
Laboratorio	2	5	6	2	1
Videos	2	3	3	1	7
Modelos	2	6	3	3	2
Tablas	8	0	3	4	1
Pizarra digital	2	2	1	6	5

Como se puede apreciar el orden que se puede establecer con el aprendizaje que los propios alumnos creen haber adquirido sería:

1. Realización de tablas y gráficas
2. Visualización de modelos
3. Experiencias en el laboratorio
4. Utilización de la pizarra digital
5. Visualización de videos educativos

12. CONCLUSIONES

La aplicación de distintas metodologías para la realización de las clases ha sido sumamente enriquecedora para mi experiencia personal. A mi juicio, creo que los alumnos han percibido las clases de una manera positiva y dinámica y en las cuales han podido desarrollar sus habilidades.

En general mis observaciones concuerdan en gran medida con los resultados que arrojan las encuestas realizadas.

La construcción de tablas y mapas conceptuales para sintetizar la información ha sido la mejor de las opciones para su aprendizaje, tanto a criterio de los alumnos como desde mi punto de vista. Esta forma de realizar tareas les ha ayudado a manejar nuevas técnicas de estudio y además a sintetizar la información, con la ventaja de que los mapas conceptuales y las tablas facilitan a los alumnos la tarea del estudio por su simplicidad y en algunos casos por su memoria visual.

La visualización de modelos ha sido para ellos la segunda opción con la que más les ha facilitado el aprendizaje. En esta ocasión, y según mi criterio, la pondría en un tercer lugar tras la experimentación en el laboratorio. Creo que llevar a clase modelos que les permita visualizar y tocar lo que se les explica es muy útil, sin embargo, no siempre es viable. La experimentación les ha servido para reflexionar y siempre sería posible la realización de modelos en el laboratorio como un trabajo de tipo proyecto.

Sorprendentemente, la visualización de videos está en última posición según los alumnos. Sin embargo, creo que es debido a que los mismos no les han resultado atractivos y por ello han preferido la pizarra digital interactiva. En cuanto a mi opinión, el orden estaría cambiado entre estas dos herramientas, siendo la cuarta la visualización de videos y la pizarra digital en quinto lugar. Con esto más los resultados de la encuesta sobre la pizarra digital, queda claro que no debido al uso de esta herramienta por lo que aprenden más sino que se trata de un elemento con el que se sienten verdaderamente estimulados y trabajan con más ganas. No obstante, según 11 de las 16 encuestas válidas sitúan la pizarra digital dentro de las dos últimas posiciones como instrumento de aprendizaje. Esto muestra de que por el hecho de introducir nuevas tecnologías en el aula no se conseguirán mejores resultados si éstas no se complementan con actividades prácticas que los alumnos vean de utilidad.

Como conclusión, el orden establecido según su contribución en el proceso de aprendizaje es el siguiente:

1. Realización de tablas, gráficas y mapas conceptuales.
2. Actividades experimentales.
3. Visualización de modelos.
4. Visualización de videos educativos.
5. Utilización de la pizarra digital.

En cuanto al trabajo en grupos, a los alumnos les resultó interesante. Sin embargo, la calificación de ese trabajo es demasiado complicada puesto que nunca se tiene la certeza de la contribución de cada alumno. Bajo mi punto de vista, es una buena técnica para usar de vez en cuando y que los alumnos compartan su conocimiento, pero no para evaluar.

Concluyendo, la experiencia práctica ha sido realmente enriquecedora. He aprendido de los alumnos y, además, esta pequeña investigación me ha hecho plantearme mi futura docencia y la búsqueda de herramientas que motiven y faciliten el aprendizaje de los alumnos, puesto que, si a ellos les resulta fácil aprender, a nosotros nos resultará más fácil enseñar.

BIBLIOGRAFÍA

Normativas

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- Orden EDU/1046/2007, de 12 de junio, por la que se regula la implantación y el desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- Plan Acción 2010-2020, Consejo de Ministros, 25 de junio de 2010.

Referencias bibliográficas

- Alfaro, M.E. (1990): "Aspectos prácticos del proceso de programación y evaluación". Madrid: Documentación Social. Nº 81.
- Arróspide, M.C. y Manuel, M.M. (2008). Física y Química 4. Proyecto +q1. Editorial Edelvives.
- Brasford, J. D. (2000) How people learn, National Research Council Washington, USA.
- Bruner, J.S. (1991) Más allá de la revolución cognitiva. Madrid: Morata.
- Halcones, G. (1999): Manual para la evaluación en E.F". Barcelona: Praxis.
- Leontiev, A. N. (1991) Artículo de introducción sobre la labor creadora de LS Vygotsky LS. Obras escogidas, Madrid: Visor; t.1.
- Monsó, F., Barbera, P., Lorente, N., Prósper, C. y Suárez, M. (2011). Física y Química 4, Ciencias de la naturaleza. Editorial Edebé.
- Neuner, G., Babanski, Y. K., Drefenstedt, E., Elkonin, D.B., Gunther, K.H., Piskunov, A.I., et al. (1981) Pedagogía. La Habana: MINED; p. 256.
- Piaget, J. (1927). Psicología de la inteligencia. Ed. Crítica.
- Puente, J., Cañas, A., Viguera, J.A., Remacha, M. (2012). Física y Química 4º ESO. Editorial SM.
- Serrano, G., Godás, A., Rodríguez, D. y Mirón, L. (1996) Perfil psicosocial de los adolescentes españoles. Psicothema. Vol. 8, nº 1, pp. 25-44.
- Skinner, B. (1975). Sobre el conductivismo. Barcelona: Fontanella.

- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). Pensamiento y lenguaje. Madrid: Paidós.
- Watson, J. (1952), El conductivismo. Buenos Aires: Paidós.

Recursos electrónicos

http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_6_03/aci17603.htm

<http://www.infor.uva.es/~descuder/docencia/pd/node24.html>

<http://www.monografias.com/trabajos25/didactica-ciencias-naturales/didactica-ciencias-naturales.shtml>

<http://uoctic-grupo5.wikispaces.com/Constructivismo>

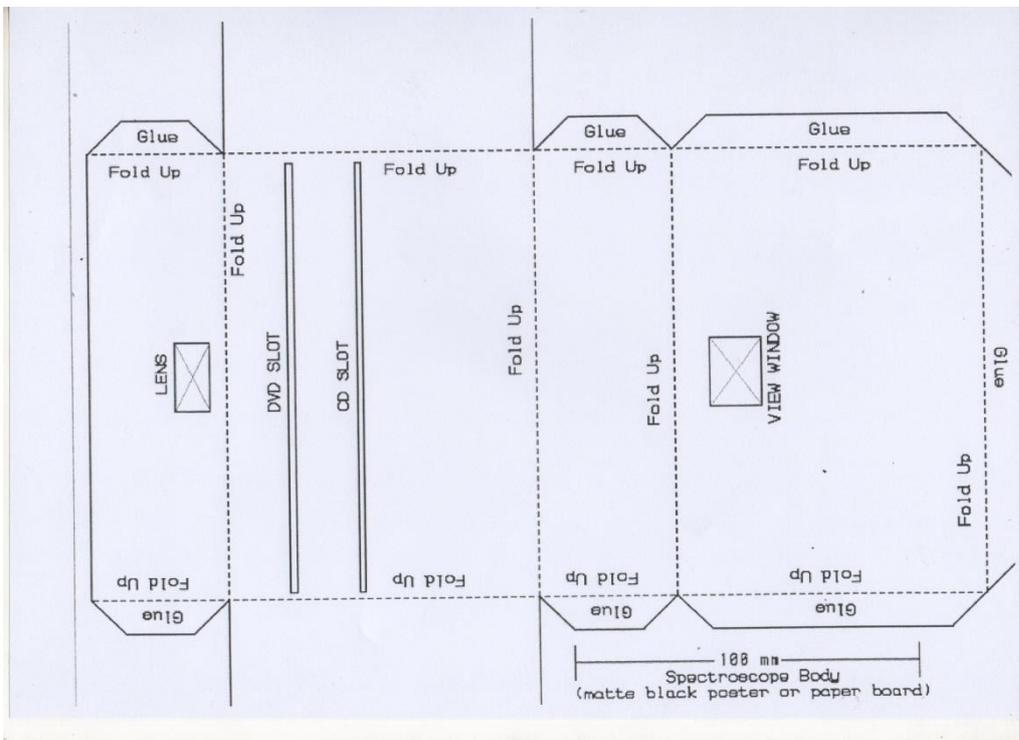
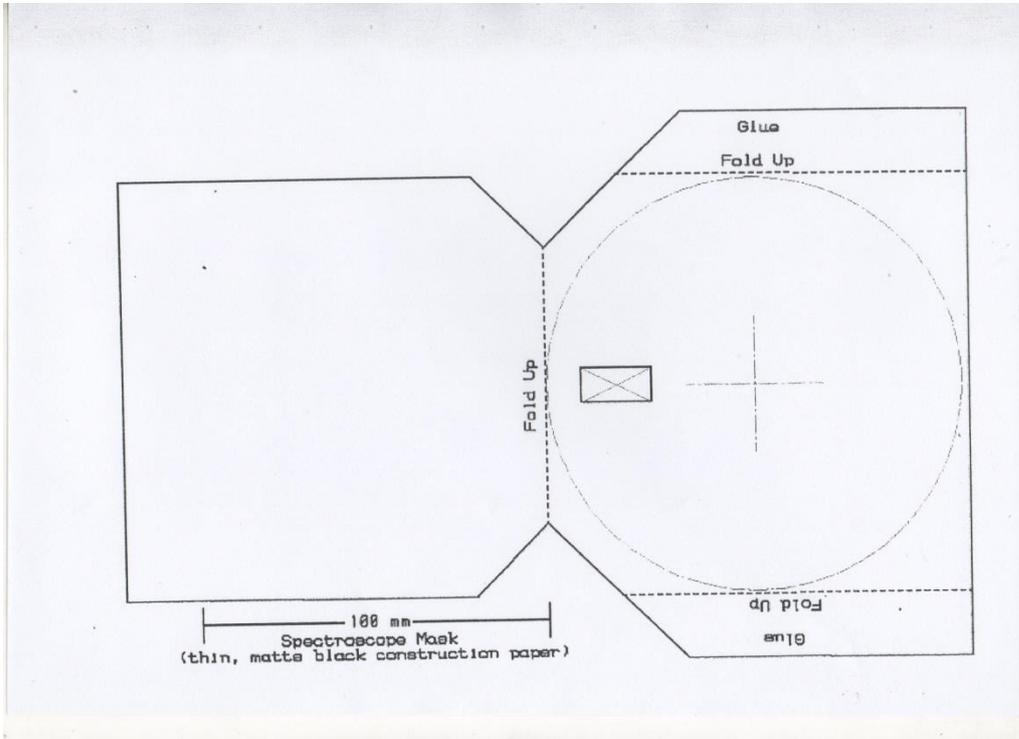
http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000132.pdf

<http://es.scribd.com/doc/3794071/Cinco-Procesos-del-Aprendizaje>

<http://www.eumed.net/rev/ced/09/emrc.htm>

ANEXOS

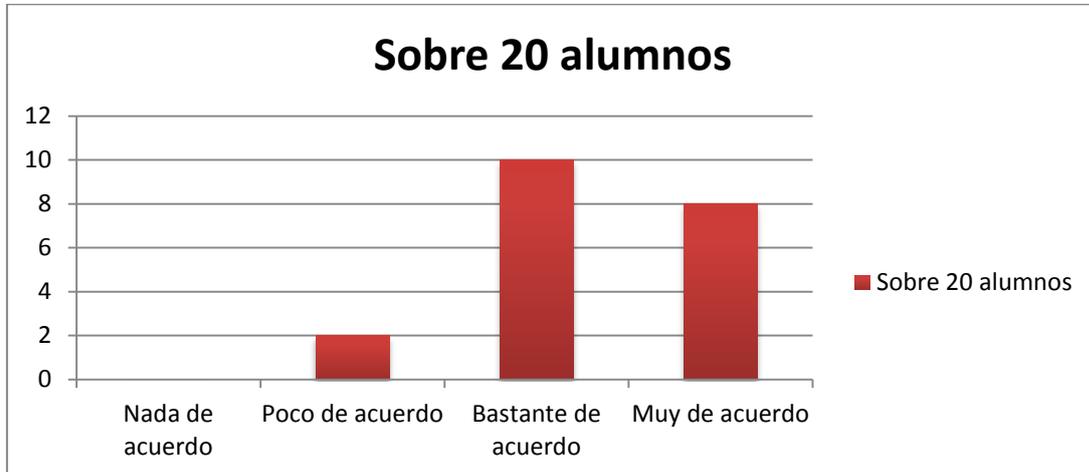
Plantilla espectrómetro



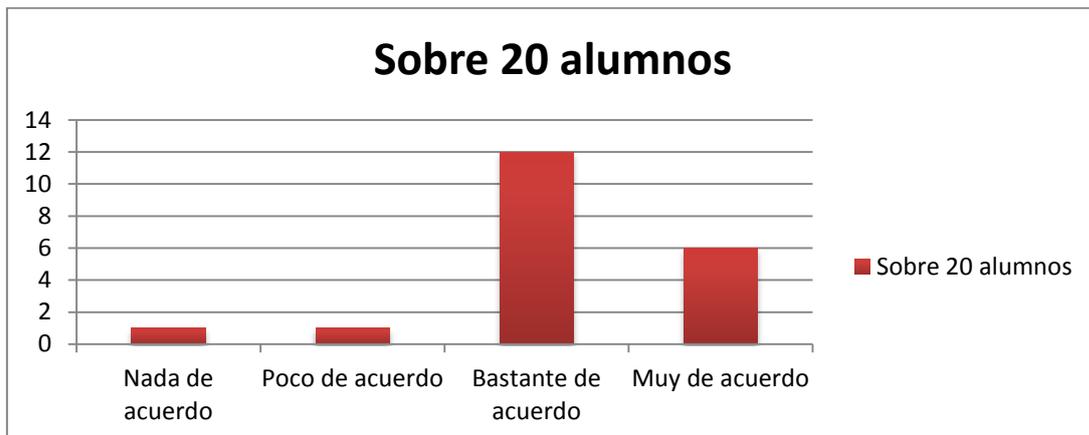
Gráficos de la encuesta

ENCUESTA SOBRE LA PIZARRA DIGITAL

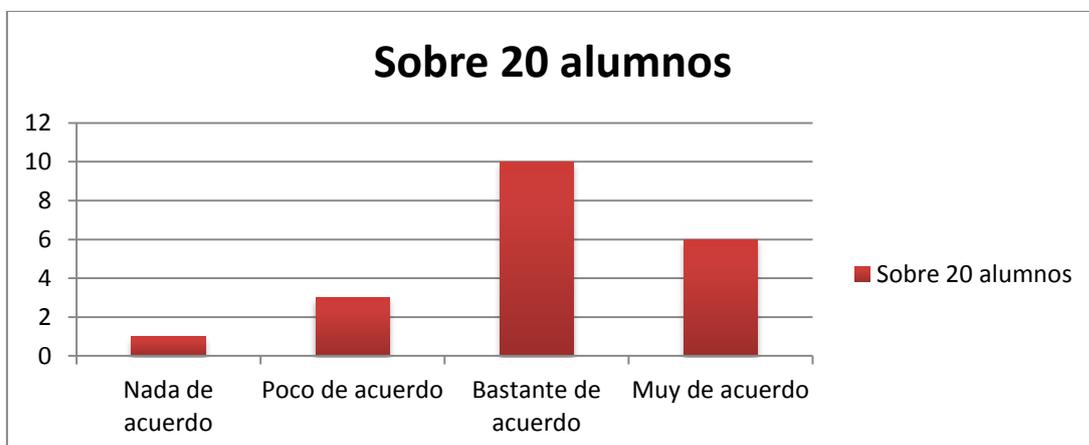
- ❖ Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital



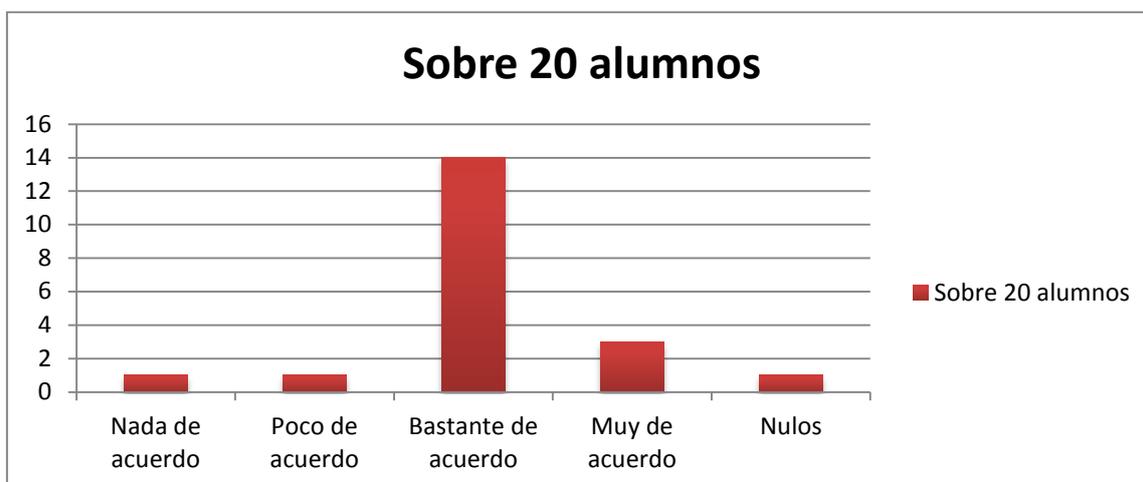
- ❖ Me gusta más la pizarra digital que la convencional



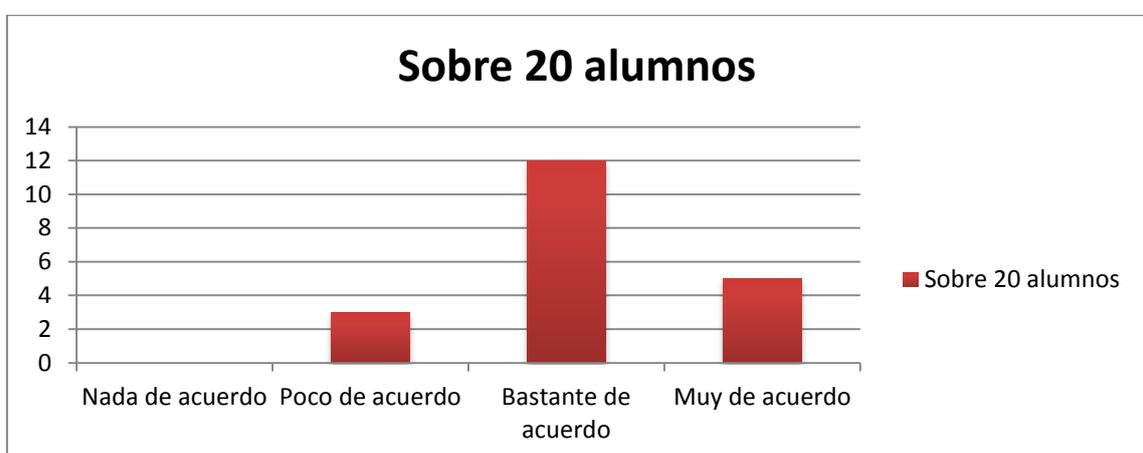
- ❖ Creo que aprendo más con la pizarra digital



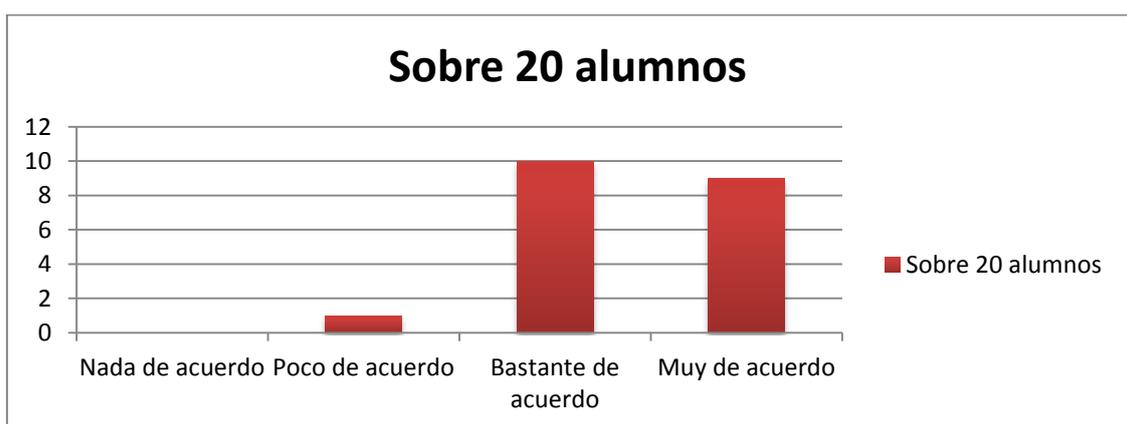
❖ Creo que atiende más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital



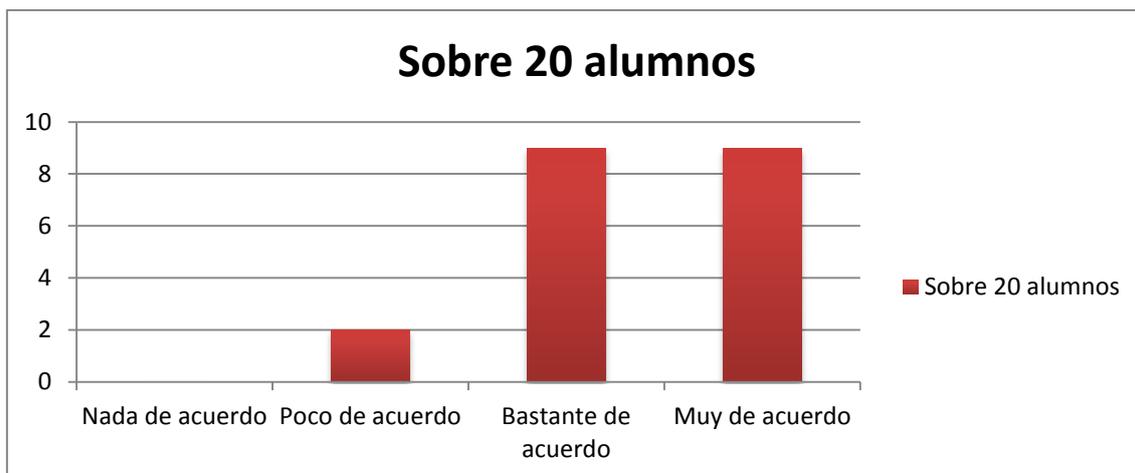
❖ Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella



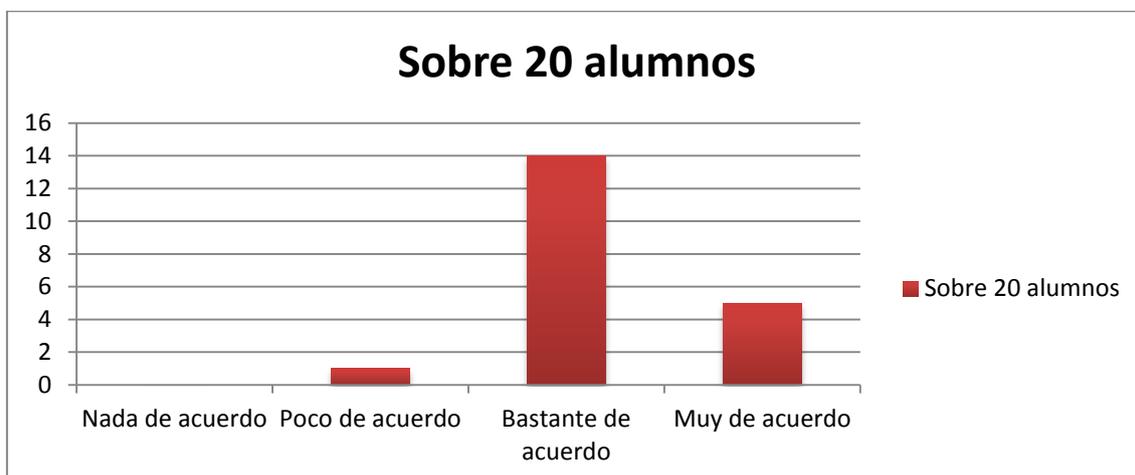
❖ Los videos y animaciones me parecen interesantes



- ❖ Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web...) me ayudan a aprender mejor

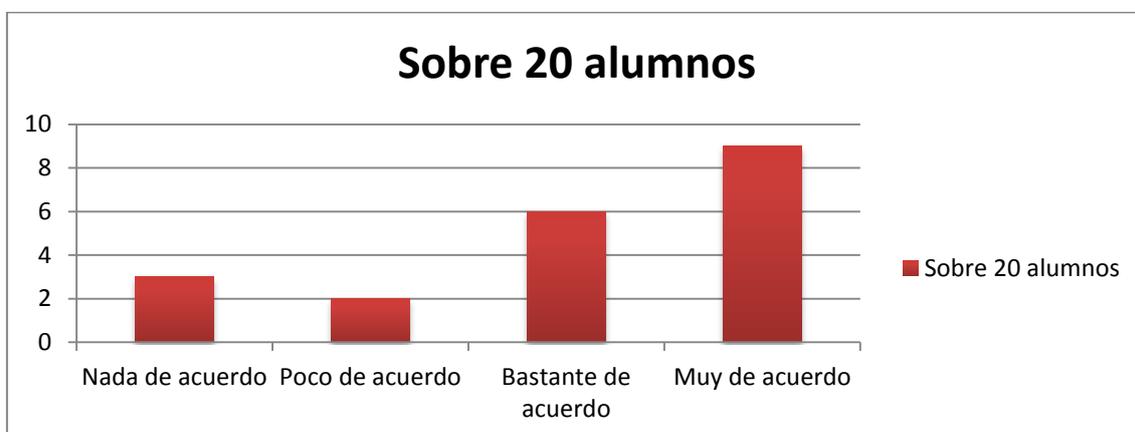


- ❖ Creo que es útil para la asignatura de Física y Química

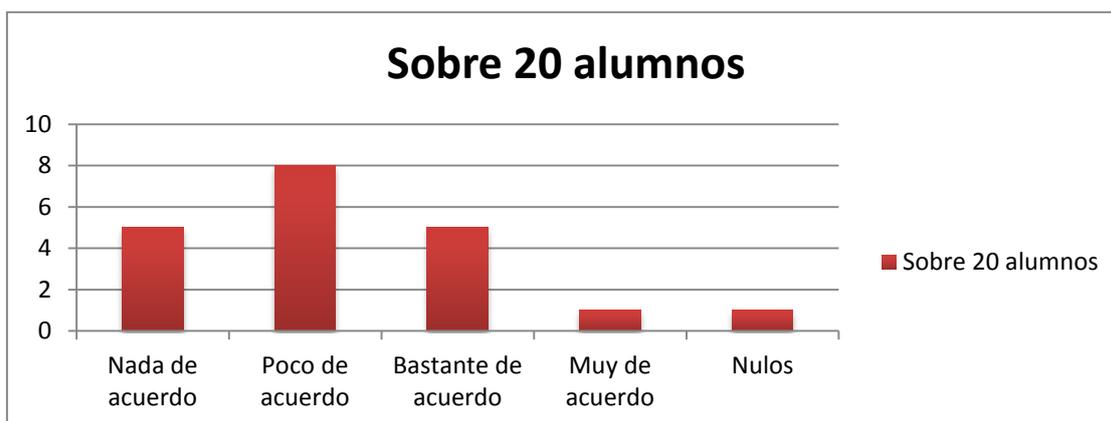


ENCUESTA SOBRE TRABAJAR EN GRUPOS

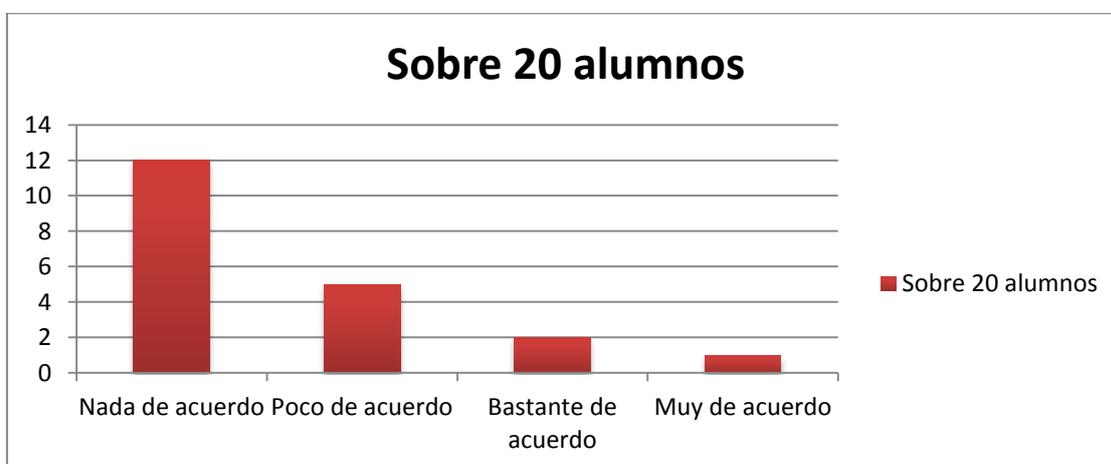
- ❖ Me gustaría trabajar más a menudo así



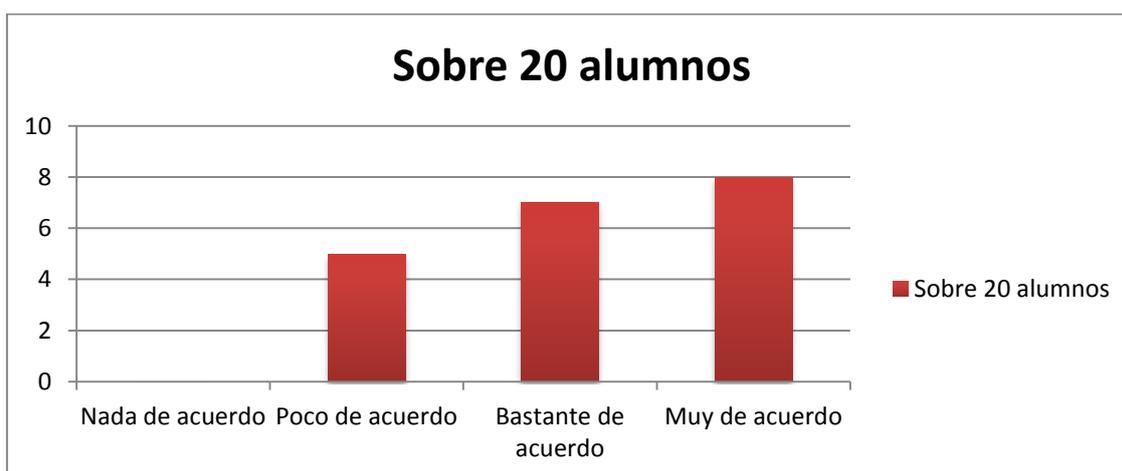
❖ No me gusta porque mi nota depende de otros



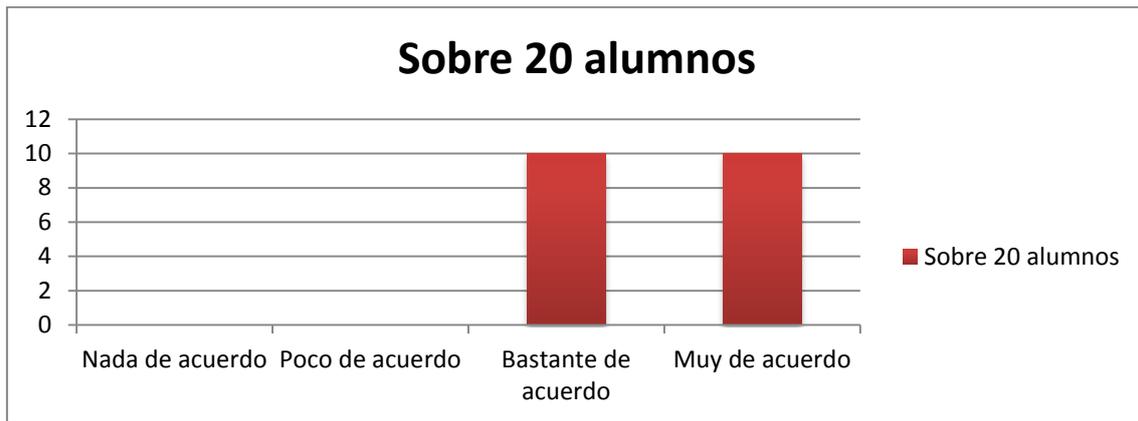
❖ No me gusta trabajar en equipos



❖ He aprendido de mis compañeros



❖ Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros



Encuestas de los alumnos

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				X
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional				X
Creo que aprendo más con la pizarra digital			X	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital		X		
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			X	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química				X
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química				X

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 2
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 4
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 2
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 1
- Utilización de la pizarra digital 3

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				X
No me gusta porque mi nota depende de otros		X		
No me gusta trabajar en equipo		X		
He aprendido de mis compañeros			X	
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				X

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital			X	
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			X	
Creo que aprendo más con la pizarra digital			X	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital			X	
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			X	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			X	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			X	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 2
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 1
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 2
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 1
- Utilización de la pizarra digital 2

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así		X		
No me gusta porque mi nota depende de otros		X		
No me gusta trabajar en equipo			X	
He aprendido de mis compañeros			X	
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros			X	

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				X
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional				X
Creo que aprendo más con la pizarra digital			X	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital		X		
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			X	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química				X
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química				X

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 4
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 1
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 2
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 2
- Utilización de la pizarra digital 1

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así		X		
No me gusta porque mi nota depende de otros		X		
No me gusta trabajar en equipo		X		
He aprendido de mis compañeros			X	
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				X

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital			X	
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			X	
Creo que aprendo más con la pizarra digital			X	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital			X	
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			X	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			X	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			X	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 5
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 3
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 3
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 3
- Utilización de la pizarra digital 2

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así			X	
No me gusta porque mi nota depende de otros			X	
No me gusta trabajar en equipo			X	
He aprendido de mis compañeros			X	
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros			X	

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital			X	
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			X	
Creo que aprendo más con la pizarra digital				X
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital			X	
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes				X
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química				X
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química				X

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- 3 - Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos)
- 2 - Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales)
- 4 - Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto)
- 4 - Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas)
- 5 - Utilización de la pizarra digital

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				X
No me gusta porque mi nota depende de otros	X			
No me gusta trabajar en equipo	X			
He aprendido de mis compañeros		X		
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				X

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital			X	
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional				X
Creo que aprendo más con la pizarra digital			X	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital			X	
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes				X
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor				X
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			X	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química		X		

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 3
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 5
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 1
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 4
- Utilización de la pizarra digital 4

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				X
No me gusta porque mi nota depende de otros			X	
No me gusta trabajar en equipo	X			
He aprendido de mis compañeros		X		
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros			X	

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				X
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			X	
Creo que aprendo más con la pizarra digital		X		
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital			X	
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes				X
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			X	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			X	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- 2 - Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos)
- 5 - Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales)
- 4 - Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto)
- 3 - Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas)
- 1 - Utilización de la pizarra digital

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				X
No me gusta porque mi nota depende de otros		X		
No me gusta trabajar en equipo	X			
He aprendido de mis compañeros		X		
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				X

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital			X	
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			X	
Creo que aprendo más con la pizarra digital			X	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital			X	
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			X	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			X	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			X	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 1
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 5
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 4
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 3
- Utilización de la pizarra digital 2

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así			X	
No me gusta porque mi nota depende de otros			X	
No me gusta trabajar en equipo	X			
He aprendido de mis compañeros		X		
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros			X	

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				✓
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			✓	
Creo que aprendo más con la pizarra digital			✓	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital				✓
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella				✓
Los videos y animaciones me resultan interesantes			✓	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			✓	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			✓	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química				✓

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 2
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 5
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 3
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 4
- Utilización de la pizarra digital 1

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				✓
No me gusta porque mi nota depende de otros		✓		
No me gusta trabajar en equipo		✓		
He aprendido de mis compañeros				✓
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				✓

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital			✓	
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			✓	
Creo que aprendo más con la pizarra digital			✓	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital				✓
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			✓	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			✓	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			✓	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			✓	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			✓	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- 5 Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos)
- 3 Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales)
- 2 Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto)
- 4 Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas)
- 1 Utilización de la pizarra digital

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así		✓		
No me gusta porque mi nota depende de otros				✓
No me gusta trabajar en equipo			✓	
He aprendido de mis compañeros			✓	
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				✓

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				✓
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			✓	
Creo que aprendo más con la pizarra digital			✓	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital				✓
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			✓	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			✓	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			✓	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			✓	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			✓	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 3
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 1
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 5
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 4
- Utilización de la pizarra digital 2

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				✓
No me gusta porque mi nota depende de otros			✓	
No me gusta trabajar en equipo		✓		
He aprendido de mis compañeros				✓
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				✓

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				✓
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			✓	
Creo que aprendo más con la pizarra digital			✓	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital				✓
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			✓	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			✓	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			✓	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			✓	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			✓	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- 2 Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos)
- 3 Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales)
- 5 Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto)
- 1 Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas)
- 4 Utilización de la pizarra digital

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				✓
No me gusta porque mi nota depende de otros		✓		
No me gusta trabajar en equipo		✓		
He aprendido de mis compañeros				✓
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				✓

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				X
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional				X
Creo que aprendo más con la pizarra digital		X		
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital		X		
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			X	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			X	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			X	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 2
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 3
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 1
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 4
- Utilización de la pizarra digital 5

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				X
No me gusta porque mi nota depende de otros				X
No me gusta trabajar en equipo	X			
He aprendido de mis compañeros		X		
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros			X	

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				X
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional				X
Creo que aprendo más con la pizarra digital			X	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital			X	
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			X	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			X	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química		X		

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 3
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 1
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 2
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 4
- Utilización de la pizarra digital 5

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así			X	
No me gusta porque mi nota depende de otros			X	
No me gusta trabajar en equipo	X			
He aprendido de mis compañeros		X		
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				X

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				X
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional				X
Creo que aprendo más con la pizarra digital			X	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital			X	
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			X	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			X	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			X	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 2
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 4
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 3
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 5
- Utilización de la pizarra digital 1

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				X
No me gusta porque mi nota depende de otros				X
No me gusta trabajar en equipo	X	X		
He aprendido de mis compañeros		X		
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				X

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				X
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			X	
Creo que aprendo más con la pizarra digital			X	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital			X	
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			X	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			X	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			X	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- 3 - Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos)
- 2 - Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales)
- 1 - Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto)
- 4 - Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas)
- 5 - Utilización de la pizarra digital

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				X
No me gusta porque mi nota depende de otros			X	
No me gusta trabajar en equipo	X			
He aprendido de mis compañeros		X		
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				X

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital		X		
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional	X			
Creo que aprendo más con la pizarra digital	X			
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital	X			
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella		X		
Los videos y animaciones me resultan interesantes		X		
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor		X		
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química		X		
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			X	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- 1 - Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos)
- 2 - Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales)
- 3 - Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto)
- 4 - Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas)
- 5 - Utilización de la pizarra digital

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así			X	
No me gusta porque mi nota depende de otros		X		
No me gusta trabajar en equipo		X		
He aprendido de mis compañeros		X		
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros			X	

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				X
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			X	
Creo que aprendo más con la pizarra digital			X	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital			X	
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			X	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			X	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			X	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 3
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 5
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 2
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 3
- Utilización de la pizarra digital 4

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así			X	
No me gusta porque mi nota depende de otros		X		
No me gusta trabajar en equipo		X		
He aprendido de mis compañeros			X	
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros			X	

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				3
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional				3
Creo que aprendo más con la pizarra digital				3
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital				3
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella				3
Los videos y animaciones me resultan interesantes				3
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor				3
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química				3
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química				3

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 3
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 5
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 2
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 1
- Utilización de la pizarra digital 4

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				3
No me gusta porque mi nota depende de otros				3
No me gusta trabajar en equipo				3
He aprendido de mis compañeros				3
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros				3

Encuesta sobre la unidad didáctica Elementos y compuestos

Durante esta lección se ha empleado el uso de la pizarra digital, para evaluar su eficacia como material didáctico responde a las siguientes afirmaciones sabiendo que:

- 1- Nada de acuerdo
- 2- Poco de acuerdo
- 3- Bastante de acuerdo
- 4- Muy de acuerdo

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría que la próxima lección se impartiese con la pizarra digital				X
Me gusta más la pizarra digital que la pizarra convencional			X	
Creo que aprendo más con la pizarra digital			X	
Creo que atiendo más durante la clase si ésta se imparte con la pizarra digital			X	
Me parecen interactivos los ejercicios que se realizan con ella			X	
Los videos y animaciones me resultan interesantes			X	
Las distintas herramientas digitales (videos, páginas web,...) me ayudan a aprender mejor			X	
Creo que es útil la pizarra para la asignatura de Física y Química			X	
Creo que es más útil la pizarra digital para asignaturas distintas a Física y Química			X	

Durante este tema hemos trabajado con diversos materiales. Entre las siguientes prácticas, ordénalas asignando (1) a la técnica con la que más has aprendido y (5) con la que menos:

- Práctica de laboratorio (tubo de rayos catódicos) 5
- Visualización de videos (en la pizarra digital de los tubos catódicos y canales) 3
- Visualización de modelos (modelo de los orbitales atómicos, diferenciar entre elemento y compuesto) 1
- Realización de tablas (tabla de los modelos atómicos, de las configuraciones electrónicas) 1
- Utilización de la pizarra digital 1

Sobre trabajar en grupo:

Afirmación	1	2	3	4
Me gustaría trabajar más a menudo así				X
No me gusta porque mi nota depende de otros			X	
No me gusta trabajar en equipo		X		
He aprendido de mis compañeros			X	
Me siento bien compartiendo lo que entiendo con mis compañeros			X	