

Informe final

Índice

1. Datos personales	2
2. Grupo de alumnos	2
3. Objetivos de la experiencia	2
4. Contenidos físicos estudiados	2
5. Condiciones del aula de ordenadores y forma de uso	3
6. Materiales de Newton utilizados	4
7. Otros Recursos	6
8. Descripción del desarrollo de la experiencia	8
9. Datos evaluación	9
10. Valoración personal del profesor	11

1. Datos personales

Profesor: **Lidia Ranz Villarino**

Centro: **IES Ramón y Cajal de Zaragoza**

2. Grupo de alumnos

Se ha llevado a cabo en dos grupos de 3º de ESO, de niveles académicos completamente dispares.

- El primer curso 3ºA consta de 27 alumnos, entre los que se encuentran 2 alumnos repetidores. Es en general, un curso motivado hacia el estudio, trabajador y bastante participativo. En ocasiones, es en exceso competitivo. Su mayor problema es que son demasiado ruidosos y enseguida se dispersan.
- El segundo curso 3ºB también consta de 27 alumnos, pero aquí se reúnen 9 alumnos repetidores y dos ACNEE. La gran mayoría de la clase es inmigrante, de multitud de nacionalidades diferentes. Son alumnos totalmente desmotivados hacia el estudio, con entornos familiares a veces complicados. No trabajan casi nada y se esfuerzan lo mínimo. Sólo asisten a clase con el fin de socializarse y divertirse.

3. Objetivos de la experiencia

- Experimentar la utilización de las TICs como práctica docente habitual, ya que suministra una metodología más atractiva para presentar e ilustrar contenidos de Física.
- Experimentar la utilización de las TICs como medida para fomentar la autonomía del alumnado en su aprendizaje y atender así su diversidad. Los alumnos reforzarán contenidos a través de actividades guiadas al visitar diferentes webs educativas (propias y ajenas, tanto públicas como privadas).
- Evaluar si la utilización de las TICs mejora la motivación y el rendimiento académico de todo tipo de alumnado.

4. Contenidos físicos estudiados

- Los establecidos en la Orden de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón..
- Asignatura y nivel elegido: **Física y Química de 3º de ESO**,

- Contenido a desarrollar: Del *Bloque 2. Estructura interna de las sustancias*:
Propiedades eléctricas de la materia- Fenómenos eléctricos. Estudio experimental de la interacción eléctrica.
 - La corriente eléctrica: intensidad, diferencia de potencial y resistencia.
 - Representación y montaje de circuitos. Ley de Ohm.
 - Reconocimiento y análisis de los efectos de la corriente eléctrica.

5. Condiciones del aula de ordenadores y forma de uso

En un principio se planificó la utilización de dos aulas. De las 2 horas semanales de la asignatura: 1 hora se impartiría en el Aula de Informática nº 2 y la otra hora en Aula de Tecnología.

5.1 Condiciones del aula de ordenadores

Las condiciones de las dos aulas de ordenadores que se comenzaron a utilizar eran las siguientes:

El Aula de Informática nº 2 es un aula que contiene 14 ordenadores de sobremesa (con acceso a Internet a través de ADSL de alta velocidad), además del ordenador del profesor. En esta sala se pensaban llevar a cabo sesiones de trabajo en pequeños grupos. La distribución de los equipos es como en una clase convencional, los ordenadores miran hacia la pizarra y hacia el ordenador del profesor. Hay dos grandes columnas de puestos de ordenadores lindando cada una con una pared. Hay un gran espacio central donde se disponen mesas como en un aula clase. En cada fila hay 4 equipos (2 por columna).

El Aula de Tecnología es una gran sala donde se integran tres espacios diferentes. El primer espacio es similar a un aula-clase (con un ordenador portátil conectado a un cañón de vídeo, pantalla de proyección y pizarra convencional). En el segundo espacio se disponen 6 bancos de trabajo con sus correspondientes paneles de herramientas, y el tercer espacio acoge a 6 ordenadores de sobremesa conectados a la WIFI del centro (y por tanto con acceso a Internet a través de ADSL de alta velocidad). Los equipos se ubican al fondo del aula, en mesas contra la pared.

5.2 Características de los ordenadores:

- Aula de Informática: 12 de los 14 ordenadores están preparados adecuadamente (aunque son de diversa antigüedad y características y 2 de ellos son especialmente lentos). Los otros 2 ordenadores son muy viejos, tienen Windows 98 como sistema operativo, y no se puede ver en ellos las escenas interactivas.
- Aula de Tecnología: Todos los ordenadores están preparados adecuadamente.

5.3 Forma de uso

Se planificó la siguiente utilización de los equipos:

- Aula de Informática: Se trabajará en pequeño grupo. Como las clases son muy numerosas, de 27 alumnos, se dividirán en 12 grupos de 2 alumnos y un grupo de 3.
- Aula de Tecnología: Las características de este aula permiten que se puedan llevar a cabo sesiones con todo el grupo, en las que se presentarán fundamentalmente contenidos de elaboración propia a través del ordenador portátil y el cañón de vídeo. Se resolverán las dudas generales que hayan podido surgir en el aula de informática, se resolverán ejercicios,

.... Para sesiones de trabajo en pequeño grupo se desdoblaron los grupos en los tres espacios: 6 grupos realizarán las actividades en el ordenador, mientras los demás grupos realizan experimentos (en los bancos de trabajo) o refuerzo de ejercicios (en el aula-clase). Los grupos irán rotando aprovechando los tres espacios.

5.4 Modificaciones realizadas durante la experimentación

Al comenzar las sesiones en el Aula de Informática nº 2 se detectaron muchos problemas que no estaban previstos. Algunos de los equipos nuevos no funcionaban bien, y muchos de ellos habían sido vandalizados (cables de red desconectados, ratones sin bola). Los equipos viejos se ralentizaban en la red, mucho más que cuando fueron testados individualmente. Al parecer los incidentes informáticos podrían volver a repetirse, ya que todo el mundo entra en el aula sin demasiado control, y no se recogen los incidentes, problemas y vandalismos varios que se producen en algunas clases y con algunos profesores. Por ello el responsable TIC propuso que se pudieran utilizar los 5 tablets del profesorado para el proyecto.

Todas las sesiones a partir de la sesión 4, finalmente se llevaron a cabo en el Aula de Tecnología, donde además de los 6 equipos de sobremesa se podían contar con los 5 tablets del profesorado (que se conectaban a la WIFI del centro). Hubo que realizar nuevos equipos de trabajo. Los grupos de los tablets se conformaron con 3 personas y se ubicaron en la parte del aula clase del Aula de Tecnología.

6. Materiales de Newton utilizados

Se han utilizado dos unidades Newton a lo largo de diferentes sesiones tal y como se detalla en lo que sigue:

- [La corriente eléctrica](#) de José Villasuso Gato
- [Corriente eléctrica](#) de José Luis San Emeterio Peña

6.1. En la Sesión nº 6

Descripción de la actividad:

Visita a las páginas:

- http://www.kalipedia.com/fisica-quimica/tema/intensidad-corriente-cuerpohumano.html?x1=20070924klpcnafyq_315.Kes de la Kalipedia donde se informa sobre los daños producidos por descargas eléctricas
- http://newton.cnice.mec.es/newton2/Newton_pre/3eso/electricidad3E/resistencia.htm?2&1 de la web Corriente eléctrica (3º de ESO) de J. Villasuso Gato donde se nos aporta información acerca de la resistencia eléctrica que ofrece un cable eléctrico

- http://newton.cnice.mec.es/newton2/Newton_pre/3eso/electricidad3E/cuestiones5.htm de la web Corriente eléctrica (3º de ESO) de J. Villasuso Gato. ¿Por qué no se electrocutan los pájaros posados en un cable eléctrico?.

Realización de una ficha ([sesion5_ficha](#)).

6.2. En la Sesión nº 7

Descripción de la actividad:

Explicación del profesor y refuerzo a través de la web del CNICE Corriente eléctrica (3º de ESO) de J. Villasuso Gato.

http://newton.cnice.mec.es/newton2/Newton_pre/3eso/electricidad3E/resistencia3.htm?2&1

Contenidos a tratar: Elemento del circuito: Resistencia eléctrica. Código de colores.

Realización de una ficha ([sesion7_ficha](#)) y auto-corrección en la página.

6.3 En la Sesión nº 10 y en la nº 11

Descripción de la actividad:

Visita a la web del CNICE Corriente eléctrica (3º de ESO) de J. Villasuso Gato.

http://newton.cnice.mec.es/newton2/Newton_pre/3eso/electricidad3E/pila.htm?1&0 . Contenidos a tratar: Asociación de pilas en un circuito eléctrico: serie y paralelo y mixto. Cálculo del voltaje equivalente.

Visita a la web del CNICE Corriente eléctrica (1º de Bachillerato) de J.L. Emeterio.

http://newton.cnice.mec.es/newton2/Newton_pre/1bach/corriente_electrica/resistencias.htm?2&0

Contenidos a tratar: Asociación de resistencias en un circuito eléctrico: serie y paralelo. Voltaje e intensidad en el circuito.

Elaboración de una ficha ([sesion9_ficha](#)).

6.4 En la Sesión nº 12

Descripción de la actividad:

Visita a la página *Corriente eléctrica* (1º de Bachillerato) de J.L. Emeterio

http://newton.cnice.mec.es/newton2/Newton_pre/1bach/corriente_electrica/mixto.htm?2&2

Contenidos a tratar: Circuito mixto

Realización de una ficha ([sesion10_ficha](#)).

7. Otros Recursos

Se han utilizado materiales de elaboración propia, material de la editorial SM, material de la editorial Bruño y se han visitado distintas webs educativas.

También se ha utilizado cuando ha sido necesario un vídeo y un ordenador conectado a un cañón de vídeo, además de material y operadores para la realización de experimentos de electrostática y de circuitos.

7.1. En la Sesión nº 1

Visionado de un **vídeo de SM sobre electrostática**. Realización y corrección de una ficha sobre el vídeo (material didáctico de la editorial SM, sesion1_ficha).

7.2 En la Sesión nº 2

Presentación de un **Powerpoint de elaboración propia Propiedades eléctricas de la Materia y Modelos atómicos** donde se repasa la historia de la electricidad y se muestra la convergencia de la electricidad y el estudio de la materia, para así desembocar en el átomo, y entender la electrostática.



Índice de contenidos a tratar en la sesión: 1. La estructura de la materia a lo largo de la historia: Antigüedad, Edad Media, nacimiento de la química, modelo atómico de Dalton. 2. Fenómenos eléctricos: Antigüedad, S.XVI, XVII y XVIII. 3. El estudio de la materia y la electricidad convergen en el S.XVIII: Experimentos y Modelos de Thomson y Rutherford. 4. Ionización del átomo y electrificación de la materia

7.3 En la Sesión nº 3

Presentación de la **Web de elaboración propia Electricidad**

Índice de contenidos a tratar en la sesión: De la electrostática a la electrodinámica. Qué es la corriente eléctrica, cómo ésta puede realizar un efecto útil cuando recorre un circuito. Magnitudes eléctricas: diferencia de potencial, intensidad y resistencia.

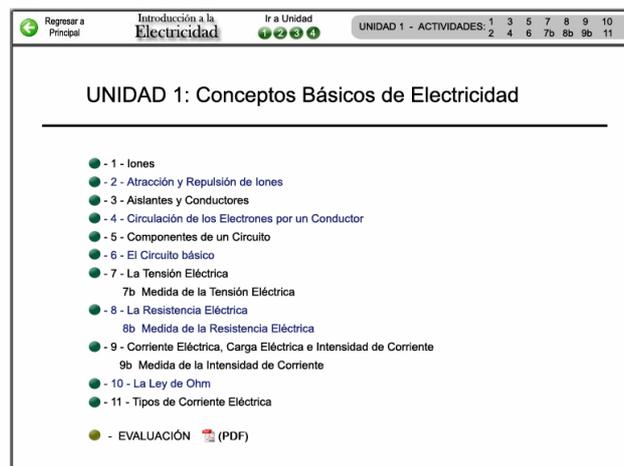


7.4 En la Sesión nº 4

El profesor presenta su [blog](#), en el que incluye un archivo con la encuesta inicial, además de los enlaces a los archivos pdf de las distintas fichas, así como los enlaces de las páginas web que se utilizan con más frecuencia en las prácticas. El objetivo es testar las direcciones y comprobar que todo funciona y se ve bien, familiarizarse con el entorno y con el blog .

7.5 En la Sesión nº 5

Visita a la web del CNICE *Introducción a la electricidad* (Nacho Andrada y José Luis Pinedo).
http://www.isftic.mepsyd.es/w3/recursos/fp/electricidad/ud1/inicio_elect_1.html



Contenidos a tratar: Unidad 1: Repaso de conceptos básicos de electricidad explicados en las sesiones anteriores.

Elaboración y corrección de una ficha al finalizar la unidad (sesion4_ficha).

7.6 En la Sesión nº 6

Visita a la página:

- http://www.kalipedia.com/fisica-quimica/tema/intensidad-corriente-cuerpohumano.html?x1=20070924klpcnafyq_315.K es de la Kalipedia donde se informa sobre los daños producidos por descargas eléctricas

7.7 En la Sesión nº 13, 14 y 15

Distribución de hojas resumen donde se señala el procedimiento para calcular magnitudes eléctricas en circuitos en serie, paralelo y mixto, así como una hoja de problemas de repaso.

8. Descripción del desarrollo de la experiencia

A continuación se incluye un enlace al [diario de clase](#) de uno de los grupos para mostrar con detalle, cómo ha sido el desarrollo de la experiencia.

Todas las sesiones han tenido lugar en el aula de Tecnología (excepto la sesión 4 que tuvo lugar en el aula de informática nº 2). En total la unidad didáctica se ha desarrollado en 17 sesiones (si bien estaba planificada en 12). Debido a sus características, el aula de Tecnología se ha utilizado como aula convencional y como aula de informática (uniendo los 6 ordenadores de sobremesa a los 5 tablets del profesorado). También se ha utilizado la parte de taller como laboratorio, aunque los experimentos se han realizado en la asignatura de Tecnología.

En las sesiones de clase convencional (sesiones 1, 2, 3, 7, 9, 13, 14, 15 y 16) se han utilizado distintos recursos didácticos (como vídeos, ordenador portátil conectado a un cañón de vídeo, operadores eléctricos y distinto material para prácticas de electrostática). Además la práctica docente se ha apoyado en distintos recursos de elaboración propia como power points, páginas web, hojas de problemas y una [prueba escrita](#).

En las sesiones como aula de informática (sesiones 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12 y 17), se han utilizado distintas páginas del proyecto Newton y otras externas al mismo (ver puntos anteriores). Para la navegación en las mismas se han realizado unas hojas de trabajo que guiaban al alumno en las mismas y les obligaba a recoger por escrito los aspectos más relevantes del trabajo de cada sesión. La metodología ha sido la misma en todas las sesiones. Los alumnos recibían la hoja de trabajo al iniciarse la sesión y tenían que seguir las instrucciones de la misma, anotando o resolviendo lo que en ellas se explicitaba. Durante la sesión, la profesora iba resolviendo las dudas individuales de los alumnos y corrigiendo las respuestas a las fichas. Algunas fichas como las del final, fueron corregidas de manera colectiva, ya que muchos alumnos encontraban las mismas dificultades. Tras las sesiones de este tipo, la profesora recogió todas las fichas de cada alumno y las devolvió corregidas de nuevo por ella, para valorar de manera global el trabajo de cada alumno y asegurarse que todos los conceptos e ideas estaban claros para la prueba escrita final. Realizó una hoja de control como la que a continuación se adjunta: hoja de control de realización de las fichas.

A continuación se adjuntan las hojas de trabajo de las sesiones que tuvieron lugar en los ordenadores: [sesion4 ficha](#), [sesion5 ficha](#), [sesion7 ficha](#), [sesion8 ficha](#), [sesion9 ficha](#), [sesion10 ficha](#))

Además se incluyen las encuestas inicial y final que rellenaron los alumnos al inicio de la actividad y tras las concluir la misma (incluida la prueba escrita): [encuesta inicial](#), [encuesta final](#)

Las observaciones sobre el uso de cada ficha, y las incidencias de cada sesión se hayan más especificadas en el diario de clase. Como resumen señalar que la mayor parte de las incidencias se debían a problemas con los equipos informáticos, con el protocolo para recoger los tablets pc o con la red inalámbrica del centro.

Respecto a las fichas señalar que:

Las fichas [sesion5_ficha](#) y [sesion7_ficha](#) se realizan en menor tiempo del previsto. En nuestro caso se ajustaron a la hora de clase, porque se perdió mucho tiempo con la llegada de los tablets u organizando la clase, pero si todo funciona bien, puede sobrar tiempo.

Sin embargo, la ficha [sesion9_ficha](#) es demasiado larga, y hay que realizarla en 2 sesiones. Si se vuelve a realizar en cursos venideros se realizarán dos fichas independientes.

La parte final de la ficha [sesion9_ficha](#) y la [sesion10_ficha](#) han resultado un tanto complicadas para algunos alumnos, sobre todo para los de la clase que más problemas académicos tienen (3ºB). Para esta clase, quizás habría sido mejor acabar con la primera parte de la [sesion9_ficha](#) o a través de algún experimento colectivo. Otra solución, que es la que se adoptó en 3ºB, es que el profesor realice a través del cañón la ficha, y los alumnos vayan anotando los resultados, para luego reflexionar colectivamente sobre ellos. También podrían mejorarse las instrucciones de las hojas. Es posible que los contenidos de la parte final de la unidad sean muy elevados, aunque hay que resaltar que dichos contenidos se impartieron el año anterior desde la asignatura de Tecnología. Y por otro lado, también hay que añadir que para los alumnos más brillantes, estas hojas han resultado muy motivadoras. Como conclusión señalar que estas fichas deben realizarse y adaptarse en función de los perfiles académicos de los grupos

Se detectó un error en la [sesion7_ficha](#) (Los valores de las resistencias nº 8 y nº 10 son iguales. Decidimos que el valor de la 10ª resistencia sea de 290 ohmios).

Creo que esta unidad didáctica debería hacerse en colaboración con la asignatura de Tecnología y así se podría realizar en menos sesiones de manera integradora, ya que muchos de sus contenidos son comunes.

9. Datos evaluación

Se ha evaluado el trabajo de los alumnos en clase a través de anotaciones en el cuaderno de clase y a través de las [hojas de control](#) de las hojas de trabajo.

Tal y como se refleja en el cuaderno de clase, la mayoría de los alumnos han trabajado muy bien y con bastante implicación en las sesiones con el ordenador. Al principio, con mayor dedicación, aunque conforme avanzaban las sesiones, el trabajo se iba de alguna manera relajando. Sin embargo, la mayor parte de las observaciones son positivas y el grado de satisfacción de la profesora alto, sobretodo en el grupo más difícil, donde en resultaba a veces muy complicada la clase tradicional.

En las hojas de control se puede comprobar que en 3ºA, todos los alumnos de la clase (excepto 4) entregaron las fichas correctamente y en el plazo previsto. En 3ºB, la mayoría de la clase entregó las fichas en el plazo, pero con los ejercicios de algunas sesiones (como la 8 y la 9) muy poco trabajadas.

Se ha evaluado la consecución de los objetivos didácticos marcados a través de una prueba escrita de evaluación.

Los resultados de las pruebas escritas han diferido mucho en función del grupo. Los resultados en 3ºA han sido satisfactorios y mejores que los de otras asignaturas.

En 3ºB los resultados han sido catastróficos y no se corresponden con el trabajo invertido en clase día a día. Obviamente este método de trabajo no ha servido para que los alumnos fijen los contenidos cómo se esperaba. Hay que tener en cuenta que la mayor parte de los alumnos de este grupo no estudian nunca en casa y está claro que con el trabajo que han desarrollado en clase no ha sido suficiente. Además la prueba de evaluación en este grupo se tuvo que posponer una semana al coincidir con actividades extraescolares convocadas desde otras áreas. Finalmente, se tuvo que fijar en unas fechas en la que tenían varias pruebas diarias y los alumnos han confesado que se confiaron y no estudiaron absolutamente nada. Las calificaciones de los dos únicos alumnos que han afirmado que habían estudiado fueron de notable y sobresaliente, con lo cual la falta de estudio al final parece que ha sido un factor crucial. Quizás además, no haya sido correcto utilizar la misma prueba en los dos grupos tan diferentes y es posible que hubiera que haberla adaptado a su nivel académico.

<p style="text-align: center;">Prueba escrita 3ºA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Calificación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sobresaliente</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Notable</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Bien</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Aprobado</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Insuficiente(>4,5)</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Insuficiente(<4,5)</td> <td>11%</td> </tr> </tbody> </table>	Calificación	Porcentaje	Sobresaliente	7%	Notable	30%	Bien	30%	Aprobado	7%	Insuficiente(>4,5)	15%	Insuficiente(<4,5)	11%	<p>Los resultados han sido satisfactorios.</p> <p>El 60% de la clase ha obtenido calificaciones entre 6 y 8. Muchos de los suspensos son con notas superiores al 4,5. Un 11% del grupo ha obtenido malas calificaciones.</p>		
Calificación	Porcentaje																
Sobresaliente	7%																
Notable	30%																
Bien	30%																
Aprobado	7%																
Insuficiente(>4,5)	15%																
Insuficiente(<4,5)	11%																
<p style="text-align: center;">Prueba escrita 3ºB</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Calificación</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sobresaliente</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Notable</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Bien</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Aprobado</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Insuficiente(>3)</td> <td>31%</td> </tr> <tr> <td>Insuficiente(<3)</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>Sin evaluar</td> <td>18%</td> </tr> </tbody> </table>	Calificación	Porcentaje	Sobresaliente	4%	Notable	4%	Bien	4%	Aprobado	7%	Insuficiente(>3)	31%	Insuficiente(<3)	32%	Sin evaluar	18%	<p>Los resultados han sido muy desalentadores.</p> <p>Los alumnos de Diversificación y de Integración no se evaluaron.</p> <p>Tan sólo el 22% de los alumnos evaluados ha aprobado. Y un 32% de la clase obtuvo calificaciones inferiores a 3</p>
Calificación	Porcentaje																
Sobresaliente	4%																
Notable	4%																
Bien	4%																
Aprobado	7%																
Insuficiente(>3)	31%																
Insuficiente(<3)	32%																
Sin evaluar	18%																

Los alumnos de integración participaron en el programa realizando algunas de las sesiones tan solo, ya que no sabían español y sólo asistían al 50% de las clases.

Se ha evaluado la experiencia a través de las encuestas finales.

En general la experiencia ha resultado bastante positiva para los alumnos. Como dato relevante, por ejemplo en 3ºA, un 67 % del grupo ha trabajado mucho mejor que en la clase tradicional, mientras

que un 17% considera que peor. En 3ºB, a pesar de los malos resultados, un 67 % del grupo afirma haber trabajado mucho mejor que en la clase tradicional y tan sólo un 7% considera que peor. Además prácticamente todos los alumnos de ambos grupos señalan que ha aprendido los conceptos que han trabajado (incluso en 3ºB)

La mayor parte de los inconvenientes se deben a los espacios, ya que los alumnos que estaban en los ordenadores de sobremesa se sentaban en taburetes de taller, y muchos se han quejado de que no eran cómodos. Así mismo, todos los alumnos preferían trabajar con los tablets, y el grado de satisfacción de los alumnos que han trabajado con los ordenadores de sobremesa es menor. Además algún día, ha habido que romper los grupos y hacer agrupamientos de tres alumnos porque no funcionaba algún ordenador, y esto ha molestado a los alumnos implicados. También alguno ha señalado los problemas con la red inalámbrica o los problemas puntuales que hayan podido tener con sus equipos.

En 3ºA todo el mundo ha leído cuidadosamente las instrucciones y manifiesta haber entendido bien éstas y las escenas. No así en 3ºB, donde muchos alumnos leían por encima las fichas y algunos se han quejado de que no comprendían bien lo que había que hacer en los ejercicios. Muchas veces la profesora ha tenido que apoyarles, no tanto para darles explicaciones, sino para que se esforzaran en ir leyendo las instrucciones. Algunos alumnos también han señalado que algunas fichas eran demasiado largas (lo cual es cierto).

La experiencia ha resultado positiva y la mayor parte de los alumnos señala que ha trabajado mejor, porque esta forma de trabajar es más amena y divertida. De hecho, muchos de ellos han solicitado continuar con esta forma de trabajo en futuras unidades.

10. Valoración personal del profesor

Mi valoración personal global de la experiencia es muy positiva.

10.1 Consecución de los objetivos del curso y grado de satisfacción con la experimentación.

Los objetivos del curso se han alcanzado totalmente y el grado de satisfacción con la experimentación ha sido altamente positivo.

Lo mejor ha sido ver cómo se han implicado todos los alumnos de los dos grupos y como han trabajado diariamente. Sólo por verlos trabajando así ha merecido la pena la experimentación. También ha mejorado mucho la relación profesor-alumno, sobre todo con el grupo más difícil, ya que al ser una actividad más personalizada, los alumnos han aumentado su confianza con la profesora, han pedido más explicaciones, y todos nos hemos sentido mucho más a gusto

También han sido muy positivas las colaboraciones externas por parte de compañeros, como la ayuda del profesor de Tecnología para realizar los experimentos, la colaboración del asesor Ramón y Cajal del centro para buscar soluciones informáticas y la del Secretario para flexibilizar el protocolo para utilizar los Tablets PC.

Fueron un tanto agrídulce los resultados de las pruebas de evaluación. En el primer grupo, 3ºA, fueron satisfactorios, pero en el otro grupo, 3ºB, fueron catastróficos y no se correspondían con el trabajo invertido en clase. Una de las razones es que la prueba escrita quizás no era tan sencilla, y quizás hubiera sido mejor realizar dos pruebas escritas con menos contenido cada una. Además, la fecha de la prueba escrita final, se juntó con el final del trimestre y con las pruebas de otras

asignaturas. Como me confesaron los alumnos, no estudiaron absolutamente nada para la prueba, pues pensaron que con el trabajo en clase ya era suficiente.

Quizás la parte más negativa han sido las dificultades surgidas al utilizar los medios informáticos del centro. El mal estado en la práctica del aula de informática asignada, la falta de control y mantenimiento, el estricto protocolo al utilizar los tablets del profesorado, los fallos en la red inalámbrica del centro, Todo esto ha provocado que alguna sesión haya sido un completo infierno.

10.2 Influencia de los materiales del curso en el desarrollo de la experimentación.

Me han sido útiles las encuestas iniciales y finales, pero en general, los materiales del curso no han tenido mucha influencia en el desarrollo de mi experimentación. Quizás como tenía muy claro lo que quería hacer en ella, he ido demasiado por libre.

10.3 Propuestas metodológicas para el uso de los materiales del proyecto Newton.

Es necesario realizar hojas de trabajo para apuntalar el aprendizaje de los alumnos cuando navegan por Newton.

Algunos applets no son muy intuitivos y los experimentos que contienen a veces son complejos y/o requieren ciertas explicaciones por parte del profesor, pues hay alumnos que se pierden.

Las unidades didácticas de Newton, tienen la apariencia de un libro digital, muy teórico. Creo que su presentación es muy estática. En ese sentido faltan cuestionarios y ejercicios que aseguren que los alumnos fijan los conceptos que se van presentando.

El uso de los materiales del proyecto Newton **debe combinarse** con otros materiales de elaboración propia y ajena para ser efectivos. El aprendizaje de nuestros alumnos debe abordarse desde muchos planos para que sea eficaz.

10.4 Utilidad de los materiales del proyecto Newton como medio didáctico.

En mi opinión, los materiales del proyecto Newton son muy interesantes como medio didáctico, sin embargo, como ya he dicho siguen pareciéndose mucho a una unidad didáctica convencional de un libro, siendo excesivamente teórica. Algunos applets no resultan muy intuitivos a primera vista, su interfaz no es visualmente atractiva y los ejercicios propuestos en ocasiones son largos o aburridos.

Hay materiales didácticos de pago (como [Tecno12-18](#) para Tecnología) que me parecen mucho mejor adaptados para el aprendizaje de los alumnos que el material Newton. También contienen animaciones, que son mucho más sencillas de manejar y de ver. Muchos de los contenidos de esta web son también válidos para Física y Química (electricidad, fuentes de energía, ...) ya que compartimos parte del currículo con Tecnología. En esta web los contenidos se agrupan en miniunidades, que tras presentar algunos contenidos, realizan preguntas sobre lo que se acaba de ver (para asegurarse así que los alumnos lo han comprendido y lo han fijado). Además, si los alumnos no aciertan con las respuestas no pueden avanzar, deben volver a revisar los contenidos.

En los materiales Newton se echan de menos ejercicios y preguntas de este tipo, autocontroles, que ayuden a fijar lo que se acaba de leer y experimentar. Por eso es necesario elaborar hojas de trabajo para guiar al alumnado por la web.

También hay programas de pago como el [Crocodile Physics](#) que contienen herramientas para preparar escenas con experimentos mucho más visuales y flexibles que los que permite Newton. Por ejemplo, a la hora de estudiar cómo varían las magnitudes eléctricas en distintos tipos de circuitos eléctricos, este programa proporciona muchas más posibilidades y es mucho más efectivo.

10.5 Conclusiones y perspectivas de futuro

La utilización de materiales como los que ofrece Newton mejora sin duda el proceso de enseñanza-aprendizaje. Proporciona otro tipo de herramientas para contactar de forma más personalizada con los alumnos y atender así mejor su diversidad, permitiendo que cada uno avance a su propia velocidad. Newton presenta los contenidos de una manera más visual, más al uso con la forma de aprender que tienen los alumnos del siglo XXI. Y esto es aún más importante en la enseñanza de la Física donde no siempre es posible realizar experimentos en clase, y proporcionar a los alumnos la posibilidad de realizar experimentos virtuales vale más que mil palabras en un libro de texto. Eso, si este tipo de materiales no son la panacea, su uso debe combinarse con otros materiales más convencionales, de forma que podamos explorar los contenidos de las asignaturas desde distintas realidades.

Para mí, las unidades del proyecto Newton son muy interesantes, pero tanto como las propias unidades, lo son las hojas de trabajo que ayudan a los alumnos a navegar y les obligan a fijar su atención. Por ello, sería muy interesante que hubiera una base de datos con las hojas de trabajo de todos los profesores que experimentan con Newton. Pues la realización de estas hojas para el desarrollo de esta experiencia requiere mucho tiempo y dedicación y es una labor poco agradecida. Yo he trabajado con una unidad que ya tenía preparada, y sin embargo, la cantidad de horas que he invertido en la misma ha sido ingente. Con el número de horas lectivas que tenemos y la gran cantidad de cursos diferentes en los que debemos impartir clase es imposible realizar este tipo de trabajo para todos los cursos y todas las unidades.

Tampoco es labor de un solo profesor. Quizás los propios autores de las unidades Newton, podrían intentar adaptarlas y realizar hojas de trabajo que faciliten su uso. Así el profesor realizaría una sesión más guiada y precisa con sus alumnos, con los objetivos claros y el tiempo medido.

Otro de los principales problemas son las dotaciones de ordenadores en los centros. Según el centro que sea, no hay nadie directamente encargado del mantenimiento diario de los equipos informáticos, ni de llevar un control exhaustivo del uso de las salas y de las incidencias que se producen hora a hora. Todo depende de la buena voluntad de muchas personas, y a veces esto no es siempre posible. Si se van a utilizar los medios informáticos del centro de manera intensiva, se necesitan buenas dotaciones, pero también se necesitaría una persona liberada a tiempo completo para ocuparse in situ del mantenimiento y de las incidencias técnicas que ocurran en cada instante.