

PRESENTACIÓN

El principal objetivo del proyecto Newton es *ofrecer a los profesores y a los alumnos una nueva forma de enfocar el aprendizaje de la Física, promoviendo nuevas metodologías de trabajo en el aula más activas, participativas, motivadoras y personalizadas, para mejorar, con ello, los procesos de enseñanza y aprendizaje.*

El desarrollo del nippe Descartes, el uso de otro software libre, la creación de los materiales didácticos, los cursos de formación, la web... solo son elementos puestos a disposición de quien quiera usarlos, consideramos que todos ellos facilitan su utilización en el aula, pero también sabemos que ese paso no es ni fácil ni frecuente. La mayor parte de los profesores que hacen el curso de Newton no usan los materiales más que de forma esporádica, no obstante, el paso de querer usarlo a usarlo realmente no es evidente ni intuitivo, requiere también de proceso de formación que facilite ese tránsito indispensable.

Entendemos que la experimentación que se pretende, en la que se desean usar de forma continuada y predominante los materiales didácticos del proyecto Newton, es una tarea compleja que requiere tener conocimiento o, al menos, asistencia para resolver los problemas que surjan en tres campos:

1 Determinación de los materiales didácticos del proyecto Newton.

- *Requiere que se conozcan los materiales didácticos disponibles y su forma de uso. Para lo cual es importante que se haya realizado alguno de los cursos Newton Básico o el Curso de Creación de Escenas Interactivas de Física, lo que garantiza un buen conocimiento de la web Newton, de sus materiales didácticos y de los servicios que la web ofrece. En la web de Newton, en el apartado de recursos, podemos acceder al contenido de estos cursos, descargarlos e instalarlos en nuestro ordenador si nos resulta conveniente.*

2 Planificación de la experimentación en condiciones nuevas (con ordenadores), usando nuevos materiales y nuevas metodologías.

- *Puede servir de referencia cualquier experiencia de innovación realizada anteriormente o haber utilizado con regularidad los ordenadores con los alumnos, aunque no sea con Newton. Consideramos que este aspecto es la clave del todo el proceso, por lo que este curso capacita para organizar las actividades durante los dos meses que se desea que dure la experimentación. Se contará con un tutor que ayudará a hacer la planificación y resolver los problemas que puedan surgir durante todo el proceso.*

3 Resolución de los problemas técnicos de Newton y del ordenador.

- *Una de las mayores dificultades que pueden surgir a la hora de llevar a cabo la planificación realizada será, previsiblemente, la adaptación de escenas o la creación de escenas nuevas y la resolución de fallos o incompatibilidades de los ordenadores para que los materiales funcionen con normalidad. En ambos casos se contará con ayuda para intentar superar esas dificultades.*

OBJETIVOS:

Con este curso pretendemos poner en práctica un **plan experimental** que contempla los siguientes objetivos:

- 1 Detectar las dificultades, de todo tipo, que surgen al utilizar el ordenador como medio de aprendizaje con Newton e instrumentos de desarrollo como el nippe Descartes, los Fislets, el programa Easy Java Simulator o animaciones Flash .
- 2 Determinar la formación que necesita un profesor para utilizar con éxito los materiales didácticos de Newton con sus alumnos.
- 3 Analizar la actitud de los alumnos ante una nueva forma de aprendizaje y diagnosticar sus efectos.
- 4 Comprobar la eficiencia de los materiales de Newton para alcanzar los objetivos previstos en la planificación de la experimentación.
- 5 Hacer propuestas que ayuden a mejorar la utilidad y calidad de los materiales de Newton.

CONTENIDOS:

El curso consta de **5 prácticas** que se adaptarán a tratar los siguientes contenidos.

- Diseño de la experiencia con Newton.
- Elección y adaptación de la unidad didáctica a aplicar.
- Diseño de herramientas de observación y evaluación.
- Estrategias de aplicación de Newton en el aula.
- Experimentación en el aula de aplicaciones de Newton
- Evaluación de la experimentación.

METODOLOGÍA:

Es un curso eminentemente práctico, se sigue una metodología de **proyectos de trabajo**.

Lo más importante es que cada profesor utilice los recursos, información, ejemplos, sugerencias que se ofrecen en este curso para diseñar su propio plan de experimentación con total libertad, contando siempre con la ayuda del tutor para resolver dudas o problemas que vayan surgiendo.

En cada una de las cinco prácticas se realiza un proyecto, y según de qué práctica se trate habrá que enviar al tutor un documento que recoja cada parte del proceso de la experiencia.

La experiencia debe ser significativa, que tenga una cierta continuidad en el tiempo, aunque a veces haya que alternar las sesiones en el aula de ordenadores con las del aula normal. La duración debe ser, al menos, de un mes.

REQUISITOS:

Para poder seguir el curso adecuadamente hay que cumplir una serie de requisitos:

● Conocimientos previos

Por una parte hay que tener unos conocimientos previos en Informática básica, como son gestión de un Sistema Operativo, Windows o Linux, dentro de ellos saber manejar un Navegador de Internet, un Procesador de textos y un Editor de páginas web.

Respecto al conocimiento de las escenas Newton o del editor Edinewton, conviene haber realizado alguno de los cursos, o el Básico o el de Creación de Escenas Interactivas de Física, o haber elaborado alguna unidad o aplicación con las escenas de Newton, haber utilizado alguna vez el nippe Descartes, el Easy java Simulator o Los Fislets; o bien tener unos conocimientos suficientes para poder hacer algún cambio si es necesario en algunas de las escenas.

● Aspectos organizativos

- **Disponibilidad del aula de ordenadores**
- **Relación entre el número de ordenadores y el de alumnos. En algunos casos es conveniente que exista, al menos, un ordenador cada dos alumnos; sin embargo, para algunas formas de utilizar Newton, sólo es preciso un ordenador y un cañón de vídeo.**
- **Conexión a Internet (no imprescindible)**

EVALUACIÓN:

La evaluación del trabajo desarrollado en este curso se llevará a cabo a través de los documentos que se solicitan en las diferentes prácticas.

No obstante, todos esos documentos, junto con algunos datos más formarán un **informe final**.

Dicho informe puede servir así mismo como ejemplo para las experiencias que realicen posteriormente otros profesores, o para experiencias sucesivas de su autor, y también como aportación de datos a la investigación global del uso de Newton en el aula.

ALGUNAS CUESTIONES PREVIAS:

- **¿Qué tengo que hacer para seguir este curso?:**
 - Leer la **Guía del profesor** que se desarrolla en las 6 secciones siguientes:
 - *Presentación*
 - *Objetivos*
 - *Contenidos*
 - *Metodología*
 - *Requisitos*
 - *Evaluación.*
 - Realizar **5 prácticas**, en cada una de las cuáles se pedirá desarrollar un proyecto. Cada práctica contiene las siguientes secciones:
 - *Presentación*
 - *Objetivos*
 - *Contenidos*
 - *Introducción*
 - *Proyecto*
- **¿Cuál es el contenido d cada práctica?:**
 - Práctica 1: **Definición**
 - *Toma de contacto con la problemática de la experimentación y definición de los objetivos que se pretenden.*
 - Práctica 2: **Información**
 - *Recogida de información relacionada con las necesidades y materiales para la experimentación*
 - Práctica 3: **Organización**

- *Programación de las actividades y preparación de los recursos a emplear*
 - **Práctica 4: Desarrollo**
 - *Puesta en práctica de la experimentación estudiando las estrategias y metodologías a seguir.*
 - **Práctica 5: Evaluación**
 - *Análisis y valoración de las herramientas de evaluación empleadas: encuestas, observación, hojas de trabajo, etc*
- **¿Con qué ayuda cuento?**
 - **Materiales del curso:**
 - *Toda la información contenida en las prácticas expuestas en este curso son de gran utilidad para llevar a cabo una experimentación en el aula con Newton. Se puede acceder a ellas a través de estas páginas, que pertenecen al servidor del CNICE, pero también se puede trabajar de forma local bien descargando los archivos en formato html que se adjuntan en la zona descarga o bien instalando el CD-ROM del curso. También se dispone de los archivos en formato Word, para facilitar su impresión.*
 - **Ejemplos**
 - *En cada práctica hay enlaces a una serie de ejemplos de experiencias llevada a cabo por otros profesores, que presentan situaciones reales vividas con sus alumnos en el aula. Por el momento, la mayoría de estos ejemplos se refiere a experiencias del Proyecto Descartes, proyecto hermano para la didáctica de las Matemáticas y anterior a Newton. Sin embargo, se procura introducir ejemplos concretos de aplicación de Newton, generalmente referidos a una supuesta unidad sobre gravitación, a fin de que puedan servir de referencia para elaborar proyectos propios de utilización de Newton.*
 - **Documentación**
 - *Además de los archivos mencionados con los contenidos propios del curso, se adjuntan dos encuestas pensadas para realizar por los alumnos, una antes, y otra al terminar la experiencia, que pueden servir de modelo para quienes quieran utilizarlas.*

- **Tutor**
 - *Como en todos los cursos a distancia promovidos por el CNICE, se dispone de la ayuda de un tutor que puede resolver las dudas que surjan en el desarrollo de la preparación y puesta en práctica de la experiencia. La comunicación con el mismo se establece a través de correo electrónico. Este tutor también ejerce la función de evaluador y controla la recogida de los proyectos elaborados.*
- **Foro**
 - *Aunque por el momento Newton carece de un foro específico, desde la portada de la web del Proyecto Descartes (<http://descartes.cnice.mecd.es>) se puede acceder al foro público de este proyecto. Es un punto de encuentro de todas las personas interesadas en usar el nippe Descartes, herramienta básica en Newton. En este foro se puede contrastar opiniones, plantear cuestiones y en fin, compartir las incidencias de la experimentación en el aula con otros profesores.*
- **Web**
 - *Se establecerá una página web en la que se colocarán los materiales adaptados o elaborados por los profesores participantes en la experimentación. De esta manera, los alumnos/as podrán acceder a los materiales preparados por su profesor vía internet. Además, se potenciará el intercambio de los materiales producidos.*
- **¿Cuánto tiempo me llevará?**
 - La duración del curso se estima en 60 horas. Se pretende realizar una experiencia prolongada con Newton, cuya duración no sea menor que un mes, pudiéndose alternar las sesiones con ordenador con algunas sin ellos.
- **¿Cómo será la evaluación del curso?**
 - La evaluación del curso la llevará a cabo el tutor, a través de los proyectos realizados en las cinco prácticas que componen el curso y la elaboración del **informe final** que recoja todo el proceso de preparación y puesta en marcha de la experiencia y las valoraciones que de la misma hacen el profesor y los alumnos.

- **¿Qué metodología debo seguir?**
 - No hay un camino único para realizar este curso. Se propone una trayectoria abierta a la decisión de cada profesor que lo realiza. El curso es una ayuda a la experimentación que ofrece información, ejemplos y recursos para que el profesor la use a su conveniencia. El profesor es el que toma decisiones, el curso sólo es una referencia. No obstante, en el desarrollo de las primeras prácticas se ofrecen sugerencias sobre formas concretas de utilizar las escenas Newton.

PRÁCTICA 1

DEFINICIÓN

Presentación 1:

En esta primera práctica vamos a tomar conciencia de qué es lo que vamos a realizar y hasta qué punto puede influir en el aprendizaje, motivación, disposición, interacción, etc. de nuestros alumnos.

Cualquier experiencia didáctica requiere una planificación, cuanto más la que vamos a realizar con este curso, que a la mayoría de los profesores les resulta novedosa. Y no les falta razón, pues requiere una nueva metodología que difiere bastante de las clases tradicionales.

La metodología que se utiliza en una clase con escenas Newton es eminentemente activa. En realidad existen muchas formas de plantearse el empleo de Newton en el aula.. Recomendamos leer el capítulo de orientaciones didácticas del tutorial sobre la web de Newton [Ejemplo 1.01](#) para ilustrarse en estos aspectos. Para los propósitos de este curso, sugerimos algunas posibilidades como simple orientación:

1.- Puede utilizarse como herramienta magistral del profesor para ilustrar un concepto importante, para investigar conocimientos previos o para aumentar la motivación de los alumnos. Véase [Ejemplo 1.02](#).

2.-También puede emplearse para realizar una práctica interactiva colectiva como en [Ejemplo 1.03](#)

Estos dos sistemas de uso en gran grupo de Newton requieren un cañón de vídeo, pizarra digital o conexión de múltiples ordenadores en red con el del profesor.

3.-Para utilizarlo en ordenadores para uno o dos alumnos, en pequeño grupo, podemos realizar virtuales de laboratorio, como vemos en [Ejemplo 1.04](#)

4.-También es posible desarrollar una unidad didáctica de nuestra programación siguiendo íntegramente una unidad de Newton . Esta opción suele enfrentarse al problema de que es difícil que la programación de nuestra asignatura coincida exactamente con la unidad Newton correspondiente.

5.-Más frecuentemente, nos interesará emplear una parte de una unidad, o algunas de las simulaciones de Newton para elaborar nuestra propia unidad interactiva, incluso combinando Newton con otras páginas. Un caso muy completo, más de lo que se pide en este curso, se ilustra en [Ejemplo 1.05](#).

Es seguro que aún podemos encontrar otras formas de utilizar Newton (como herramienta para refuerzos y ampliaciones en clase; para realizar tareas individuales en casa; como instrumento de programación para alumnos avanzados ...). Invitamos al

usuario a mostrar aquí su creatividad.

Nuestra tarea en esta primera práctica será elegir qué tema de una de nuestras asignaturas vamos a desarrollar con ayuda de Newton.. Para ella debemos definir los objetivos que nos proponemos conseguir, los contenidos que vamos a tratar, los alumnos con los que vamos a trabajar y la temporalización correspondiente (siempre teniendo en cuenta qué tipos de posibilidades de Newton pensamos utilizar).

Podemos ver ejemplos de cómo han realizado esta práctica algunos profesores del Proyecto Descartes: [Ejemplo 1.06](#) y [Ejemplo 1.07](#)

Objetivos 1

Tomar conciencia de la nueva metodología que se va a utilizar y planificar un proyecto de experiencia a partir de los materiales de Newton, proyecto que podrá ser modificado posteriormente a lo largo del proceso de preparación de la experimentación en el aula.

Contenidos 1

Planificación inicial del proyecto de experimentación

- Objetivos de la experimentación
- Contenidos didácticos a tratar
- Grupo de alumnos
- Fechas y temporalización

Introducción 1

En esta práctica hay que realizar una primera planificación del proyecto de experimentación que se completará en la segunda práctica.

Para ello vamos a estudiar distintos puntos:

● Objetivos de la experimentación

Puede haber distintas motivaciones que lleven a un profesor a tomar la decisión de utilizar los materiales elaborados a partir del Proyecto Newton con sus alumnos [Ejemplo 1.08](#).

A modo de ejemplo se presenta a continuación una lista, pero es importante que cada profesor defina y asuma los que considera más apropiados en cada caso añadiendo o eliminando lo que crea conveniente .

- La motivación de los alumnos [Ejemplo 1.09](#)
- El aprendizaje de los conceptos usando una metodología más atractiva [Ejemplo 1.10](#)
- El aprendizaje de los procedimientos
- El uso de las nuevas tecnologías [Ejemplo 1.11](#)
- La actitud positiva frente a las matemáticas

- La atención personalizada de los alumnos
- El trabajo en equipo
- El fomento de la lectura [Ejemplo 1.12](#)
- La atención a la diversidad
- La autonomía de los alumnos en el aprendizaje
- El rendimiento académico
- Los objetivos curriculares previstos en la programación didáctica
- Las adaptaciones curriculares
- Fomentar el uso de las TIC entre el profesorado [Ejemplo 1.13](#)

● **Contenidos didácticos a tratar**

La elección de este punto es muy personal e irá ligada a los objetivos marcados. También puede influir en la decisión de los contenidos elegidos los materiales que se hayan elaborado con esos contenidos. A continuación podemos ver un ejemplo de elección de estos contenidos [Ejemplo 1.14](#).

● **Grupo de alumnos**

Este apartado está muy ligado al anterior, pues a veces se elegirán los contenidos a tratar en función de los niveles a los que se imparte clase. Aunque dentro de un mismo nivel habrá temas más apropiados o materiales más idóneos [Ejemplo 1.15](#).

Pero, a veces, también es importante tener en cuenta las características del grupo que se elija: número de alumnos, comportamiento, participación, diversidad, etc. [Ejemplo 1.16](#).

Y como nada es independiente, los objetivos se pueden haber marcado pensando en un grupo determinado, que tenga alguna característica que queramos mejorar.

Por último, la elección del grupo puede estar condicionado, incluso, por la disponibilidad del aula de informática [Ejemplo 1.17](#).

● **Fechas y temporalización**

Los tres apartados anteriores nos llevan a determinar unas fechas de realización de la experiencia y un tiempo de duración.

Para que la experiencia sea digna de tener en cuenta y nos sirva efectivamente para actuaciones posteriores es necesario que su duración sea como mínimo de un mes. Aunque se puede planificar intercalar alguna sesión en el aula normal además de las del aula de ordenadores.

Proyecto 1

Con la ayuda de los puntos explicados en la introducción de esta práctica, hay que desarrollar un proyecto inicial en el que se planifique la experimentación que se va a realizar.

Este proyecto se podrá ir modificando a medida que vayamos avanzando en las distintas etapas de la preparación de la experimentación para adaptarse a las circunstancias que se vayan dando.

Enviar al tutor este *proyecto inicial* con los cuatro puntos desarrollados en la introducción de esta práctica.

PRÁCTICA 2

INFORMACIÓN

Presentación 2

La implantación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la sociedad actual, es lo que permite que en estos momentos nos planteemos usar en nuestras aulas una herramienta interactiva como Newton.

Pero todavía hay un camino que recorrer hasta que podamos contar en la mayoría de los centros educativos con los medios adecuados para que el uso de esas Tecnología sea plenamente satisfactorio.

Es preciso estudiar con detenimiento los medios tecnológicos y didácticos con los que contamos para poder planificar una experiencia en el aula que luego se pueda llevar a cabo realmente.

Objetivos 2

Recoger información para conocer detalladamente los medios con los que contamos y su disponibilidad en el tiempo.

Contenidos 2

- Disponibilidad del aula
- Características de los ordenadores
- Agrupamiento de los alumnos en el aula
- Distribución de los equipos
- Conectividad a la red Internet
- Otros medios didácticos

Introducción 2**Disponibilidad del aula**

Una vez que ya hemos fijado, en la práctica anterior, los objetivos, contenidos, grupo y temporalización de la experiencia hay que asegurarse que en las fechas previstas y con el horario del grupo elegido podemos disponer del material indispensable. Esta necesidad depende del tipo de actividades que hayamos programado. Véase **Ejemplo 2.01**

Para trabajos en pequeño grupo, indispensables en nuestro proyecto, necesitaremos preferiblemente un ordenador cada dos alumnos. Si el centro tiene una dotación informática suficiente, no habrá problema. **Ejemplo 2.02**

En caso de que exista una única aula de informática, una buena planificación a tiempo con la colaboración del Equipo Directivo y/o el Coordinador TIC, facilitará mucho las cosas **Ejemplo 2.03**

A veces este aspecto nos puede influir de una manera decisiva en la forma en que tenemos que llevar a cabo la experiencia **Ejemplo 2.04**.

Una vez nos pongamos en contacto con la persona del centro que organiza la ocupación del aula de ordenadores veremos si disponemos de dicha aula en las fechas previstas en el proyecto que hemos elaborado. Si no es así hay que adaptarse a las circunstancias . Podemos hacer los cambios siguientes:

- Intentar hacer la experiencia a la hora de la optativa de Tecnología de la Información, si viene al caso
- Usar otros recursos disponibles en el Centro [Ejemplo 2.05](#) [Ejemplo 2.06](#)
- Coordinarse con un compañero [Ejemplo 2.07](#)
- Cambiar de grupo o dividirlo [Ejemplo 2.08](#)
- Planificar la experiencia para usar el aula de ordenadores, alternando con el uso del aula normal [Ejemplo 2.09](#) [Ejemplo 2.10](#)

● Características de los ordenadores

Conviene probar los ordenadores antes de realizar la experimentación. Algunas escenas pueden tardar en abrirse si el ordenador es lento. Conviene elegir unidades que se puedan ver de una forma razonable en los ordenadores de los que disponemos

[Ejemplo 2.11](#) .

Suele ser frecuente que algún ordenador falle algún día, para eso lo mejor es prever que haya un ordenador siempre libre en el aula para que sustituya al que pueda fallar

[Ejemplo 2.12](#) .

En este caso se puede pedir ayuda, acudiendo al Coordinador TIC del Centro, o bien al servicio de mantenimiento de los equipos del Centro, incluso se puede pedir asesoramiento al CNICE.

● Agrupamiento de los alumnos en el aula

Existen variadas formas de organizar la agrupación de alumnos [Ejemplo 2.13](#)

Consideraremos en primer lugar el agrupamiento de alumnos en las actividades de pequeño grupo. ¿Cuántos alumnos debe haber por cada ordenador? Posiblemente, en muchos casos, sea conveniente que haya más de un alumno por ordenador para favorecer la discusión y el trabajo en equipo; pero grupos de tres o más alumnos significan generalmente que una fracción considerable de los alumnos quedan marginados de la actividad. [Ejemplo 2.14](#) [Ejemplo 2.15](#)

También debemos considerar si nos interesa o no agrupar los alumnos según sus conocimientos en Física y en Informática. Algunos profesores prefieren equilibrar los grupos de forma que el ritmo de trabajo no sea disparado. Otros prefieren dejar a los alumnos agruparse libremente e intervenir personalmente para ayudar a los más rezagados.

En las actividades de gran grupo, con discusiones colectivas sobre una misma experiencia, puede ser muy necesario dar a cada alumno un texto con las preguntas más importantes que se van a plantear en la discusión.

El número de ordenadores, por supuesto, también condicionará que el trabajo pueda ser individual o por parejas. Si se disponen de suficientes ordenadores el profesor o los alumnos elegirán como se colocan, o bien pueden alternarse **Ejemplo 2.16**. En ningún caso se recomienda llevar a cabo la experiencia con tres o más alumnos por ordenador.

En este caso se puede:

- Dividir el grupo, si contamos con otro profesor **Ejemplo 2.17** (del Departamento o de guardia) que se quede con medio grupo en el aula normal, dejando actividades a esos alumnos y alternando el uso de los ordenadores con una y otra parte del grupo.
- Cambiar de grupo, y por tanto de tema, si es necesario.
- Pedir ordenadores en préstamo al Centro de Profesores, por el tiempo que dure la experiencia.

● Distribución de los equipos

Es importante la disposición de los equipos ya que puede influir notablemente en el desarrollo de las actividades y la atención a los alumnos. Hay cuatro disposiciones básicas:

1. La de disposición tradicional, los alumnos están colocados en varias filas mirando a la pizarra, aunque también podrían estar al revés **Ejemplo 2.18**.

Debe utilizarse si el profesor va a realizar frecuentemente exposiciones generales que requieran la atención de todos los alumnos, el inconveniente es que en esta disposición el profesor no ve las pantallas desde la pizarra y si el aula no es muy grande resulta difícil acceder a los puestos para hacer las explicaciones que requieran los alumnos.

2. En forma de U, las mesas están colocadas junto a tres de las paredes del aula y los alumnos se sientan de espaldas unos a otros, el ordenador del profesor y la pizarra ocupan la cuarta pared **Ejemplo 2.19**.
3. En líneas paralelas, las mesas están colocadas en dos o más filas perpendiculares a la pizarra donde se encuentra el ordenador del profesor.

Esta disposición es intermedia entre las dos primeras, como principales inconvenientes se pueden destacar que el profesor no ve ninguna pantalla o solo la mitad y que puede acabar mareado de dar vueltas si tiene que atender alternativamente a alumnos de cada una de las filas.

4. En forma de archipiélago, se juntan o cuatro mesas que forman una agrupación rectangular separada de las otras agrupaciones equivalentes.

Esta distribución es más factible si los ordenadores no están en red o tiene red inalámbrica, se aprovechan mejor los espacios y se evitan los reflejos.

No es conveniente un número excesivo de ordenadores [Ejemplo 2.20](#)

● Conectividad a la red Internet

Si el aula de ordenadores del centro cuenta con una conexión ADSL de alta velocidad, no vamos a tener problemas en que trabajemos on-line. [Ejemplo 2.21](#). Pero si la conexión es vía MODEM la descarga de las escenas se puede ralentizar. En este caso conviene descargar la unidad que vayamos a utilizar e instalarla en todos los ordenadores del aula. En el tutorial de la web de INewton se explica cómo hacerlo con facilidad [Ejemplo 2.22](#). También podemos solicitar un DVD de Newton e instalarlo en cada ordenador. Y siempre debemos probar la unidad en los ordenadores en que vayan a trabajar los alumnos, antes de realizar la experiencia.

La existencia de una intranet en el centro también ayuda a acceder a los materiales de forma más rápida que a través de Internet y evitando posibles problemas con la conexión [Ejemplo 2.23](#) [Ejemplo 2.24](#) la web de

No es aconsejable trabajar en disquetes, pues a parte de ralentizar la descarga de las escenas, puede dar lugar a errores que haga que se pierda información. Si no se dispone de conexión, es mejor copiar los archivos en el disco duro y trabajar en él [Ejemplo 2.25](#).

Se puede facilitar el acceso de los alumnos a la unidad creando un acceso directo en el escritorio del ordenador o añadiéndolo a favoritos del navegador [Ejemplo 2.26](#).

● Otros medios didácticos

Además de los ordenadores podemos planificar el uso de otros materiales, si disponemos de ellos. Por ejemplo el cañón de proyección y pantalla, o un retroproyector y por supuesto, la pizarra, aunque estos no son imprescindibles. Todos estos materiales pueden servir a la hora de explicar a los alumnos como vamos a usar la Unidad Newton, o qué actividades tienen que realizar [Ejemplo 2.27](#) [Ejemplo 2.28](#).

Hay otros software específicos que permiten que los alumnos vean el ordenador del profesor en su pantalla [Ejemplo 2.29](#), y otros que permiten que el profesor pueda controlar en su pantalla lo que hace cada alumnos [Ejemplo 2.30](#), o la conexión a Internet [Ejemplo 2.31](#)

Proyecto 2

Con la ayuda de los puntos explicados en la introducción de esta práctica, hay que desarrollar un proyecto inicial en el que se planifique la experimentación que se va a realizar.

Este proyecto se podrá ir modificando a medida que vayamos avanzando en las distintas etapas de la preparación de la experimentación para adaptarse a las circunstancias que se vayan dando.

Enviar al tutor este *proyecto inicial* con los cuatro puntos desarrollado en la introducción de esta práctica.

PRÁCTICA 3**ORGANIZACIÓN**

Presentación 3

Ya hemos fijado una serie de premisas e informaciones que nos ha permitido concretar con qué alumnos, en qué momentos y con qué tema vamos a trabajar, aunque esto último aún puede sufrir algunos cambios.

En esta práctica vamos a preparar las actividades concretas que vamos a realizar con los alumnos, la Unidad Didáctica o los conceptos de Newton que vamos a utilizar y otros recursos auxiliares que podamos emplear.

Objetivos 3

Hacer una programación exhaustiva de la experimentación para que esté ya todo previsto antes de llevar los alumnos al aula de ordenadores.

Contenidos 3

- **Preparación de los recursos a emplear**

- Unidades Didácticas Newton.
- Trabajo con escenas
- Otros recursos

- **Materiales de evaluación**

- De los contenidos

Prueba previa

Hojas de trabajo

Prueba final

- Del proceso

Encuesta inicial

Encuesta final

Introducción 3**Preparación de los recursos a emplear**

- Unidad didáctica :

Este es un trabajo previo a la experiencia que puede llevar más o menos tiempo dependiendo de los objetivos marcados, pero que conviene tener preparado con suficiente antelación a llevar a los alumnos al aula de ordenadores **Ejemplo 3.01**.

Es muy posible que nuestra programación de la experiencia con Newton no se adapte exactamente a ninguna de las unidades de la web. En tal caso deberíamos planificar los elementos de Newton que pensamos utilizar (escenas, imágenes,

animaciones Flash, fragmentos o unidades completas de Newton). Un ejemplo de esta planificación puede encontrarse en [Ejemplo 3.02](#).

A continuación, una interesante posibilidad sería elaborar nuestra propia página html, aunque sea sólo para uso local, sin necesidad de subirla a Internet. Es muy posible que el usuario posea conocimientos de herramientas como Dreamweaver o Frontpage. No obstante, Newton posee un editor propio (Edinewton) que nos permite un montaje sencillo de nuestra página. Este editor podemos encontrarlo y bajarlo, con su ayuda correspondiente, en la página de recursos de Newton (<http://newton.cnice.mec.es/recursos.html>). Con su ayuda podemos crear nuestro menú particular y las páginas que corresponden a las opciones de este menú, tal como vemos en [Ejemplo 3.03](#).

Aunque, en principio, Edinewton nos permite también ir rellenando estas páginas, nos parece más recomendable utilizar para este fin los editores antes mencionados o alguno de los programas de software libre útiles para este fin [Ejemplo 3.04](#) aquí. Si nos hemos atrevido a esta labor, podremos obtener algo parecido a [Ejemplo 3.05](#).

Otra posibilidad es elaborar una Unidad que aproveche distintas partes de distintas Unidades ya hechas [Ejemplo 3.06](#), [Ejemplo 3.07](#) [Ejemplo 3.08](#).

También se puede utilizar una Unidad creada completamente por el autor de la Experimentación [Ejemplo 3.09](#) [Ejemplo 3.10](#) [Ejemplo 3.11](#) [Ejemplo 3.12](#) [Ejemplo 3.13](#) [Ejemplo 3.14](#), lo que hará que siga más fielmente su forma de hacer.

En cualquiera de los casos es fundamental revisar la Unidad elegida paso a paso, o sea hacer de alumno. Y si la prueba se hace en los ordenadores del aula en que se va a realizar la experiencia, aún mejor, así podremos detectar posibles fallos, no sólo en los contenidos de la Unidad, sino también en el funcionamiento de la misma y sus escenas.

- Trabajo con escenas:

En la experiencia que vamos a realizar podemos realizar enlaces a unidades de Newton, o a su página de conceptos, o insertar escenas en nuestra propia página. También podemos modificar esas escenas. Resulta particularmente fácil cambiar las actividades que las acompañan. Esta labor de inserción y modificación se explica en el tutorial sobre la web de Newton que podemos bajar aquí.

- Otros recursos:

Existen varias posibilidades según el momento en que se usen y la utilidad que se les pueda dar.

Conviene prepararlos todos previamente a la experiencia, pero cada uno son susceptibles de usar en distintos momentos, no siendo ninguno imprescindibles para dar por realizada una experiencia Newton.

Estos recursos los han utilizado algunos profesores en otras experiencias y pueden ser muy variados, por ejemplo: cuadernillos [Ejemplo 3.15](#), cuaderno guión, tableros, copia en papel de la unidad, fichas de trabajo, transparencias, presentación PowerPoint [Ejemplo 3.16](#), vídeos, material manipulativo [Ejemplo 3.17](#), otros software [Ejemplo 3.18](#), [Ejemplo 3.19](#) [Ejemplo 3.20](#), otras web o blogs [Ejemplo 3.21](#), libro de texto, material de dibujo, calculadora, pizarra, cañón, papel milimetrado, etc.

A veces conviene intercalar el uso del nippe Descartes con estos otros recursos, los cuáles se pueden utilizar en el aula normal y pueden ir acompañados de otras actividades distintas a las planteadas en las Unidades Newton.

● Materiales de evaluación

- De los contenidos

Prueba previa

Una *prueba previa* al estudio del tema para poder analizar el progreso, aunque esta prueba no es imprescindible. Normalmente no podrá tratar exactamente de los contenidos que se van a estudiar, pero sí de los conocimientos previos que debe tener el alumno, o bien de los preconceptos [Ejemplo 3.22](#). No se trata de realizar una prueba compleja, sino de darnos una visión global de la comprensión inicial de los alumnos [Ejemplo 3.23](#).

Hojas de trabajo

En las Unidades Didácticas Newton o en el apartado de conceptos, las escenas de simulación están acompañadas de actividades para ayudar a su utilización. Para que los alumnos fijen los conocimientos adquiridos puede ser muy útil pedirles que contesten por escrito las preguntas contenidas en gran parte de estas actividades. Por supuesto que estas preguntas pueden ser complementadas o sustituidas por otras que diseñe el profesor.

Este trabajo en papel lo pueden hacer los alumnos en su propio cuaderno, pero es muy aconsejable usar hojas de trabajo. Estas hojas hay que prepararlas previamente al ir al aula con los alumnos.

Se puede optar por dos posibilidades en el uso de estas hojas. Una es que los alumnos vayan cogiendo hoja por hoja a medida que van completándolas, y otra es que el profesor entregue el primer día todas las hojas grapadas.

Las *hojas de trabajo* pueden servir como herramienta de repaso del tema para estudiarlo y afianzarlo.

No es necesario que el profesor corrija todas las hojas de todos los alumnos, pero sí algunas que sirvan de muestra, o, al menos que mientras estén trabajando vaya observando el proceso de completar las hojas. Es un buen momento para detectar errores en el aprendizaje, o bien se comente con cada pareja lo que están haciendo en esa hoja.

Otra posibilidad es el uso de estas hojas para que hagan ejercicios en casa.

Prueba final

Una *prueba final* tal como se suele hacer siempre que se estudia un tema **Ejemplo 3.24**. Normalmente se hará por escrito por el método tradicional, aunque se puede arbitrar la posibilidad de que los alumnos dispongan del ordenador con la Unidad Newton como herramienta de ayuda o para comprobar los resultados de los ejercicios en las escenas de la unidad. Para ello sería necesario disponer de un ordenador por alumno, al menos durante la prueba, y preparar una prueba que permita evaluar correctamente si el alumno ha aprendido los conceptos que se han estudiado, por ejemplo redactando preguntas similares a las que se plantean en las hojas de trabajo.

- Del proceso

Encuesta inicial

Una *encuesta inicial* que establezca las características de los alumnos del grupo con el que se va a experimentar. Se adjunta (en la zona de descarga) modelo en el que se analiza la actitud de los alumnos hacia la Física y hacia el ordenador, sus intereses y motivaciones y las actividades que realizan fuera del centro.

Encuesta final

Una *encuesta final* nos permite averiguar si los alumnos han quedado satisfechos de la experiencia y puede servir para detectar fallos, ya sea en la Unidad o en la metodología empleada. Se adjunta (en la zona de descarga) un modelo de encuesta, aunque cada profesor puede hacer los cambios que crea oportuno.

Proyecto 3

Tener preparada la ***Unidad Didáctica*** a utilizar en el aula, con las posibles adaptaciones introducidas y acompañadas de las ***hojas de trabajo***, si se ha optado por el uso de esta herramienta.

Decidir qué materiales de evaluación se van a utilizar y elaborarlos.

Enviar al tutor la localización de la ***Unidad Didáctica*** que se va a utilizar. Si no está publicada, un esquema de la que se ha elaborado. También se enviará una relación de los materiales elaborados en esta práctica.

PRÁCTICA 4

DESARROLLO

Presentación 4

Todos los profesores sabemos que para que nuestras clases sean efectivas, consigamos que los alumnos aprendan Física de una forma adecuada es necesaria una buena preparación previa por nuestra parte.

El uso de la metodología tradicional con la transmisión del conocimiento unidireccional, profesor-alumno, usando la lección magistral, teniendo como herramientas auxiliares la pizarra y/o la transparencia es de sobra conocido.

Pero la metodología que conviene utilizar y las estrategias que nos permitirán tener éxito en el uso de las Unidades Newton con los alumnos es nueva y no estamos acostumbrados a usarla. Ya estamos viendo los pasos previos que conviene dar para preparar esta experiencia a lo largo de las prácticas anteriores, ahora ya ha llegado el momento de llevarla a cabo.

Objetivos 4

Llevar a cabo la experimentación en el aula con una Unidad Didáctica elaborada con la herramienta Descartes, teniendo en cuenta algunas estrategias que ayudarán a realizarla y la metodología que es necesario utilizar durante el desarrollo de la misma.

Contenidos 4

- Estrategias en el aula
- Metodología
- Desarrollo

Introducción 4

Estrategias en el aula

Enumeramos aquí las principales estrategias a tener en cuenta, justo antes de empezar la experiencia de Newton en el aula y también durante la misma.

- **Antes de comenzar a experimentar nuestra unidad:** Dedicar un tiempo en el aula normal para explicar a los alumnos en que va a consistir la experiencia y para mentalizarlos de que no se trata de jugar con los ordenadores **Ejemplo 4.01**, sino de estudiar con ellos. A este efecto puede ser interesante asignar un valor a esta actividad en la evaluación de la asignatura. También puede ser conveniente realizar la prueba previa y la encuesta previa, si se van a hacer, también en el aula normal, antes de ir al aula de ordenadores.
- **Durante el trabajo con Newton:** La tendencia de la mayoría de los alumnos es no escribir, sino resolver las actividades propuestas por el método ensayo/error. El uso de hojas de trabajo o guiones de laboratorio les obliga a reflexionar y a realizar las actividades adecuadamente **Ejemplo 4.02**. Otra posibilidad es usar un cuadernillo o grapar todas las hojas desde el principio, lo cuál cambia el proceso

explicado. Aquí también dejamos que el profesor elija el método que le parezca más oportuno **Ejemplo 4.03**. El guión u hoja de trabajo es tan conveniente en las sesiones colectivas como en las de pequeño grupo.

- Una posibilidad motivadora interesante es hacer ver a los alumnos el carácter innovador de la experiencia y cómo participan en esa experiencia con estudiantes de otros lugares **Ejemplo 4.04**.
- Para consolidar lo aprendido con los ordenadores podremos recurrir a la realización de ejercicios y resolución de dudas en el aula tradicional y, sobre todo, tener previstas que algunas de las actividades las realicen los alumnos en sus casas. Incluso, si la unidad está publicada ya en la web Newton se les puede indicar la dirección por si pueden acceder desde otros lugares que no sea el aula del centro y trabajar por su cuenta, o bien dejarles la unidad en CD **Ejemplo 4.05**.
- El precedente que se establezca en la primera sesión de clase en el aula de ordenadores, o sea la primera vez que los alumnos se van a poner en contacto con el ordenador con un objetivo muy distinto al que suelen estar acostumbrados, es fundamental particularmente con los alumnos más jóvenes **Ejemplo 4.06**. Conviene que los ordenadores estén ya encendidos y con la página de comienzo abierta.
- Una previsión que, si es posible, ayuda al buen funcionamiento de la clase es contar con algún compañero que nos ayude. Así uno de los profesores se puede dedicar a resolver las dudas de aprendizaje de la unidad y el otro a las dificultades informáticas. O simplemente uno resuelve dudas particulares y el otro vigila más la marcha global del grupo. Aunque somos conscientes de que esta situación no siempre es posible.
- **Recursos para emergencias:** Consideramos emergencias todas las situaciones no previstas que tienden a perturbar la programación de nuestro experimento. Descontando situaciones irresolubles (que falle la instalación eléctrica, por ejemplo), es prudente que tengamos previstas algunas contingencias:
- Puede ocurrir que "se cuelguen", por exceso de trabajo de la red un cierto número de ordenadores. En este caso podríamos, por ejemplo, cambiar una actividad de pequeño a gran grupo y discutirla colectivamente.
- Quizás algunos alumnos con poco conocimiento práctico del ordenador se atrasen con exceso. Si se trata de una situación puntual, el apoyo del profesor podría ser suficiente; pero si prevemos que se va a repetir el retraso con frecuencia, sería muy prudente que eligiéramos para estos alumnos sólo las actividades más fáciles y que les preparáramos cuestionarios especiales.
- También puede ocurrir todo lo contrario: algunos alumnos aventajados en Física e Informática acaban la actividad mucho antes de lo previsto. Para este caso, podríamos tener previstas actividades de ampliación (buscar en algunas direcciones de Internet información sobre el tema buscado, plantear actividades del proyecto Newton para un nivel superior, resolver ejercicios de papel y lápiz que se puedan comprobar en alguna escena...)

● Metodología

El profesor tiene el papel de hacer de guía en el proceso y de ayudar al alumno en los momentos en que no sepa seguir por sí mismo. El alumno está acostumbrado a que el profesor se lo de todo hecho y razonado, y durante las tareas en pequeño grupo con el ordenador lo echa de menos. En los primeros momentos, con la novedad de usar el ordenador para aprender Física no se da cuenta del trabajo personal que le va a suponer.

Cuando lleva un par de sesiones advierte que el proceso requiere un esfuerzo mayor por su parte. De hecho algunos alumnos que tienen pocas ganas de trabajar manifiestan que es mejor que el profesor les explique todo **Ejemplo 4.07**.

Hay que hacerles ver que con este método, no sólo se van a ir acostumbrando al uso del ordenador como herramienta cada vez más habitual en cualquier fase de la vida ordinaria, sino que van a aprender las cosas con más facilidad y más profundamente.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el método de trabajo recomendado para este tipo de actividades es el siguiente:

1. Los alumnos deben **leer en la pantalla** las indicaciones de cada apartado que haya que realizar **Ejemplo 4.08**. Este primer paso es el que presenta mayor dificultad, y por otra parte tiene una gran influencia en el proceso de aprendizaje. La tendencia del alumno es a ir pasando páginas de la unidad y "moviendo" todo lo que se pueda mover con el ratón, pero sin prestar atención a los conceptos matemáticos que se muestran en pantalla **Ejemplo 4.09**. Por tanto se aconseja insistir mucho en este punto, no sólo el primer día sino todos los días y varias veces. A ellos les resulta más cómodo cuando no entienden qué hay que hacer preguntar al profesor **Ejemplo 4.10**.
2. Deben realizar las **actividades en las escenas** de Descartes siguiendo las explicaciones leídas y no haciendo lo primero que se ocurra.
3. Deben realizar las actividades que se piden en pantalla escribiendo en las hojas de trabajo dispuestas para ello, y donde se les hace exactamente las mismas preguntas y se les proponen los mismos ejercicios que aparecen en la pantalla. Es muy importante este orden, primero leer en pantalla y luego en las hojas, pues muchas veces tienen que descubrir los conceptos con las escenas de Descartes y luego tienen que plasmar lo descubierto en el papel **Ejemplo 4.11**.
4. Cuando se trabaja en parejas se pueden **compartir las dificultades** o dudas. También se puede proponer que consulten con otros compañeros, antes de acudir al profesor, de esa forma se pueden establecer debates interesantes. Éste tiene que permanecer constantemente atento durante el desarrollo de las clases pues algunos alumnos piensan que el tener completadas las hojas de trabajo equivale a tener hecho el trabajo y copian las respuestas o soluciones de otros compañeros cercanos **Ejemplo 4.12**. Otra dificultad que puede surgir también en este proceso es que se establezca una competición entre los grupos de alumnos y se considere el más "listo" el que vaya por la hoja más adelantada. Entonces suelen rellenar las hojas con la única intención de **ir más adelantado** sin enterarse de lo que hacen **Ejemplo 4.13**.
5. En las hojas deben realizar el trabajo de forma **individual**, aunque siempre pueden discutir las soluciones con el compañero. Esto es, todos los alumnos tienen que completar sus hojas, aunque trabajen en parejas.
6. Cuando completan una hoja, la deben **entregar** y coger la siguiente, si se les ha entregado sueltas.
7. Se les hace saber que las hojas les servirán posteriormente de **apuntes** para estudiar el tema.
8. Cuando el profesor capta que casi todos los alumnos tienen una **dificultad común** conviene parar el proceso de trabajo individualizado y aclarar la dificultad surgida al gran grupo.

9. Puede haber grupos con características especiales que requieran de una metodología más guiada por el profesor. En ese caso las *puestas en común* suelen ser de bastante utilidad Ejemplo 4.14
10. Son muy interesantes las escenas que incorporan contadores de aciertos Ejemplo 4.15

● Desarrollo

Una vez que hemos preparado minuciosamente la experimentación nada más queda llevarla a cabo. O sea desarrollar las clases en el aula de ordenadores teniendo en cuenta la preparación previa explicada en las estrategias y la metodología.

Se recomienda hacer anotaciones de las distintas incidencias que vayan surgiendo en las distintas sesiones en un *diario de clase* Ejemplo 4.16

.

Proyecto 4

Llevar a cabo la experiencia en el aula, controlando y observando con detenimiento el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Realizar un *diario de clase*, si se cree conveniente, o al menos concretar las incidencias más llamativas observadas, y posibles sugerencias para futuras actuaciones.

Enviar al tutor un resumen esquemático del *diario de clase* o bien un relato resumido de las impresiones recogidas en el desarrollo de la experiencia. Son deseables aportaciones con sugerencias de estrategias y de metodología para futuras actuaciones.

PRÁCTICA 5

EVALUACIÓN

Presentación 5

Toda actividad educativa requiere de una evaluación. Es una fase que nos permitirá sacar conclusiones sobre lo ocurrido.

El método de aprendizaje con ordenador, y en concreto con una herramienta interactiva como las usadas en Newton, requiere de un período de investigación para ir perfeccionando su uso hasta que sea habitual en nuestras aulas con todas las garantías de efectividad.

Para ello las conclusiones que saquemos de esta experiencia, o sea el estudio de una evaluación completa nos va a permitir aportar ideas sobre este proceso.

Objetivos 5

Realizar una evaluación de la experimentación en el aula con Descartes, desde el punto de vista del profesor y también del alumno.

Contenidos 5

- Realización de la prueba y encuesta finales
- Resultados recogidos de las distintas herramientas de evaluación empleadas:
 - *Encuesta inicial*
 - *Prueba previa*
 - *Hojas de trabajo*
 - *Diario de clase*
 - *Prueba final*
 - *Encuesta final*
- Valoración personal del profesor

Introducción 5**Realización de la prueba y encuestas finales**

A lo largo de la experiencia habremos tomado diferentes formas de valoración: preguntas de clase, ejercicios de casa, revisión del cuaderno de trabajo, pruebas específicas escritas... De todas formas es importante la realización de una **prueba final** que permita medir el grado de aprendizaje global alcanzado por los alumnos **Ejemplo 5.01**. Una posibilidad muy interesante es que podamos tener un **grupo testigo**, no participante en la experiencia, que pase la misma prueba de conocimientos y permita ver en qué puntos resulta más interesante Newton y en cuáles no.

También es posible realizar una **prueba final** que sirva de práctica, esto es, los alumnos corrigen los ejercicios con la ayuda de las escenas y realizan una autoevaluación de sus respuestas. Posteriormente se puede realizar la prueba tradicional por escrito

Ejemplo 5.02,

Y la **encuesta final** nos dará información de la opinión de los alumnos tan importante para evaluar esta experiencia novedosa. Sus opiniones nos deben servir de base para futuras actuaciones **Ejemplo 5.03**,

● Resultados

Conviene hacer un estudio de estos resultados presentando tablas o gráficos estadísticos sobre los mismos **Ejemplo 5.04** y atendiendo también a las respuesta de carácter abierto de las dos encuestas y a las observaciones hechas por el profesor en el proceso del desarrollo de la experiencia.

Respecto a las encuestas: Es importante analizar conjuntamente las encuestas inicial y final para comprobar la evolución de las opiniones.

Debemos analizar:

- ¿Se ha valorado bien el uso del ordenador para aprender Física?
- ¿Se ha valorado bien el uso de Newton?
- ¿En comparación con la encuesta inicial, qué tipo de alumnos ha encajado mejor el uso de Newton?
- ¿Qué tipo de alumnos lo ha encajado peor?
- ¿Qué inconvenientes han encontrado nuestros alumnos?.
- ¿Hay algún tipo de sugerencia que se repita en las encuestas?

Respecto a las pruebas de conocimiento: Es interesante que analicemos:

- ¿Existe diferencia entre la calificación obtenida por nuestros alumnos respecto a la que obtienen por procedimientos clásicos?.
- ¿Han superado sus errores de concepto iniciales mejor que en cursos anteriores?
- ¿En qué clase de aprendizaje se han observado mejores efectos: captación de conceptos, estrategias de resolución de problemas, comprensión de gráficos...?
- ¿Ha variado en algo la motivación de los alumnos hacia la asignatura?
- ¿Existe algún apartado de aprendizaje asociado a esta experiencia que no se pueda comparar con su equivalente tradicional?
- Cualquier otro aspecto que nos parezca relevante.

● Valoración personal del profesor

Y como producto final de evaluación, la valoración personal del profesor es una información valiosísima **Ejemplo 5.05** para sacar conclusiones válidas en el proceso de investigación del uso de Newton en el aula

Esta valoración puede versar sobre muy diferentes aspectos de la experiencia, como por ejemplo:

- Hubo mucha/poca/ninguna dificultad para que el alumno aprendiera a manejar la herramienta informática.
- Hubo que dar muchas/pocas explicaciones para que el alumno supiera qué se pretendía hacer en cada escena **Ejemplo 5.06** . **Ejemplo 5.07**

- Motivación. Aumenta/se mantiene/disminuye con el transcurso de los días [Ejemplo 5.08](#).
- Se va más rápido/lento que en una clase convencional [Ejemplo 5.09](#), [Ejemplo 5.10](#)
- En que grado resuelve Newton la atención a la diversidad [Ejemplo 5.11](#), [Ejemplo 5.12](#), .
- Los elementos de Newton que hemos usado (unidades didácticas, escenas del capítulo de conceptos, Edinewton...) ¿han sido adecuados, qué les falta, qué les sobra?
- Después de la experiencia aportar sugerencias de cómo organizar las clases con Newton para hacerlas más eficaces [Ejemplo 5.13](#), [Ejemplo 5.14](#),
- Impresión general sobre la aportación especial de estos materiales en la consecución de los objetivos fijados [Ejemplo 5.15](#), [Ejemplo 5.16](#),

Proyecto 5

Para evaluar el trabajo desarrollado por el profesor que está realizando este curso, éste debe realizar un **informe final** de la experiencia llevada a cabo.

Dicho informe puede servir así mismo como ejemplo para las experiencias que realicen posteriormente otros profesores, o para experiencias sucesivas de su autor, y también como aportación de datos a la investigación global del uso de Descartes en el aula.

El informe conviene que esté en formato HTML y aunque se trata de un informe personal y que debe reflejar los aspectos más importantes que cada profesor ha observado, es decir que cada uno debe confeccionar su propio informe, proponemos a título de guía los siguientes posibles apartados:

- Nombre y apellidos del profesor.
- Centro educativo: Nombre y localidad
- Grupo o grupos en los que se ha llevado a cabo: Características, nivel, número de alumnos.
- Objetivos de la experiencia.
- Contenidos físicos estudiados.
- Condiciones del aula de ordenadores y forma de uso.
- Materiales de Newton utilizados:
 - Si se trata de unidades didácticas o escenas del capítulo de conceptos publicados en la web Newton, enlace a las direcciones correspondientes.
 - Si son materiales elaborados por el autor de la experiencia, enlace a los mismos, si están en Internet, y si no lo están aportación de los archivos correspondientes, si su autor no tiene inconveniente.
 - En este segundo caso podrían ser publicados posteriormente en la web Newton, si se considera oportuno.
 - Si el autor no desea enviar esos materiales o no quiere que se publiquen, al menos hacer un esquema de los contenidos tratados y especificar que se trata de este caso.
- Recursos auxiliares
 - Descripción de los mismos .
 - Explicación de cómo y cuando se usaron en la experimentación
- Descripción del desarrollo de la experiencia

- Esquema del *diario de clase*. Anotaciones más relevantes.
- Número de sesiones en el aula de ordenadores y en el aula normal.
- Metodología empleada.
- *Hojas de trabajo* utilizadas. Observaciones sobre su uso.
- Estrategias utilizadas en la resolución de incidencias relevantes.
- Datos evaluación.
 - Datos recogidos de las herramientas de evaluación utilizadas: *encuestas, pruebas, diario de clase*, preguntas de los alumnos, comentarios,...
 - Adaptación de la evaluación a la nueva metodología (nuevos criterios, nuevos procesos, nuevos medios,...)
- Valoración personal del profesor, indicando en cada caso los aspectos positivos y negativos.
 - Consecución de los objetivos del curso y grado de satisfacción con la experimentación.
 - Influencia de los materiales del curso en el desarrollo de la experimentación.
 - Propuestas metodológicas para el uso de los materiales del proyecto Newton.
 - Utilidad de los materiales del proyecto Newton como medio didáctico.
 - Conclusiones y perspectivas de futuro.
- Sugerencias sobre posibles cambios en el diseño de la Unidad utilizada al haber observado dificultades durante la experiencia.
- Otras observaciones.

Enviar al tutor el *informe final*.