



Universidad
Zaragoza



Facultad de Educación
Universidad Zaragoza

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Modalidad A:
**La práctica docente en materia de Física y Química en
Educación Secundaria y Bachillerato**

*Teaching practise in the field of Physics and Chemistry in
Secondary Education and High School*

Autor/es:
Judith Jiménez Cano

Director/es:
Francisco Serón Torrecilla

Año:
2015 – 2016

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
Marco Teórico.....	3
Experiencia en el centro educativo.....	6
JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DEL PROYECTO, UNIDADES DIDÁCTICAS.....	9
REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE LAS RELACIONES EXISTENTES O POSIBLES ENTRE LOS PROYECTOS SELECCIONADOS.....	10
Proyecto de Innovación Docente.....	10
Diseño de la Unidad Didáctica.....	11
Análisis crítico.....	15
Estudio comparativo del Practicum II.....	16
CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE FUTURO.....	18
Conclusiones.....	18
Propuestas de futuro.....	19
REFERENCIAS DOCUMENTALES: BIBLIOGRAFÍA, ETC.....	22
ANEXOS.....	23
Estudio comparativo del Prácticum II.....	23
Modelo de actividad práctica magistral: el principio de Arquímedes.....	26
Modelo de Examen.....	28
Modelo de Kahoot.....	29
Modelo de encuesta.....	31
Actividades del Proyecto Docente.....	33
Actividades de Indagación, Iniciación y Desarrollo.....	33
Título: Los termómetros.....	33
Título: Calentando agua en papel y otros incendios.....	35
Título: Determinación de la curva de calor del agua.....	36
Título: Consumo de la energía en diversos ámbitos de la actividad humana.....	38
Actividades de Aplicación y Modelización.....	39
Título: Conductividad térmica en sólidos.....	39
Título: Corrientes de Convección.....	40
Título: Radiación.....	41
Título: ¿Cómo funciona un Termostato?.....	42

INTRODUCCIÓN

En el presente Trabajo Fin de Master se va a exponer, primero, un análisis del marco teórico que el futuro profesor debe de poseer para ejercer su profesión de la forma más eficaz y eficiente posible haciendo alusión a los contenidos cursados en el master y a la experiencia vivida en el centro educativo durante la realización de las prácticas.

Seguidamente, se va a realizar una justificación de la selección de los proyectos didácticos a analizar, se continuará con una reflexión crítica de las relaciones existentes entre los mismos y por último se añadirán por un lado las conclusiones finales tras la realización del master en profesorado y por otro, el plan de futuro como docente.

Marco Teórico

El Máster Universitario en Profesorado de la Universidad de Zaragoza, en la especialidad de Física y Química, nos capacita para el oficio de la docencia de la especialidad en los centros escolares de enseñanza: públicos, concertados y/o privados en las etapas de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato y Formación Profesional.

Tal y como se expone en el Real Decreto 1393/2007 y en la Orden ECI 3858/2007 de 27 de diciembre, los objetivos de aprendizaje que se pretenden conseguir en el Máster son los siguientes:

1. Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos. Para la formación profesional se incluirá el conocimiento de las respectivas profesiones.

2. Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de las respectivas enseñanzas, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes así como la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.

3. Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.

4. Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo; desarrollar y aplicar metodologías didácticas tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes.

5. Diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje con especial atención a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que

faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.

6. Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por sí mismo y con otros, y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativa personales.

7. Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula, dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula, y abordar problemas de disciplina y resolución de conflictos.

8. Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro educativo un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado; desarrollar las funciones de tutoría y de orientación de los estudiantes de manera colaborativa y coordinada; participar en la evaluación, investigación y la innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

9. Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.

10. Conocer y analizar las características históricas de la profesión docente, su situación actual, perspectivas e interrelación con la realidad social de cada época.

11. Informar y asesorar a las familias acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje y sobre la orientación personal, académica y profesional de sus hijos.

En este sentido, se articulan las **competencias** en:

- *Saber*: Además de la formación específica sobre el campo de conocimiento correspondiente a la especialidad, los docentes precisan de conocimientos diversos relacionados con la psicología educativa, con el currículo específico de la especialidad, con el desarrollo de competencias en el alumnado, con la metodología y didáctica de su especialidad, la evaluación, la atención a la diversidad y la organización de centros, entre otros.

- *Saber ser / saber estar*: Gran parte de los retos que se les plantean a los docentes actualmente tienen que ver con el ámbito socio-afectivo y los valores. Si pretendemos un desarrollo integral de los alumnos es necesario formar un profesorado capaz de servir de modelo y con la inteligencia emocional necesaria para plantear y resolver situaciones de forma constructiva.

Además, la profesión docente abarca también las relaciones con otros sectores de la comunidad educativa (otros docentes, familias, instituciones, etc.) en los que las habilidades sociales tendrán gran trascendencia.

- *Saber hacer*: A partir de todos los aprendizajes anteriores, no hay que olvidar que estamos defendiendo una cualificación profesional, por lo tanto, la finalidad del proceso formativo tiene que ser que los alumnos del Máster desarrollen las competencias fundamentales para su adecuado ejercicio profesional; que sepan resolver los retos que les planteará el proceso educativo no sólo aplicando los conocimientos adquiridos sino creando nuevas respuestas a las nuevas situaciones. Y no hay mejor forma de aprender a hacer que haciendo, por lo que las enseñanzas del Máster deben ser, en su planteamiento didáctico, coherentes con la perspectiva que se pretende transmitir, y articular de manera adecuada la formación teórica y la práctica en los distintos contextos educativos.

Con respecto a las finalidades de las etapas de ESO y Bachillerato éstas son:

Por un lado, la finalidad de la Educación Secundaria Obligatoria en la especialidad consiste en lograr que los alumnos adquieran los elementos básicos de la cultura en sus aspectos científico y tecnológico, que desarrollen y consoliden sus hábitos de estudio y de trabajo, que se preparen para su incorporación a los estudios posteriores, a su posterior inserción laboral y a su formación en el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos, tal y como señalaba la LOE (Artículo 22.2) y como mantiene la LOMCE.

Por otro lado, la finalidad del Bachillerato en la especialidad consiste en proporcionar a los alumnos la suficiente formación y madurez intelectual, los conocimientos y las habilidades que les permitan desarrollar sus tareas e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia, así como que éstos les permitan acceder a los estudios universitarios.

En la especialidad de Física y Química cobra especial importancia aprender a fomentar el pensamiento crítico y la aplicación del método científico, de este modo, como futuros profesores de ciencias, más allá del temario y de los contenidos propios de nuestras asignaturas, debemos desarrollar el espíritu crítico y de curiosidad propio de la ciencia en nuestros alumnos.

A lo largo del presente Máster y en la especialidad se abarca un conjunto de conocimientos y destrezas, que el futuro profesor debe de poseer para el ejercicio de su profesión, englobadas en diferentes asignaturas y en dos fases bien diferenciadas: la **fase de formación general** y la **fase de formación específica**.

En la fase de **formación general** (que consta de 7 asignaturas: 6 obligatorias y 1 optativa) se dota al futuro profesor de los conocimientos necesarios acerca de la organización institucional de un centro escolar, de las diferentes leyes educativas a lo largo de la historia de la democracia, de los conocimientos básicos sobre las habilidades psicosociales y de la psicología del desarrollo de los alumnos desde las diferentes teorías del aprendizaje existentes en psicología (conductismo, cognitivismo y constructivismo).

Conjuntamente en esta fase se lleva a cabo el desarrollo de una programación didáctica desde la perspectiva de la formación en competencias con adecuación al

contexto educativo y se dota al futuro profesor de las competencias relacionadas con el pensamiento científico.

Los futuros profesores, hemos de propiciar una convivencia formativa y estimulante en el aula, contribuir al desarrollo de los estudiantes en todos los niveles y orientarlos académica y profesionalmente, partiendo de sus características psicológicas, sociales y familiares, es por ello que en esta fase de formación general, cursé la asignatura optativa de *Educación Emocional en el Profesorado* puesto que no concibo la enseñanza sin la participación de las emociones. Además las actitudes de nuestros alumnos son una dimensión capital para el desarrollo de sus valores y de sus emociones.

La segunda fase del Máster, de formación específica del profesorado (constituida por 7 asignaturas: 6 obligatorias y 1 optativa) está orientada hacia la especialidad de Física y Química y en ella se engloba el segundo y tercer periodo de prácticas en el centro escolar, es decir, los Practicum II y III.

En esta fase se realiza un resumen de los temas del currículo oficial de Física y/o Química, según la especialidad de la cual se venga, se aprende a planificar, diseñar, organizar y desarrollar el programa y las actividades de aprendizaje y de evaluación de la especialidad así como se aprende a desarrollar una secuencia de actividades para aplicarla a una unidad didáctica.

En esta fase de formación específica cursé la asignatura optativa de *Habilidades Comunicativas del Profesorado*, debido a la importancia que tiene en la enseñanza la comunicación entre los diferentes protagonistas ya que para ser buen docente no es suficiente con el dominio de la materia científica, sino que además se requiere del dominio de una serie de estrategias de actuación metodológica, entre las cuales las estrategias comunicativas constituyen un eje fundamental.

Gracias a los conocimientos de la asignatura de *Habilidades Comunicativas del Profesorado* los futuros profesores podemos observar críticamente y con instrumentos de análisis rigurosos, nuestro propio discurso, los procesos de comunicación que se producen en el aula así como la manera de mejorar nuestra práctica docente.

Experiencia en el centro educativo

Tras la exposición y argumentación del marco teórico que el futuro profesor ha de ser conocedor y ha debido de interiorizar, como consecuencia de su paso por el presente Máster en profesorado, a continuación se va a realizar un análisis de la profesión docente desde la experiencia vivida en el centro educativo escolar durante los Practicum I, II y III.

Las prácticas son el motivo central del Máster, tanto por su carácter práctico, que nos acerca de una forma definitiva a la realidad del aula, como por su carácter integrador, que aúna todos los conocimientos adquiridos en una sola experiencia.

En el Prácticum I la intervención del docente en el aula es mínima o muy escasa, puesto que en este periodo el futuro profesor observa el funcionamiento del centro escolar para ser conocedor del marco legal e institucional de la sociedad y del centro educativo en el que está inmerso así como para ser conocedor de los diferentes contextos sociales y familiares de los alumnos del centro, para de ese modo orientar su desempeño en los dos siguientes Prácticums.

En los siguientes dos Prácticums, en los Prácticums II y III, la intervención del futuro profesor en el aula es relevante, puesto que en ellos, desarrolla el proyecto de innovación e investigación docente en el aula que le permitirá reflexionar crítica y científicamente sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos y a su vez potenciarlo mediante la evaluación, la innovación y la investigación docentes y también elabora un estudio comparativo entre dos escenarios diferentes de enseñanza – aprendizaje, atendiendo a diferentes criterios (ver en el Anexo).

Con respecto al Proyecto de Innovación Docente que llevé a cabo éste lo puse en práctica en la asignatura de Física y Química de 4º de ESO en el grupo BC formado por 22 alumnos aventajados y aplicados en el estudio de la asignatura con la unidad didáctica de la Hidrostática.

Durante el desarrollo del mismo pude constatar la importancia de la planificación y la organización del tiempo de enseñanza – aprendizaje en el aula ya que es un factor vital para llegar a alcanzar los objetivos procedimentales y conceptuales que se tienen marcados previamente. Asimismo durante su realización también pude constatar que los alumnos siempre están a la expectativa y que ante aquellas actividades que el profesor propone y que no quedan claras se muestran confundidos y suelen desistir.

Con respecto al estudio comparativo que realicé a los grupos A y BC de 4º de ESO en los cuales el rendimiento académico así como el ambiente en el aula son muy diferentes, pude constatar que no hay razones reales que hagan pensar que ambos grupos tienen distinto potencial.

Sus diferentes características hacen que tengan comportamientos diferentes, y por lo tanto necesidades diferentes. Por supuesto, no se puede cambiar el resultado de los alumnos sin un trabajo por su parte y de este modo es importante **no clasificar**, e intentar incidir en aquellos aspectos que puedan conducir a los alumnos a una mejora personal.

Es por ello que el futuro profesor ha de saber transmitir de forma clara y ordenada al alumno todos los conceptos y las formas de actuar ante las actividades y/o experiencias que él mismo proponga ya que si no se tienen claras estas normas, esto se transmite a todos los alumnos, estropeando así el ambiente de trabajo en el aula.

Conjuntamente a lo comentado anteriormente, el futuro profesor es un factor muy importante en el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula puesto que constituye una referencia para el alumno y el docente es el que en el espacio del aula dictamina cuales van a ser los pasos y las normas a seguir para un correcto desarrollo de enseñanza – aprendizaje en el aula.

JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DEL PROYECTO, UNIDADES DIDÁCTICAS...

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) promueve un modelo educativo donde el estudiante ha de ser el verdadero protagonista de su aprendizaje, por tanto, un aprendizaje que debe de tener sentido para el estudiante y que esté orientado a una serie de competencias genéricas y específicas que le permitan alcanzar un nivel de formación adecuado para el desempeño de su profesión (Riesco, 2008).

Ello requiere la promoción de ambientes de aprendizaje participativos, dinámicos y de colaboración dentro y fuera del aula (Ruiz, 2010). Debido a que elegir y modular las actividades de aprendizaje es una competencia profesional y necesaria es conveniente y muy importante hacerlo con acierto para que el resultado del proceso de enseñanza aprendizaje sea el esperado inicialmente.

Los proyectos didácticos seleccionados para su análisis en el presente trabajo fin de master son: el Proyecto de Innovación Docente de la Hidrostática llevado a cabo en el aula a lo largo de los Practicum II y III y el Diseño de la Unidad Didáctica: el calor, la temperatura, la transmisión y los efectos del calor, planteado y expuesto en la asignatura de Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de la Física y la Química, en la fase específica del Máster en profesorado.

La justificación de la selección de estos dos proyectos didácticos se basa en la necesidad de llevar a la enseñanza de la Física y la Química las experiencias reales que puedan hacer ver a los alumnos que todos los conocimientos teóricos y los problemas realizados en el aula tienen una conexión entre la teoría abstracta estudiada y la realidad del día a día, para que comprendan el mundo natural haciendo uso de las actividades innovadoras de enseñanza - aprendizaje en el aula así como con empleo de las nuevas tecnologías, que no se venían utilizando en su entorno habitual de enseñanza-aprendizaje, generando así una nueva experiencia educativa al alumno.

El aumento del número de alumnos por clase, los recortes en el personal docente y el aumento de la carga docente puede dificultar la realización de estas actividades debido a la carga de trabajo extra que conllevan para el docente. Una forma de suplir esto es mediante pequeñas demostraciones de la realidad integradas adecuadamente en el currículo y las cuales no necesitan de un material excesivo ni de un tiempo extenso para ser realizadas.

Estas experiencias son una manera de integrar los conocimientos teóricos con las experiencias cotidianas de los alumnos, para así aumentar su motivación y su comprensión global de la materia así como una manera de aprender ciencia de una forma divertida e innovadora así como eficaz.

REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE LAS RELACIONES EXISTENTES O POSIBLES ENTRE LOS PROYECTOS SELECCIONADOS

En los procesos de enseñanza – aprendizaje el fomento de la autonomía del alumno va a ser algo clave si se pretende educar en la observación, la creatividad, la responsabilidad, etc. Para que el alumno aprenda es necesario promover un proceso personal de construcción de conocimientos, que parte de los saberes previos del estudiante y que está condicionado por las circunstancias y el contexto en el que se produce por ello la labor del docente es fundamental.

A continuación se van a describir brevemente en qué consisten cada uno de los proyectos didácticos seleccionados para continuar con una exposición de sus características comunes y finalizar con un breve análisis crítico de los mismos. También se añade el análisis del Estudio Comparativo entre los grupos A y BC de 4º de ESO que se realizó a lo largo del Practicum II.

Proyecto de Innovación Docente

El Proyecto de Innovación Docente de la Hidrostática lo llevé a cabo a lo largo de los Practicum II y III en el I.E.S Andarán, situado en el barrio de la Amozara en Zaragoza, en la asignatura de Física y Química, en el grupo BC de 4º de ESO formado por 22 alumnos aplicados y preocupados por el estudio de sus asignaturas con una calificación media de la clase de Notable.

Durante su realización llevé a cabo distintas metodologías sucesivas, las cuales fueron: la **metodología de Exposición/Lección magistral** con el uso de preguntas, actividades y materiales adecuados para estimular la participación del alumno; la **metodología del Estudio del Caso** con el experimento del huevo en agua con sal y la práctica magistral de laboratorio y por último la **metodología de Simulación y Juego** con la actividad interactiva *El Kahoot* (Fernández, 2006) conjuntamente con el uso de estrategias de comunicación eficaz, de preparación y de exposición claras.

El proyecto de innovación docente lo desarrollé a lo largo de 11 sesiones y la planificación de las actividades y procedimientos que llevé a cabo en la impartición de las mismas fueron las siguientes:

De la sesión 1 a la sesión 6 la actividad docente en clase consistió en la explicación de la teoría y de los ejercicios resueltos en el tema por medio del empleo de las nuevas tecnologías, con el uso de Power Point, materiales audiovisuales, materiales en el aula y demostraciones de los principios relevantes de la Hidrostática.

La sesión 7 estuvo dedicada a la realización de una práctica magistral de laboratorio. La sesión 8 estuvo dedicada en parte a la realización de los ejercicios, que los alumnos tenían dudas, de la colección de problemas del tema, y que tenían que

entregar el día del examen, y a la realización de una actividad interactiva por parejas con el uso de ordenadores portátiles en el aula.

La sesión 9 estuvo dedicada íntegramente a las dudas que tenían los alumnos acerca de la Hidrostática, tema del cual se iban a examinar en la sesión siguiente. Finalmente las sesiones 10 y 11 estuvieron dedicadas a la realización del examen en el aula, a su resolución y a la realización de las encuestas de evaluación del aprendizaje, de evaluación de la enseñanza, de evaluación de los materiales y recursos y de evaluación de la profesora, respectivamente.

En el Anexo se puede consultar el modelo de examen, el modelo de práctica magistral, las preguntas planteadas en el juego del Kahoot y el modelo de encuesta que les planteé a los alumnos.

Diseño de la Unidad Didáctica

El diseño de la unidad didáctica del calor, la temperatura, la transmisión y los efectos del calor está dirigida a alumnos de 4º de ESO en la asignatura de Física y Química.

La unidad didáctica la sitúo en este nivel porque no engloba la complejidad de cálculos y la profundidad con la que se ven estos conceptos, como en el bachillerato, permitiendo dar paso a actividades más amenas e innovadoras que se puedan realizar en el aula o en el laboratorio generando así una nueva experiencia educativa al alumno.

En la presente propuesta de diseño de unidad didáctica, los conceptos trabajados, están próximos tanto a la aplicación tecnológica de la física, desarrollada en la revolución industrial, como a la resolución de las necesidades actuales de la sociedad. Por lo tanto, se considera conveniente tenerlo presente en la metodología a seguir, pudiendo dar lugar al planteamiento del contexto, de algunos de los conceptos trabajados.

En el diseño de la unidad didáctica, la metodología que se pretende seguir es una combinación de la **técnica expositiva** con la **participación activa de los alumnos**, que en pequeños grupos o por parejas, podrán exponer sus inquietudes, ideas previas y respuestas a las preguntas y a los razonamientos que les planteo el futuro docente en el aula.

La aplicación de esta **metodología** se haría fijando hábitos de trabajo como: resolver las actividades que se plantean, comprender la finalidad de sus apartados y desarrollar los contenidos procedimentales de los tópicos a tratar en el aula.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha diseñado una secuencia de actividades, didácticas, divididas en dos Bloques didácticos, por un lado, el **Bloque de Actividades de indagación, iniciación y desarrollo** y por otro lado el **Bloque de Actividades de aplicación y modelización**.

Para cada una de las actividades se establecen: unos objetivos, unos materiales, unos procedimientos, unas preguntas y unas conclusiones finales a llevar a cabo por los alumnos.

La secuencia y los tipos de actividades que se establecen es la siguiente:

I. Actividades de indagación, iniciación y desarrollo:

- ✓ Los Termómetros.
- ✓ Calentando agua en papel y otros incendios.
- ✓ Determinar la curva de calor del agua.
- ✓ Consumo de la energía en diversos ámbitos de la actividad humana.

II. Actividades de aplicación y modelización:

- ✓ La Radiación.
- ✓ ¿Cómo funciona un Termostato?.

El desarrollo de las distintas actividades didácticas se puede consultar en el Anexo. A continuación se van a describir las características comunes a ambos proyectos.

Características comunes

Las características comunes de ambos proyectos son: el **procedimiento de actuación**, los **objetivos** generales y la **evaluación**.

Con respecto al **procedimiento de actuación** a seguir, éste es el siguiente:

En la puesta en práctica en el aula de ambos proyectos educativos se pretende llevar a cabo un procedimiento de actuación resultado de la combinación del modo de enseñanza-aprendizaje tradicional que se viene utilizando en las asignaturas de ciencias, basado en un aprendizaje *conductista* en el cual el alumno es un mero sujeto pasivo que recibe las explicaciones del profesor y seguidamente “se entrena para el examen” con la realización de unos ejercicios de carácter práctico, junto con el modo de enseñanza-aprendizaje *socioconstructivista* (Vygotsky, 1985) donde se pone especial énfasis en la interacción social y constructivista de la persona que aprende con su entorno y con la ayuda de las diferentes actividades innovadoras en el aula como son: el uso de las nuevas tecnologías, el uso de los recursos audiovisuales, el uso de los materiales en el aula, la realización de experimentos o actividades y la realización de prácticas de laboratorio.

Con respecto a los **objetivos** generales comunes a ambos proyectos, éstos son los siguientes:

- Debatir y valorar el interés personal y social que tiene conocer la temática a estudiar. Objetivo relacionado con las actividades de **Iniciación**.
- Analizar cualitativamente las situaciones problemáticas que se establecen. Objetivo relacionado con las actividades de **Indagación**.
- Emitir hipótesis sobre las posibles soluciones problemáticas que se establecen. Objetivo relacionado con las actividades de **Desarrollo**.
- Elaborar estrategias de resolución o diseñar experimentos para cuestionar hipótesis iniciales. Objetivo relacionado con las actividades de **Modelización**.
- Relacionar las soluciones con los problemas cotidianos. Objetivo relacionado con las actividades de **Aplicación**.
- Motivar al alumno antes, durante y después de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Conseguir un significativo desarrollo intelectual y personal del alumno.
- Conseguir la implicación del alumno en la construcción de su propio conocimiento, de su aprendizaje y de su trabajo.
- Conseguir que el alumno se sienta actor de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje y que participe también en el de sus compañeros.

Con respecto a la propuesta de **evaluación** didáctica de ambos proyectos, ésta es formativa y progresiva, y a su vez se distingue entre: evaluación del alumno y evaluación del profesor y es la siguiente:

Evaluación del alumno

El desarrollo de las **competencias básicas** es uno de los grandes retos de todas las etapas de la educación. **Aprender a aprender** es la competencia básica que se pretende conseguir como futuro docente y significa conseguir que los estudiantes reflexionen sobre su propio aprendizaje. El conocimiento de las propias capacidades servirá para motivar a los alumnos en la consecución de sus nuevos logros personales; les servirá para **aprender a aprender**.

Con respecto al **Proyecto de Innovación Docente** evalué a los alumnos de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Conceptos (el examen) : 80%
- Procedimientos (el cuaderno de ejercicios + la práctica magistral): 10%
- Actitud: 10%

Con respecto al **Diseño de la Unidad Didáctica** en la propuesta de evaluación didáctica se realizaría a los alumnos una prueba de **evaluación inicial**, para tener en cuenta sus conocimientos previos acerca de los contenidos para profundizar en ellos y modificarlos a los nuevos conceptos de enseñanza – aprendizaje y una prueba de **evaluación final** mediante la cual se pudiera comprobar el grado de adquisición de los mismos.

Además, se llevaría a cabo un seguimiento del grado de adquisición continuo de los conceptos mediante una **evaluación continua por criterios** con la realización de las diferentes actividades didácticas y se les evaluaría también su actitud e interés demostrados en el aula. Conjuntamente se **revisaría** a cada alumno el cuaderno personal de las actividades de enseñanza – aprendizaje realizadas en el aula.

Asimismo tras la realización de cada actividad éstos evaluarían su propio aprendizaje y el aprendizaje adquirido, trabajando de forma individual y en grupo a través de **cuestionarios**, que se les proporcionarían en el aula.

Asimismo y conjuntamente en estos cuestionarios, los alumnos podrían añadir aspectos clave que ellos considerarían relevantes para así promover una actitud más activa en ellos del modo que fueran conscientes y conocedores del grado de avance de su propio aprendizaje.

Evaluación del profesor

Basándome en la concepción constructivista de la **evaluación**, que se concibe como un instrumento de intervención, es decir, un instrumento para impulsar el aprendizaje y mejorar la enseñanza (Martínez , 2006) diseñé la actividad de “Encuestas de evaluación” en los Prácticums II y III y cuyo modelo se puede consultar en los Anexos.

Esta actividad consistió en la formulación de una serie de preguntas que los alumnos debían de responder de forma anónima referentes a: la evaluación de la enseñanza, la evaluación del profesor, la evaluación de los materiales y la evaluación de los recursos utilizados en el aula con el fin de obtener resultados y mejorar en todos los aspectos.

Así como se aplicó la evaluación del profesor al **Proyecto de Innovación Docente** se llevaría a cabo del mismo modo en el **Diseño de la Unidad Didáctica**.

Análisis crítico

Las premisas fundamentales que el futuro profesor ha de tener presentes en ambos Proyectos Didácticos son las siguientes:

- Los alumnos aprenden ciencia escolar de forma crítica y aproximada al trabajo de los científicos.
- Los alumnos aprenden sobre ciencia de forma significativa con la realización de las diferentes actividades propuestas.
- Los alumnos aprenden que la ciencia es un proceso dinámico, cooperativo y acumulativo trabajando en equipo.
- El futuro profesor ha de tener presente que la ciencia escolar se construye a partir de las ideas previas de los alumnos y que por ello es muy importante ser conocedor de ellas antes de iniciar su actividad de enseñanza – aprendizaje en el aula.

La actuación docente tiene asimismo una dimensión ética y actitudinal, que se relaciona con las creencias más profundas de los profesores acerca de su materia y del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta dimensión actitudinal se manifiesta en el *estilo docente* del profesor y, de una manera especialmente significativa, en su manera de entender la comunicación en el aula.

Asimismo es muy importante que el futuro profesor sea conocedor y utilice algunas de las diferentes **estrategias retóricas o discursivas** en el aula para transmitir su mensaje a los alumnos de forma clara y eficaz y que los mismos lo entiendan e interpreten de la mejor manera posible. Estas estrategias son las siguientes:

- **Estrategias para contextualizar la explicación e introducir cierta interacción, de manera que el texto monologado se convierta en dialogado:** el futuro docente ha de demostrar interés por lo que se expone y por comunicarse con los alumnos, adaptarse a los intereses y al nivel de conocimiento de los oyentes, aludir a los conocimientos previos de los alumnos o preguntar por ellos al inicio, comprobar el grado de atención y comprensión de los alumnos, introducir variaciones en el discurso y por último, introducir cambios de actividad en el mismo.
- **Estrategias para estructurar la explicación y facilitar la comprensión:** el futuro docente ha de relacionar la nueva información proporcionada con los conocimientos ya impartidos, anticipar la estructura general de lo que se va a explicar, destacar y hacer síntesis de las ideas principales, es decir, recordarlas con frecuencia al alumno, para que queden bien establecidas y utilizar recursos de oratoria como: la anticipación y síntesis, la presentación y la conclusión, la reformulación de los enunciados y las repeticiones, la ejemplificación y el uso

de las figuras retóricas y por último procurar que el lenguaje sea vivo con comparaciones, anécdotas y ejemplos.

- **Estrategias para disminuir la densidad informativa:** el futuro docente ha de definir los términos complejos, poner ejemplos de los conceptos abstractos, usar estrategias de redundancia y representar la información de forma clara y ordenada.
- **Estrategias de control de los elementos paralingüísticos:** el futuro docente ha de utilizar un tono de voz y modulación adecuados, con claridad y precisión, con una articulación y una pronunciación correcta, hablar lo suficientemente alto y lo suficientemente lento para que los alumnos puedan seguir las ideas y las entiendan y por último cuidar la expresividad de la cara, la mirada, el gesto y la posición del cuerpo.
- **Estrategias encaminadas a generar el interés y la buena disposición de aprender:** los alumnos valoran positivamente que el profesor dé muestras de competencia y de autoridad. Las estrategias encaminadas a generar el interés y la buena disposición para aprender consisten en la realización de un doble movimiento por parte del profesor, que permite aumentar o disminuir la distancia social que le separa de los alumnos, como son las estrategias de distanciación y las estrategias de aproximación.

Estudio comparativo del Practicum II

De los resultados del estudio se observa una diferencia general entre ambos grupos, que se traduce principalmente en el ambiente de estudio y en la motivación hacia la asignatura.

Ambos grupos presentan similares características de contexto, capacidades de los alumnos y profesorado, sin embargo, sus actitudes son muy diferentes en el día a día.

Por un lado, el grupo BC, es muy trabajador, no necesita de incentivos para prestar atención, hacer las tareas y ponerse a trabajar, por otro lado, son bastante inseguros, y necesitan que todo esté bien delimitado y claro. Desde mi punto de vista los estudiantes del grupo BC son buenos estudiantes pero les falta seguridad.

Las actividades didácticas diseñadas para el grupo BC deben fomentar su seguridad y al mismo tiempo aprovechar su propia motivación para hacerles trabajar. Desde mi punto de vista, esto se puede conseguir formando equipos de trabajo para realizar las actividades y por ejemplo que unos a otros se corrijan los problemas planteados para fomentar su seguridad y autoestima.

Por el contrario, los alumnos del grupo A no son tan buenos estudiantes como los del grupo BC pero son más seguros que los alumnos del grupo BC, por otro lado el principal problema del grupo A es la motivación.

A los alumnos del grupo A no les interesa la asignatura, la ven difícil y sin sentido. No son capaces de conectarla con la realidad. Con el grupo B, sería muy interesante hacerles ver que la física no solo son problemas que se plantean y se resuelven en la pizarra, si no que está totalmente conectada con la realidad. Desde mi punto de vista habría que incidir en ellos en su motivación y hacerles partícipe de las explicaciones y las actividades en el aula, con actividades más dinámicas.

Como conclusión es un hecho que el rendimiento académico de ambos grupos así como el ambiente en el aula son muy diferentes pero, no hay razones reales que hagan pensar que ambos grupos tienen distinto potencial. Sus diferentes características hacen que tengan comportamientos diferentes, y por lo tanto necesidades diferentes.

Por supuesto, no se puede cambiar el resultado de los alumnos sin un trabajo por su parte. Es importante **no clasificar**, e intentar incidir en aquellos aspectos que puedan conducir a los alumnos a una mejora personal.

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE FUTURO

Conclusiones

En la esencia del oficio de enseñar está implícito el trabajo en equipo, la implicación en el centro y en el contexto, el desarrollo de las competencias comunicativas y de las relaciones interpersonales positivas, el afrontamiento de las situaciones de violencia de forma creativa fomentando la convivencia en el aula, la integración de las TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje de forma natural, desarrollando un liderazgo en todos los ámbitos y afrontando positivamente los dilemas éticos de la profesión.

De este modo, el profesor debe preguntarse no solamente qué va a enseñar, sino y sobre todo qué van a aprender sus alumnos, debe preocuparse esencialmente por el aprendizaje de sus alumnos, teniendo siempre presente que la realidad es heterogénea y diversa, favoreciendo y estimulado el deseo de aprender.

Hay que tener en cuenta que los alumnos de siglo XXI ni siquiera necesitan buscar la información; les llega por medio de múltiples formatos, casi siempre más atractivos que los escolares. En la sociedad de la información la escuela no es ni la primera ni la única fuente de conocimiento y aprendizaje.

La escuela de ningún modo puede proporcionar toda la información y el aprendizaje relevante, lo que sí debe hacer es formar a los alumnos para poder acceder, comprender y dar sentido a toda esa información, proporcionándoles referentes adecuados que les permitan una asimilación crítica.

Por ello, el alumno no necesita incorporar más y más información, sino sobretodo desarrollar una capacidad para seleccionarla, organizarla, comprenderla e interpretarla.

También es fundamental, por parte del futuro docente, favorecer un clima de colaboración/cooperación en el aula donde los alumnos junto con las indicaciones del profesor resuelvan sus dudas y ejercicios propuestos a partir del intercambio de ideas, opiniones y valoraciones a fin de llegar a una serie de conclusiones que proporcionen el nuevo aprendizaje.

Si bien, como la interpretación de esas conclusiones es personal cada estudiante construye sus propios conocimientos según sus esquemas, saberes y experiencias previas.

Es por ello que en los últimos años se han ido cuestionando muchos aspectos que se consideraban inamovibles en la educación, como por ejemplo, el conocimiento nocionista e inmutable de las ciencias como substrato de la misma, no obstante se han ido abriendo pasos a otras concepciones en las que la incertidumbre tiene un papel importante.

En el siglo XXI se debería intentar superar la escuela como una institución rígida, cerrada, rutinaria, en la que existe un mismo currículo para todos y en la que tenemos la referencia de un modelo que responde a unos patrones estandarizados.

En la actualidad se estructuran los centros educativos de tal modo que se cuenta con unos espacios de aprendizaje – las aulas – en los que un grupo de alumnos deben conseguir los mismos resultados en el mismo tiempo y aquellos que no lo consiguen entran en el colectivo de los fracasados, brillando la diversidad por su ausencia. Lógicamente, aquellos alumnos excluidos porque no llegan a los mismos objetivos que los demás, suelen generar comportamientos asociales, agresivos, violentos, etc.

Se debería asumir e interiorizar que la escuela, como escenario donde se forman los futuros ciudadanos, tendría que conformarse desde cuatro variables: una escuela flexible, abierta al entorno, innovadora y participativa. El profesor debería interiorizar que no se trata de ofrecer a todos los alumnos las mismas posibilidades, sino de ofrecer distintos caminos, recursos o atención en función de cada demanda o necesidad.

Al concepto de educación se han ido incorporando además, aspectos éticos, colegiales, actitudinales, emocionales..., todos ellos necesarios para alcanzar una educación democrática de los futuros ciudadanos, de este modo, se ha empezado a valorar la importancia del sujeto y la de su participación en el aula.

Esta renovada institución educativa y esta nueva forma de educar requiere una reconceptualización importante de la profesión docente y una asunción de nuevas competencias profesionales en el marco de un conocimiento pedagógico, científico y cultural revisado. Es decir, la nueva era de la educación requiere de un profesional docente distinto.

Está naciendo una nueva concepción de escuela, más abierta, disponible más horas, con una orientación de servicio a la comunidad en la que está inserta. La tendencia es que estén abiertas al entorno, que se implique a la comunidad en el propio centro escolar.

Esto lleva a valorar la gran importancia que tiene para la docencia el aprendizaje de la relación, la convivencia, la cultura del contexto y el desarrollo de la capacidad de interacción de cada persona con el resto del grupo, con sus iguales y con la comunidad que enmarca la educación.

El papel de los padres debe ganar importancia poco a poco tanto en casa como en la escuela. La desaparición del tiempo educativo concebido como horario escolar está siendo ya un hecho. Hay que recordar que internet va a dejar de ser simplemente una tecnología para convertirse en una forma de organización de la vida en sociedad.

Propuestas de futuro

La docencia es una actividad que requiere de formación continua. Durante el desarrollo de la profesión se tiene que estar seguro de tener los conocimientos

actualizados e ir mejorando constantemente. La única manera de saber como enseñar es no dejar nunca de aprender.

Existen unos pilares fundamentales del conocimiento en los que se debería sustentar el futuro docente, los cuales son:

- **Conocimientos sobre la propia especialidad:** Tener y renovar los conocimientos propios de la disciplina como base fundamental sobre lo que sustentar todo lo demás.
- **Conocimientos de psicología social y pedagogía:** Para facilitar la interacción con los alumnos y la mejora de los procesos de enseñanza.
- **Conocimientos de legislación y de funcionamiento del sistema educativo:** Como parte de un todo educativo que somos, debemos adaptarnos y conocer como funciona el sistema en el que estamos inmersos.
- **Conocimientos de habilidades comunicativas y nuevas tecnologías:** La docencia se basa en la comunicación, y su mejora y facilitación es una parte importante para la enseñanza.
- **Conocimientos generales transversales:** Como transmisores de la importancia del conocimiento, debemos predicar con el ejemplo, y no dejar nunca de aprender de cualquier tema que pueda ser de interés.
- Historia, filosofía, literatura, arte, y cualquier otro ámbito que complete nuestra formación más allá de nuestra especialidad.

A lo largo del desarrollo del master se ha dejado de ser un alumno para ser un profesor. Esto hace que no solo que cambien las respuestas, si no sobre todo las preguntas. Ahora que somos nosotros los que transmitiremos el conocimiento, las preguntas fundamentales son: ¿cómo lo transmito? y ¿qué es lo que hay que transmitir?.

El **cómo** ha sido parcialmente respondido a lo largo del Máster de profesorado, con una serie de herramientas que se han trabajado y que se irán desarrollando conforme avance nuestra trayectoria profesional.

El **qué** es lo que hay que transmitir y ha quedado un poco en suspenso ya que dentro de la libertad de cátedra que gobierna un aula, los contenidos están delimitados por el currículo estatal y de cada comunidad autónoma. No está en nuestras manos cambiar el qué enseñar a nivel general, pero aceptar sin dudar el currículo no debe de ser la labor de un profesor de ciencias. Debemos de preguntarnos el por qué se enseña lo que se enseña, y qué se podría mejorar.

La experiencia en el centro educativo y el contacto con profesores y alumnos nos ha hecho aprender y evolucionar, viendo como cambia todo desde la perspectiva del

profesor. Los profesores tutores de las prácticas nos han transmitido por encima de todo, cuál es el requisito fundamental de la docencia: la pasión por enseñar. Una pasión que debe transmitirse y mantenerse en todos los aspectos de la vida. Con ella como base se puede mejorar día tras día y conseguir disfrutar de la enseñanza.

Un profesorado trabajador e ilusionado es lo que determina la calidad de la educación en un centro educativo. Somos nosotros, como profesores, los que día a día debemos intentar poner todo nuestro empeño en mejorar la docencia.

Actualmente, y así nos lo señalaban diferentes profesores en la fase de prácticas, vivimos tiempos difíciles en los que la educación está muy devaluada, no solo en términos económicos si no también en términos sociales. La escasez de recursos y de valoración social produce una merma en la calidad educativa, y por ende, en todos los aspectos de la sociedad. Un sistema educativo sólido debe ser una prioridad para cualquier sociedad.

REFERENCIAS DOCUMENTALES: BIBLIOGRAFÍA, ETC...

García – Carmona, A. (2013). Educación científica y competencias docentes: Análisis de las reflexiones de futuros profesores de Física y Química. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*. (10). 552 – 567.

Martínez, J, Verdú, R y Gil, D. (2006). La evaluación en una enseñanza como la Física de construcción de conocimientos. *Departamento de didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Valencia.

Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, (24), 35 – 56.

Furió, C., Furió C. (Junio de 2009). ¿Cómo diseñar una secuencia de enseñanza de ciencias con una orientación socioconstructivista?. *Conferencias Plenarias, Educación Química*. 200 (1) 246 - 251.

Riesco, M. (2008). El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, 13, 79-105.

Ruiz, J.M. (2010). Evaluación del diseño de una asignatura por competencias, dentro del EEES, en la carrera de Pedagogía: Estudio de un caso real. *Revista de Educación*, 351, 435-460.

Vygotsky, L. (1985). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires: Pléyade.

ANEXOS

Estudio comparativo del Prácticum II

Para la realización de la observación de los grupos A y BC de 4º de ESO diseñé la siguiente tabla en la que se destacan los aspectos más relevantes.

Curso: 4º ESO		
Contexto del aula		
Aspecto relevante	Grupo A	Grupo BC
N.º alumnos		
N.º chicos		
N.º chicas		
Nota media de la clase		
N.º alumnos repetidores		
Diversidad		
Distribución de las mesas		
Materiales didácticos disponibles en el aula		
Actitud general		
Escala de valoración: bien, regular o mal		
Aspecto relevante	Grupo A	Grupo BC
Actitud ante la asignatura		
Conocimientos previos		
Aptitud		
Nivel de participación		
Relación con la profesora de la asignatura		
Ambiente en el aula		
Cooperación entre alumnos		
Metodología		
Escala de valoración: bien, regular o mal		
Aspecto relevante	Grupo A	Grupo BC
Lleva al día la programación		
Explica con claridad y de forma ordenada		

Uso del laboratorio		
Uso de las TICs		
Realización de trabajo en grupo		
Interacción con el alumnado		
Relaciona la teoría con la práctica		
Usa estrategias de motivación		

Los resultados de la observación fueron los siguientes.

Contexto del aula		
Curso: 4º ESO		
Aspecto relevante	Grupo A	Grupo BC
N.º alumnos	17	22
N.º chicos	9	13
N.º chicas	8	9
Nota media de la clase	Bien	Notable
N.º alumnos repetidores	0	0
Diversidad	Homogénea	Homogénea
Distribución de las mesas	Individual	Por parejas
Materiales didácticos disponibles en el aula	Proyector, pizarra y pizarra digital	Proyector, pizarra y pizarra digital
Actitud general		
Escala de valoración: bien, regular o mal		
Aspecto relevante	Grupo A	Grupo BC
Actitud ante la asignatura	Regular	Bien
Conocimientos previos	Regular	Bien
Aptitud	Regular	Bien
Nivel de participación	Regular	Bien
Relación con la profesora de la asignatura	Bien	Bien
Ambiente en el aula	Regular	Bien
Cooperación entre alumnos	Regular	Bien

Metodología		
Escala de valoración: bien, regular o mal		
Aspecto relevante	Grupo A	Grupo BC
Lleva al día la programación	Bien	Bien
Explica con claridad y de forma ordenada	Bien	Bien
Uso del laboratorio	Bien	Bien
Uso de las TICs	Bien	Bien
Realización de trabajo en grupo	Bien	Bien
Interacción con el alumnado	Bien	Bien
Relaciona la teoría con la práctica	Bien	Bien
Usa estrategias de motivación	Bien	Bien

Modelo de actividad práctica magistral: el principio de Arquímedes.

El modelo de la práctica que llevé a cabo en el Proyecto de Innovación Docente con los alumnos del grupo BC de 4º de ESO en la asignatura de Física y Química del I.E.S Andalán fue la siguiente:

OBJETIVOS:

- Calcular la fuerza de empuje de un fluido.
- Comprobar el principio de Arquímedes.
- Determinar la densidad de un fluido.

MATERIAL:

- Dinamómetro.
- Fluidos y densidades teóricas:
- Agua, $d_{\text{agua}} = 1000 \text{ [Kg/m}^3\text{]}$.
- Alcohol metílico (metanol), $d_{\text{alcohol}} = 792 \text{ [Kg/m}^3\text{]}$.
- Aceite de girasol, $d_{\text{aceite}} = 923 \text{ [Kg/m}^3\text{]}$.
- Un par de pesas con gancho.
- Probeta graduada.
- Soporte.

FORMULAS:

- $P_{\text{real}} = m_{\text{pesa}} \cdot g$
- $E = P_{\text{real}} - P_{\text{aparente}}$
- $E = V_{\text{fluido desalojado}} \cdot d_{\text{fluido}} \cdot g$
- $d_{\text{fluido}} = m_{\text{fluido desalojado}} / V_{\text{fluido desalojado}}$
- $g = 9,81 \text{ [m/s}^2\text{]}$

PROCEDIMIENTO:

- Colgar la primera pesa en el dinamómetro.
- Leer la medida y anotar su valor en la tabla (P_{real}).
- En una probeta llenar del fluido determinado hasta un volumen (V_{inicial}) y anotar su valor en la tabla.
 - Sumergir completamente la masa suspendida del dinamómetro y anotar la medida (P_{aparente}) en la tabla.
 - Al sumergirse el cuerpo, el volumen de la pesa produce un desplazamiento de volumen de fluido (V_{final}). Anotar la medida en la tabla.
 - Hallar el volumen de fluido desplazado ($V_{\text{desplazado}}$) y anotar el resultado en la tabla.
 - Calcular el Empuje (E) a partir de los datos anteriores y anotarlo en la tabla.

¡Ojo! P_{real} y P_{aparente} serán los pesos del cuerpo en el aire y en el fluido en cuestión, de modo que, la resta de estos dos pesos dará como resultado la fuerza de empuje del agua sobre la masa (E).

¡Ojo! El volumen del fluido desplazado coincide con el volumen del sólido sumergido.

- Repetir los pasos 1 al 7, con la segunda pesa con el mismo fluido.
- Repetir los pasos del 1 al 8 pero con la probeta semillena de otro líquido (aceite o alcohol) y anotar los resultados en la tabla.

Tablas

AGUA						
Pesa	P _{real} (N)	P _{aparente} (N)	E (N)	V _{inicial} (mL)	V _{final} (mL)	V _{desplazado} (mL)
1						
2						

ALCOHOL						
Pesa	P _{real} (N)	P _{aparente} (N)	E (N)	V _{inicial} (mL)	V _{final} (mL)	V _{desplazado} (mL)
1						
2						

ACEITE						
Pesa	P _{real} (N)	P _{aparente} (N)	E (N)	V _{inicial} (mL)	V _{final} (mL)	V _{desplazado} (mL)
1						
2						

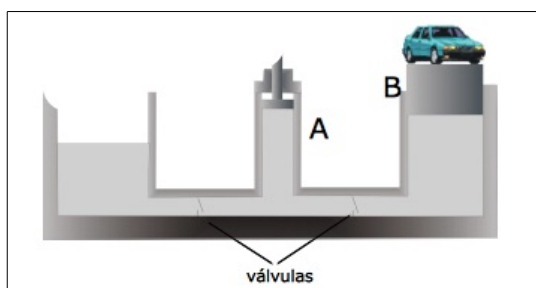
• PREGUNTAS

1. ¿Qué peso resulta mayor, el P_{real} o el P_{aparente}?, ¿por qué?
2. A partir de los datos y de las fórmulas anteriores calcular las densidades experimentales del alcohol y del aceite.
3. Ordenar los valores teóricos de las densidades del agua, alcohol y aceite por un lado y los valores experimentales de las densidades del agua, alcohol y aceite por otro y extraer vuestras propias conclusiones. ¿Coinciden los valores teóricos con los experimentales?, ¿a qué pensáis que son debidas tales diferencias?
4. Añadir (si lo creéis conveniente) otras conclusiones que podáis obtener de la práctica. (Se valorarán muy positivamente. Pensar por ejemplo en comparar valores entre sí de los distintos fluidos...ánimos chic@s, ¡imaginación al poder!).

Modelo de Examen

El modelo de examen que llevé a cabo en el Proyecto de Innovación Docente con los alumnos del grupo BC de 4º de ESO en la asignatura de Física y Química del I.E.S. Andalán fue el siguiente:

- ¿Por qué los vehículos todoterreno y las excavadoras no se atascan en terrenos blandos? Justifica tu respuesta. (1 pto)
 - Tienen motores potentes.
 - Utilizan ruedas muy anchas de tipo oruga.
 - Van muy lentos.
 - Son muy poco densos.
- Enuncia el Principio de Pascal. (0,5 pto)
- Un automóvil de 1500 [Kg] se encuentra sobre el émbolo B de superficie 6 [m²], ¿qué fuerza debe ejercerse sobre el otro émbolo A, cuya superficie es de 500 [cm²] para poder elevar el automóvil? Explica su funcionamiento. (1,5 pto)



- El submarino Yellow se encuentra bajo el agua a una profundidad de 500 [m], $d_{\text{agua}} = 1050 \text{ [Kg/m}^3\text{]}$. (1 pto)
- Calcula la presión que ejerce el agua a esa profundidad. (0,5 pto)
- ¿Qué fuerza es necesaria para abrir una escotilla de 0,5 [m²] de superficie? (0,5 pto)
- Si a nivel del mar la presión es de 760 [mmHg] y en lo alto de una montaña la presión es de 635 [mmHg], calcula la altura de la montaña sobre el nivel del mar. $d_{\text{aire}} = 1,3 \text{ [Kg/m}^3\text{]}$. ¿De qué presión se trata?, ¿qué instrumento se utiliza para medirla?, ¿quién fue el primero que logró medirla?. Establece tus propias conclusiones. (2 pto) $1 \text{ [atm]} = 101325 \text{ [Pa]} = 760 \text{ [mmHg]}$
- Enuncia el Principio de Arquímedes y los tres casos que pueden darse. (2 pto)
- Un objeto con un volumen de 200 [cm³] pesa 60 [N] y sumergido en un fluido pesa 40 [N]. Calcular la densidad del objeto y la densidad del fluido. ¿Qué instrumento se ha utilizado para medir los pesos? Establece conclusiones. (2 pto)

Modelo de Kahoot

La actividad del Kahoot que llevé a cabo en el Proyecto de Innovación Docente con los alumnos del grupo BC de 4º de ESO en la asignatura de Física y Química del I.E.S Andalán fue el siguiente:

- 1) La unidad internacional para la presión es:
 - Newton
 - Metro
 - Bar
 - Pascal

- 2) ¿La báscula es un dinamómetro?
 - Sí
 - No
 - Depende

- 3) ¿El aceite es más denso que el agua?
 - Sí
 - No

- 4) ¿Dónde es mayor la presión atmosférica?
 - Al pie de la montaña
 - En lo alto de la montaña
 - Igual al pie que en lo alto de la montaña
 - Ninguna de las anteriores

- 5) ¿El gato hidráulico es un ejemplo de prensa hidráulica?
 - Sí
 - No
 - Depende de la masa del objeto

- 6) El manómetro es un instrumento que se utiliza para...
 - Medir Presiones
 - Medir Fuerzas
 - Medir Distancias
 - No mide nada

- 7) Todo cuerpo sumergido en un fluido en equilibrio, experimenta un empuje vertical y hacia arriba...
 - Igual al peso del fluido desalojado
 - Menor al peso del fluido desalojado
 - Superior al peso del fluido desalojado
 - Ninguna de las anteriores

- 8) Un cuerpo flota cuando...

El peso y el empuje son iguales
El peso es mayor que el empuje
El peso es menor que el empuje
Ninguna de las anteriores

9) ¿De qué depende la presión en el interior de un fluido?

De la densidad del fluido, la gravedad y la profundidad
De la densidad del fluido solo
De la gravedad solo
Ninguna de las anteriores

10) El empuje...

Aumenta con la densidad del fluido
Disminuye con la densidad del fluido
No depende de la densidad del fluido
Ninguna de las anteriores

Modelo de encuesta

El modelo de encuesta que llevé a cabo en el Proyecto de Innovación Docente con los alumnos del grupo BC de 4º de ESO en la asignatura de Física y Química del I.E.S Andalán fue el siguiente:

Evaluación general

¿En qué apartados del tema tuviste dificultades?, responde con una cruz donde creas conveniente:

- *Principio de Pascal.*
- *Principio general de la Hidrostática.*
- *Presión atmosférica.*
- *Empuje.*

¿Por qué?

¿Pudiste resolver las dificultades? (SI o NO)

➔ *En caso afirmativo indica como lo lograste:*

➔ *En caso negativo, responde a las siguientes 2 preguntas:*

- *¿Realizaste consultas presenciales? (SI o NO)*
- *¿Consultaste de forma virtual? (SI o NO)*

¿Cómo ha sido tu experiencia grupal (Kahoot, experiencia práctica, resolución de ejercicios en clase...?. ¿Te sientes integrado en el grupo?

¿Qué es lo que más te ha gustado?:

Valoración del conjunto:

Evaluación de la profesora

Responde con una cruz:

<i>PREGUNTA</i>	<i>BIEN</i>	<i>REGULAR</i>	<i>MAL</i>
<i>¿La profesora conoce la materia del curso?</i>			
<i>¿La profesora ha respondido a mis dudas rápidamente?</i>			
<i>¿La profesora ha fomentado el trabajo en equipo?</i>			
<i>¿La profesora ha sabido mantener el interés por el tema?</i>			
<i>¿La profesora respeta y tiene en cuenta mi opinión?</i>			
<i>¿La profesora os ha informado correctamente de la forma de evaluación?</i>			
<i>¿La profesora explica con claridad?</i>			

<i>¿La profesora ha contribuido para que existiese buena relación en el aula?</i>			
<i>La aplicación práctica de los contenidos con el tema ha sido...</i>			

Otros aspectos que quieras reflejar:

Evaluación de los recursos y materiales

Responde con una cruz

<i>PREGUNTA</i>	<i>BIEN</i>	<i>REGULAR</i>	<i>MAL</i>
<i>¿Los materiales entregados han sido suficientes?</i>			
<i>¿La utilización de las nuevas tecnologías han apoyado las clases del profesor?</i>			
<i>¿El equipamiento utilizado estaba en correcto funcionamiento?</i>			
<i>¿Los equipamientos (ordenadores) han sido fáciles de usar?</i>			

Otros aspectos que quieras reflejar:

Actividades del Proyecto Docente

Actividades de Indagación, Iniciación y Desarrollo

Título: Los termómetros

Objetivos

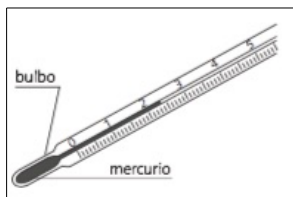
Que los alumnos se familiaricen y sean conocedores de los diferentes tipos de termómetros así como de su aplicación en la vida diaria.

Procedimiento

Para medir la temperatura empleamos el termómetro, cuyo funcionamiento se basa en el principio de que los cuerpos en contacto alcanzan el **equilibrio térmico**, es decir, al cabo de cierto tiempo están a la misma temperatura. Existen diversos tipos de termómetros: de mercurio, clínicos y de alcohol.

Termómetro de mercurio

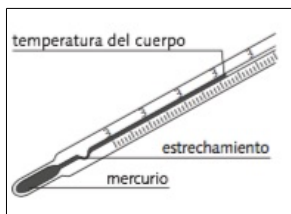
Consiste en un tubo delgado de vidrio, provisto en uno de sus extremos de un depósito o bulbo que contiene mercurio. Cuando la temperatura aumenta, el mercurio se expande por el tubo. Se emplea mercurio porque es el único metal líquido a temperatura



ambiente y se dilata con facilidad al aumentar la temperatura. Con los termómetros de mercurio no se pueden medir temperaturas inferiores a 239 °C, ya que a esa temperatura el mercurio es sólido.

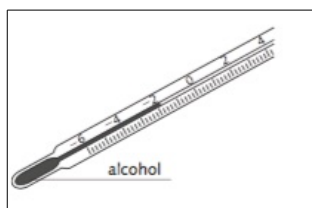
Termómetro clínico

Los termómetros clínicos, graduados entre 35°C y 41-42°C, miden la temperatura del cuerpo humano. El tubo de estos termómetros presenta un pequeño estrechamiento que impide al mercurio regresar al bulbo, gracias a lo cual es posible leer la temperatura aunque el termómetro no esté en contacto con el cuerpo.



Termómetro de alcohol

Funciona igual que los termómetros anteriores, pero al contener alcohol en lugar de mercurio permite leer temperaturas muy bajas, ya que el alcohol es sólido por debajo de $115\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si el frigorífico de tu casa lleva incorporado un termómetro, probablemente se trata de uno de este tipo.



Preguntas:

- ¿En qué se basa el funcionamiento del termómetro?
- ¿Qué líquido interesa utilizar en la construcción de los termómetros, los de mayor o los de menor capacidad calorífica específica?. ¿Por qué?
- Explicar por qué no se puede utilizar:
 - Un termómetro de mercurio para medir la temperatura del hielo seco (aproximadamente $80\text{ }^{\circ}\text{C}$).
 - Un termómetro clínico para medir la temperatura de ebullición del agua.
- ¿Qué tipo de termómetro se emplearía para medir la temperatura del hielo seco?.

Conclusiones:

Tras la lectura de los diferentes tipos de termómetros, los alumnos dispuestos en grupos de trabajo en el aula deben de contestar a las preguntas anteriores, obtener sus propias conclusiones ayudados por la profesora, con el conocimiento científico y elaborar un informe o trabajo de la actividad.

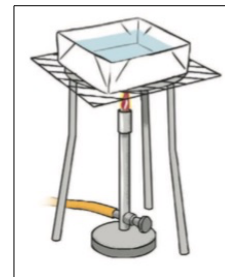
Título: Calentando agua en papel y otros incendios

Objetivo

Que los alumnos comprueben el comportamiento de algunas sustancias cuando se exponen a una fuente intensa de calor y adquieran destrezas en el uso de herramientas en el laboratorio.

Material

- Un mechero Bunsen.
- Un pie y una rejilla para calentar.
- Papel.
- Un poco de agua.



Procedimiento

¿crees que se puede calentar agua en un recipiente de papel?. Prestar mucha atención a la hora de realizar las siguientes experiencias.

- Intentar colocar un papel en la llama, o en la rejilla de un mechero Bunsen. Al calor de la llama, el papel prende y se quema.
- Construir un recipiente con el papel, como el que se muestra en la figura.
- Llenar con un poco de agua. Colocar sobre la rejilla al calor del mechero. ¿Qué pasa?.

Sorprendentemente el papel, ¡no se quema!. Cuando el agua se consume empezará la combustión del papel.

Preguntas

¿Sabes por qué no se quema el papel?. Elegir la respuesta correcta.

1. Porque el papel es especial.
2. Porque el calor de la llama se invierte en evaporar el agua del recipiente, que es una operación menos costosa energéticamente hablando que quemar el papel.
3. Porque el mechero emite una llama con una temperatura menor que la necesaria para quemar el papel.
4. Porque la rejilla no conduce bien el calor.
5. Porque la rejilla conduce mejor el calor que el agua que hay dentro del recipiente.

¿El agua es una sustancia conductora del calor?. Aportar pruebas que justifiquen la respuesta.

Conclusiones

Tras la realización de la experiencia, los alumnos dispuestos en grupos de trabajo en el laboratorio deben de contestar a las preguntas anteriores, obtener sus propias conclusiones ayudados por la profesora, con el conocimiento científico y elaborar un informe o trabajo de la actividad.

Título: Determinación de la curva de calor del agua

Objetivos

Que los alumnos dibujen experimentalmente la curva de calor del agua y adquieran destrezas en el manejo de las herramientas del laboratorio.

Material

- Un mechero Bunsen.
- Un pie y una rejilla.
- Un vaso de precipitado.
- Un termómetro.
- Un reloj o cronómetro.
- 100g de hielo.



Procedimiento

La curva de calor del agua es la curva de temperatura frente al tiempo que se obtiene cuando se calienta una cantidad de agua en estado sólido (hielo) con una fuente que irradia calor constante hasta que el agua, después de licuarse, se evapora.

1. Prepara el montaje del dibujo.
2. Introduce el termómetro entre el hielo.
3. Enciende el mechero.
4. Pon el cronómetro en marcha y mide la temperatura inicial.
5. Cada dos o tres minutos toma medida de la temperatura y anótala en la tabla.

t (min)	T ^a (K)

Preguntas

- a) Qué ocurre con la temperatura mientras el hielo se funde?
- b) Cuando el hielo se ha derretido, la temperatura va aumentando hasta alcanzar un valor en el que se estabiliza de nuevo. ¿Por qué?
- c) Dibujar una gráfica con los valores obtenidos y a continuación interpretar los diferentes tramos que aparecen en la gráfica.

Conclusiones

Tras la realización de la experiencia, los alumnos dispuestos en grupos de trabajo en el laboratorio deben de contestar a las preguntas anteriores, obtener sus propias

conclusiones ayudados por la profesora, con el conocimiento científico y elaborar un informe o trabajo de la actividad.

Título: Consumo de la energía en diversos ámbitos de la actividad humana

Objetivos

Que los alumnos sepan buscar, reflexionar y analizar la información acerca del tópico en cuestión y trabajen en equipo.

Procedimiento y Conclusiones

De forma individual o por grupos se pide la elaboración de un trabajo acerca del consumo de la energía en los diversos ámbitos de la actividad humana según sea la preferencia de los alumnos y/o del entorno social del centro. El trabajo consiste en la búsqueda de información en Internet o en otros contextos, en la elaboración de un índice de contenidos, la redacción de un texto y la elaboración de una presentación en Power Point para la exposición en el aula al resto de los compañeros.

Actividades de Aplicación y Modelización

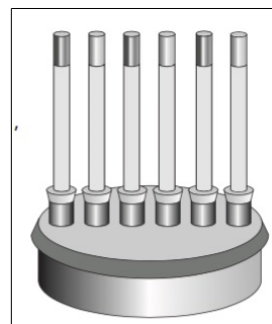
Título: Conductividad térmica en sólidos

Objetivos

Que los alumnos sepan diferenciar cual es la conductividad de los distintos materiales que se proponen y establezcan conclusiones.

Procedimiento

El mecanismo que se muestra en el dibujo consta de seis varillas de diversos materiales, aluminio, hierro, cobre, acero, latón y madera, que han sido introducidas en un recipiente con agua caliente. Las varillas están revestidas de papel indicador termosensible que cambia de color a una temperatura aproximada de 40 °C. Medir el tiempo necesario para que el papel termosensible cambie de color en cada varilla.



Preguntas

- ¿Qué materiales son los mejores conductores del calor?.
- ¿Cuál es el peor conductor?.
- Explica por qué al introducir en un recipiente con agua hirviendo una cucharilla metálica solo es posible sostenerla unos segundos, mientras que si la cuchara es de madera apenas si se aprecia un cambio de temperatura.
- ¿Por qué el agua de una cantimplora de metal se conserva fresca si está tapada con una manta?.

Conclusiones

Los alumnos dispuestos en grupos de trabajo en el aula deben de contestar a las preguntas anteriores, obtener sus propias conclusiones ayudados por la profesora, con el conocimiento científico y realizar un informe o trabajo de la actividad.

Título: Corrientes de Convección

Objetivos

Que los alumnos aprecien visualmente e interpreten las corrientes de convección y adquieran destreza en el manejo de las herramientas del laboratorio durante el desarrollo de la actividad.

Procedimiento

Echar un poco de serrín en un recipiente transparente que contenga agua. Ponerlo al fuego y observar las corrientes de convección.

Preguntas

- ¿Qué les sucede a las partículas de serrín?
- ¿Cuál es la causa de que gire una pequeña espiral de papel colocada sobre un radiador?
- Explica la formación de las brisas marinas.

Conclusiones

Los alumnos dispuestos en grupos de trabajo en el laboratorio deben de contestar a las preguntas anteriores, obtener sus propias conclusiones ayudados por la profesora, con el conocimiento científico y realizar un informe o trabajo de la actividad.

Título: Radiación

Objetivos

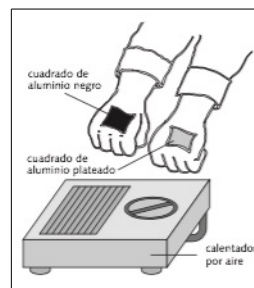
Que los alumnos comprueben, experimenten el fenómeno de la radiación y establezcan conclusiones.

Material

- Papel de aluminio.
- Tijeras.
- Rotulador negro.
- Un poco de agua.
- Un radiador.

Procedimiento

1. Recortar dos cuadrados de papel de aluminio de 2x2 cm y colorear la superficie de uno de ellos con un rotulador negro.
2. Humedecer el dorso de las manos y pega un cuadrado en cada una, dejando visible el lado pintado de negro.
3. Colocar las manos a 10 cm del radiador. En 30 segundos se siente más calor en la mano del cuadrado negro.



Preguntas

- a) ¿Podrías explicar qué ha pasado?.
- b) ¿Por qué las prendas oscuras “dan calor” en verano?.

Conclusiones

Tras la realización de la experiencia, los alumnos dispuestos en grupos de trabajo en el aula deben de contestar a las preguntas anteriores, obtener sus propias conclusiones ayudados por la profesora, con el conocimiento científico y realizar un informe o trabajo de la actividad.

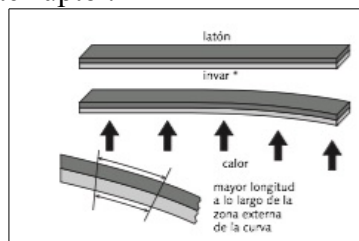
Título: ¿Cómo funciona un Termostato?

Objetivos

Que los alumnos descubran el funcionamiento de un termopar y establezcan conclusiones.

Procedimiento

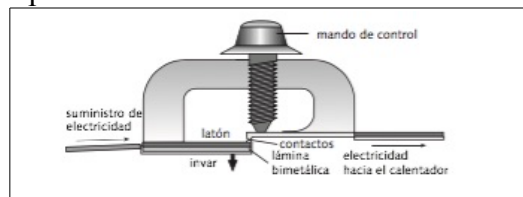
La mayoría de los termostatos o reguladores de temperatura consisten, fundamentalmente, en un par de metales distintos soldados. Al ser diferentes sus coeficientes de dilatación, las variaciones de temperatura les permiten curvarse a uno y otro lado y actuar sobre un interruptor.



*Invar: marca registrada. Invar se trata de un acero especial con un 36% de níquel, cuyo coeficiente de dilatación térmica es muy pequeño, por lo que es prácticamente insensible a las fluctuaciones de temperatura.

Preguntas

Observar el regulador de temperatura de esta plancha eléctrica y explicar de qué forma actúa como interruptor.



Conclusiones

Los alumnos dispuestos en grupos de trabajo en el aula deben de contestar a la pregunta anterior, obtener sus propias conclusiones ayudados por la profesora, con el conocimiento científico y elaborar un informe o trabajo de la actividad.