



**Universidad**  
Zaragoza

# TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster Universitario en Profesorado de E.S.O., Bachillerato,  
F.P. y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas.

Especialidad: **Física y Química para E.S.O. y Bachillerato**

*Autor: Rafael Peligero Frauca*

*Directora: María Esther Cascarosa Salillas*

*Facultad de Educación*

*Curso 2014-2015*



**Facultad de Educación**  
**Universidad Zaragoza**

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>PROCESO FORMATIVO Y APRENDIZAJES REALIZADOS .....</b>	<b>5</b>
<i>Fase de formación general.....</i>	5
<i>Análisis individual de las asignaturas de formación general .....</i>	6
<i>Fase de formación específica .....</i>	10
<i>Análisis individual de las asignaturas de formación específica.....</i>	11
<i>Asignaturas optativas .....</i>	16
<i>Análisis individual de las asignaturas de formación específica.....</i>	16
<i>Revisión de las competencias y de los objetivos .....</i>	18
<i>Competencias que se adquieren en la titulación .....</i>	19
<b>PRACTICUM.....</b>	<b>20</b>
<i>Conclusiones del Practicum I.....</i>	21
<i>Conclusiones del Practicum II y III .....</i>	23
<b>PROPUESTA DE INNOVACIÓN .....</b>	<b>25</b>
<i>Introducción .....</i>	25
<i>El mapa conceptual en el aula .....</i>	26
<i>Criterios de evaluación.....</i>	28
<i>Resultados.....</i>	29
<i>Conclusiones .....</i>	31
<b>CONCLUSIONES FINALES .....</b>	<b>33</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFÍA .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO I – ESTUDIO COMPARATIVO.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO II – UNIDAD DIDÁCTICA .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO III – LA RADIOACTIVIDAD Y LA ENERGÍA NUCLEAR.....</b>	<b>54</b>

<b>ANEXO IV – EJEMPLO DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA .....</b>	<b>70</b>
0.- <i>Introducción.</i> .....	70
1.- <i>Características de etapa (ESO).</i> .....	70
2.- <i>Contribución de la materia a la adquisición de las competencias básicas en la etapa.</i> .....	75
3.- <i>Organización, secuenciación y temporalización de los contenidos.</i> .....	80
4.- <i>La incorporación de la educación en valores democráticos como contenido de carácter transversal.</i> .....	84
5.- <i>Los criterios de evaluación para cada uno de los cursos de la etapa.</i> .....	86
6. <i>Contenidos y criterios de evaluación mínimos exigibles .....</i>	90
7. <i>Los procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje de los alumnos.</i> .....	93
8.- <i>Criterios de calificación que se vayan a aplicar .....</i>	95
9.- <i>Los principios metodológicos que orientarán la práctica en cada una de las materias.</i> .....	96
10. <i>Materiales y recursos didácticos.....</i>	99
11. <i>Las medidas de atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares para los alumnos que las precisen.</i> .....	101
12.- <i>Las estrategias de animación a la lectura y el desarrollo de la expresión y comprensión oral y escrita en las distintas materias.</i> .....	105
13.- <i>Medidas necesarias para la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las distintas materias.</i> .....	106
14.- <i>Las actividades de orientación y apoyo encaminadas a la superación de las pruebas extraordinarias .....</i>	108
15.- <i>Las actividades de recuperación para los alumnos con materias no superadas de cursos anteriores y las orientaciones y apoyos para lograr dicha recuperación .....</i>	110
16.- <i>Actividades complementarias y extraescolares .....</i>	111
ANEXO I DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA: <i>Tablas</i> .....	113
ANEXO II DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA: <i>Conclusión de la programación tras el Máster</i> .....	118

## INTRODUCCIÓN

Durante mi proceso de formación en la licenciatura de Físicas estuve trabajando en diferentes empresas. He trabajado en diferentes gremios, he conocido multitud de gente, el éxito y el fracaso mío y de los que me rodeaban y, tras dedicarme al sector de la informática durante los últimos 10 años, me casé con una profesora. Con ella he podido disfrutar de lo bonito de la enseñanza: el hecho de transmitir nuestros conocimientos a generaciones futuras que permitan hacerles mejores personas y, quién sabe, tal vez que nos puedan proporcionar una vida mejor.

Comencé conociendo este mundo realizando algunas charlas, colaborando en clases de PROA y realizando algunos talleres y exposiciones. Sencillamente, me encantó hacer todas y cada una de estas actividades. Me hacía sentir realmente bien el hecho en que los alumnos muestran su hambre de conocimientos. Incluso aquellos que, aparentemente, son más rebeldes tienen la virtud de la curiosidad; tienen interés por saber cómo funcionan las cosas o cómo se dice una palabra en otro idioma o saber una pregunta del trivial. Yo también sentía curiosidad por conocer más sobre el hecho de ser profesor pero mi edad, mi profesión y el hecho de estar afianzado a un trabajo que también me gusta me hacían desistir. Fue una alumna de PROA quién me dio el empujón que necesitaba; le expliqué como se resolvían los problemas de planos inclinados y, muy emocionada, me dijo: “lo que mi profesora ha intentado hacerme entender en un mes tú lo has conseguido en 15 minutos”. Volví a casa sintiendo que había logrado algo muy importante y, a los pocos días, tomé la decisión: me matriculé para examinarme del certificado de inglés y a continuación en el máster.

Aunque no conseguía decidirme por la especialidad, opté por la de Física y Química por mi formación académica y porque pienso que los jóvenes de hoy en día tienen mucha cultura tecnológica pero poca cultura científica. Cualquier persona tiene un smartphone que realiza multitud de tareas en pocos segundos pero desconoce por completo cómo se ha llegado a su creación, cuáles son materiales que lo componen, que leyes fundamentales hubo que tener en cuenta, qué se plantearon los científicos hace 50 años para evolucionar un par electrón-hueco hasta la evolución del chip de silicio y, por último y socialmente más importante, qué más podemos hacer para mejorarlo.

Realizar el máster ha sido la catapulta necesaria para enfocar mi futuro. No solamente he aprendido cosas realmente interesantes, sino que he disfrutado tanto dentro del ámbito de la docencia que estoy plenamente decidido en satisfacer mi objetivo de ser profesor. Como he dicho anteriormente, ojalá consiga transmitir mis conocimientos y llegue a hacer de las próximas generaciones de estudiantes mejores personas y mejores científicos.

# **PROCESO FORMATIVO Y APRENDIZAJES REALIZADOS**

Atendiendo a la legalidad vigente, la formación general recibida responde a la obligatoriedad de cursar estudios de Máster específicos de formación del profesorado, para ejercer la docencia en estos ámbitos, dispuesta en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (L.O.E.), el Real Decreto 1393/2007, el Real Decreto 1834/2008, según la regulación establecida para estudios de Máster en la Orden 3858/2007 de 27 de diciembre.

## **Fase de formación general**

La fase de formación general alberga las asignaturas cuyos contenidos, entre otros, comprenden la normativa que rige el sistema de educativo español, las estrategias relacionadas con el aprendizaje y la orientación o la implementación de los procesos de enseñanza-aprendizaje de forma reflexiva.

La secuencia de asignaturas desarrolladas ha sido:

### **MÓDULO 1 - Contexto de la Actividad Docente**

- Contexto de la actividad docente

### **MÓDULO 2 - Interacción y Convivencia en el Aula**

- Interacción y convivencia en el aula

### **MÓDULO 3 - Procesos de Enseñanza - Aprendizaje**

- Procesos de enseñanza-aprendizaje

### **PRACTICUM I**

- Practicum I. Integración y participación en el Centro y fundamentos de trabajo en el aula

# Análisis individual de las asignaturas de formación general

## MÓDULO 1 – Contexto de la actividad docente

Esta asignatura muestra al futuro docente el marco legal e institucional, su situación y retos en la sociedad actual y los contextos sociales y familiares que rodean y condicionan el desempeño docente. Se trata de enseñar cuál es el marco sociopolítico y administrativo, con especial referencia al centro educativo, así como la evolución histórica que ha sufrido la legislación en la educación secundaria, haciendo especial hincapié en lo dispuesto en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, de Mejora de la Calidad Educativa (L.O.M.C.E.).

En el apartado del centro educativo y la profesión docente se ha seguido el libro de Bernal, Cano y Lacruz. (2014). *Organización de los centros educativos. LOMCE y políticas neoliberales*. Zaragoza: Mira Editores, que trata de analizar el desembarco de estas políticas, explicar el sistema educativo desde la nueva ley y analizar todos aquellos elementos que determinan el funcionamiento de nuestros centros educativos, tanto desde los procesos de participación como de negociación. Además, se han explicado los documentos que legislaban los centros, las condiciones de promoción o no de los estudiantes, se han representado ejemplos de reuniones de padres y, sobre todo, se ha preparado el Practicum I.

	SUBCOMPETENCIAS	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
El centro educativo y la profesión docente	Analizar y valorar las características históricas de la profesión docente, su situación actual, perspectiva e interrelación con la realidad social de cada época.		😊
	Comprender y cuestionar el modelo de profesor que demanda la sociedad actual; sus competencias; y el perfil del profesor de cada una de las enseñanzas.		😊
	Aceptar y comprender la necesidad de un compromiso ético basado en la capacidad de crítica y autocrítica y en la capacidad de mostrar actitudes coherentes con las concepciones éticas y deontológicas.		😊
	Identificar, reconocer y aplicar la normativa del sistema educativo y los elementos básicos del modelo organizativo de los centros y su vinculación con el contexto político y administrativo, y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.		😊
	Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo.		😊
	Analizar, valorar y participar en la definición del proyecto educativo y en las actividades generales del centro atendiendo a criterios de mejora de la calidad, atención a la diversidad, prevención de problemas de aprendizaje y convivencia, acogida de alumnado inmigrante, así como promover acciones de educación emocional, en valores y formación ciudadana.		😊
	Diseñar y realizar actividades formales que contribuyan a la participación en la evaluación, la investigación y la innovación educativas, con el fin de fomentar el trabajo en equipo docente y entre equipos.		😊

La segunda parte de la asignatura comprende el contexto social y familiar del proceso educativo. En primer lugar, se ha visto la educación desde un perfil político socialdemócrata y conservador, las ventajas y desventajas que tiene cada ideología política y sus implicaciones para la educación. Se nos han planteado cuestiones para mejorar la calidad de la educación, se han presentado algunas instituciones sociales, se han cuestionado las diferentes líneas de trabajo y se han conocido las entretelas del informe Pisa.

	<b>SUBCOMPETENCIAS</b>	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
<b>El contexto social y familiar del proceso educativo</b>	Describir, relacionar e interpretar la evolución histórica de la familia, sus diferentes tipos y la incidencia del contexto familiar en la educación.		😊
	Analizar y valorar las relaciones entre la institución escolar, la familia y la comunidad con el fin de poder desarrollar la tarea educativa desde una perspectiva integrada		😊
	Tras una reflexión sobre el concepto de “comunidad escolar” y las características y aportaciones que pueden realizar sus diferentes miembros, con especial atención al papel de la familia, buscar cauces que favorezcan la interacción y comunicación entre ellos.		😊
	Diseñar e implementar propuestas educativas respetuosas con los principios de equidad, igualdad de derechos y oportunidades; vinculadas a la consecución de los derechos humanos fundamentales, en el marco de una sociedad multicultural, inclusiva y tolerante.		😊
	Analizar y valorar la enseñanza que deben proporcionar los centros de formación y los conocimientos y competencias que necesitan los alumnos para comprender críticamente las claves del desarrollo de la humanidad y de la sociedad actual; mejorar su bienestar personal y social; y afrontar dignamente los retos culturales, sociales y laborales.		😊
	Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado.		😊
	Afrontar la atención a la diversidad, haciendo uso de los recursos y los apoyos psicopedagógicos de los que se dispone en el centro.		😊

## MÓDULO 2 – Interacción y convivencia en el aula

La asignatura permite mostrar un enfoque multidisciplinar y trata de la psicología evolutiva y de la personalidad y la psicología social de la educación. En concreto se habla del desarrollo de la personalidad a lo largo del ciclo evolutivo, del proceso de identidad en relación a las características de los estudiantes y sus contextos sociales, del sistema de motivación del estudiante y su impacto en el aprendizaje, de las características del aula y su entorno como grupo, de las relaciones interpersonales como la interacción profesor – alumno y, por último, de los procesos comunicativos y las habilidades sociales.

SUBCOMPETENCIAS	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
Identificar y comprender las características de los estudiantes, sus contextos sociales y los factores que influyen en la motivación por aprender		😊
Comprender el desarrollo de la personalidad de estos estudiantes y las posibles disfunciones que afectan al aprendizaje.		😊
Desarrollar habilidades psicosociales que ayuden a cada persona y a los grupos en sus procesos de aprendizaje.		😊
Identificar, reconocer y aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula.		😊
Identificar y valorar métodos efectivos de comunicación con los alumnos. Profundizar en los problemas de comunicación y en sus soluciones. Reflexionar sobre las actitudes que favorecen un clima positivo de diálogo. Proporcionar recursos prácticos y estrategias concretas para reeducar pautas inadecuadas.		😊
Dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula.		😊
Desarrollar, aprender y practicar estrategias metodológicas formativas que permitan introducir en las clases la participación del alumnado.	😊	😊
Desarrollar y fundamentar estrategias de aprendizaje activo y colaborativo, utilizando el trabajo colaborativo del grupo de estudiantes como medida de ayuda educativa al aprendizaje. Saber crear las condiciones a fin de que se pueda dar esta condición. Proporcionar técnicas de evaluación del trabajo en grupo.		😊
Afrontar la atención a la diversidad social y personal de los estudiantes, haciendo uso de los recursos y los apoyos psicopedagógicos de los que se dispone en el centro y en el aula y mediante la organización y la gestión del aula.		😊
Desarrollar estrategias favorecedoras de la 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.	😊	😊
Desarrollar estrategias que permitan la prevención y resolución de conflictos.		😊
Identificar, reconocer y aplicar las bases fundamentales de la tutoría y la orientación, y planificar, implementar y evaluar estrategias adaptadas al alumnado y a las familias, con la finalidad de mejorar el desarrollo y progreso personal y profesional y de facilitar la continuidad de la vida académica y/o la transición a la vida laboral.		😊
Desarrollar la capacidad de observación del alumno para que le permita, mediante la utilización de instrumentos y técnicas adecuadas, el análisis sistemático de los distintos grupos en diferentes situaciones y contextos.		😊

## MÓDULO 3 – Procesos de enseñanza - aprendizaje

Al hablar de procesos de enseñanza – aprendizaje nos referimos al desarrollo cognitivo del niño y los distintos métodos de aprendizaje. También tuvimos la oportunidad de desarrollar una unidad didáctica y finalizamos hablando de las TIC en educación, donde nos explicaron las diferentes herramientas digitales que podríamos utilizar en el aula y las técnicas de docencia a distancia.

SUBCOMPETENCIAS	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
Elaborar propuestas basadas en la adquisición de conocimientos, destrezas y aptitudes intelectuales y emocionales		
Desarrollar estrategias para aprender y enseñar a pensar y para el desarrollo del pensamiento creativo en el aula.		
Identificar y planificar la resolución de situaciones educativas que afectan a alumnos con diferentes capacidades y diferentes ritmos de aprendizaje		
Teniendo en cuenta la estructura cognitiva de los alumnos, sus contextos sociales y sus motivaciones, diseñar y desarrollar propuestas educativas que les capaciten para el aprendizaje a lo largo de la vida; les ayuden a razonar de manera crítica y a comportarse de forma autónoma, ajustándose a las capacidades personales.		
Afrontar la atención a la diversidad cognitiva de los estudiantes y sus diferentes estilos y capacidades de aprendizaje.		
Analizar y valorar el impacto del uso de las tecnologías de la información y de la comunicación en los procesos de desarrollo y aprendizaje		

## PRACTICUM I

Practicum I ha consistido en la primera toma de contacto con el centro, que en mi caso ha sido realizado en el I.E.S. José Mor de Fuentes de Monzón (Huesca). Pese a estar orientado al conocimiento de los documentos que rigen un centro y su organización, tanto el cuerpo directivo como los demás profesores me han permitido la oportunidad de realizar múltiples y diversas actividades, como ver el trabajo que desarrolla la orientadora, acudir de observador a aulas de todos los niveles, presenciar tutorías con padres y alumnos y asistir a todas las reuniones que se han llevado en el centro durante mi estancia. El hecho de llevar a cabo estas actividades me ha facilitado la comprensión de algunos de estos documentos como el reglamento de régimen interno o el plan de acción tutorial.

## Fase de formación específica

La fase de formación específica pretende enfocar la educación dentro del marco de las Ciencias Naturales y, más en particular en mi caso, las asignaturas de Física y Química. Los contenidos que se imparten buscan la planificación, desarrollo de actividades, organización de la clase y prácticas, evaluación, gestión de salidas del centro, recursos, innovación y desarrollo de temas transversales dentro de las asignaturas de las Ciencias Naturales. Se pretende que las clases no solo sean dadas de manera expositiva, sino que se proporcionan ideas de diferentes metodologías de enseñanza y evaluación para las asignaturas, así como la importancia de inculcar en los estudiantes el estudio de las ciencias.

La secuencia de asignaturas desarrolladas ha sido:

### MÓDULO 4 - Diseño Curricular en la Especialidad

- Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología
- Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de Física y Química y Biología y Geología
- Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química

### MÓDULO 6 - Evaluación, Innovación e Investigación en la Especialidad

- Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química

### PRACTICUM II

- Contenidos disciplinares de Física
- Practicum 2: Diseño curricular y actividades de aprendizaje en Física y Química

### PRACTICUM III

- Practicum 3: Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en Física y Química

## Análisis individual de las asignaturas de formación específica

### ■ MÓDULO 4 – Diseño curricular en la especialidad

El contenido del módulo 4 se distribuye en tres asignaturas: Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología, Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de Física y Química y Biología y Geología y, por último, Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química

#### ↳ **Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología**

El contenido de esta asignatura se reduce a la correcta realización de una programación. Además de ser obligatorio por normativa, la realización de una programación adecuada y bien distribuida facilita el desarrollo de la asignatura durante todo el periodo lectivo, por lo que resulta crucial en la formación del alumno del máster. También se trabajó el tema de la transposición didáctica, donde pude explicar a mis compañeros el fenómeno del efecto Coanda como principio fundamental para la aeronáutica, y aprendimos a realizar rúbricas para poder evaluar trabajos y exposiciones.

SUBCOMPETENCIAS	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
Identificar, reconocer y aplicar las cuestiones básicas en el diseño de los procesos de enseñanza-aprendizaje.		😊
Analizar los principios y procedimientos del diseño curricular a partir de sus diferentes modelos y teorías y, en particular, del diseño por competencias.		😊
Adecuar el diseño curricular al contexto educativo.		😊
Evaluando la calidad de diferentes casos de diseños curriculares en las materias propias de la especialidad en función de modelos y teorías diversas y de su adecuación al contexto educativo.		😊
Desarrollar diseños curriculares para las materias y asignaturas de su especialidad desde la perspectiva de la formación en competencias y con adecuación al contexto educativo.		😊
Analizar y evaluar qué contenidos (información, modelos, teorías o procedimientos propios de la disciplina) son más adecuados y relevantes de acuerdo con los objetivos, competencias, actividades y principios metodológicos establecidos en el diseño curricular de la asignatura, y el estado de la cuestión propio de la disciplina científica.		😊

#### ↳ **Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de Física y Química y Biología y Geología**

La propuesta de esta asignatura del master está realizada en capacitar al estudiante para manejar y aplicar los conceptos y modelos fundamentales de la didáctica aplicada a las Ciencias Experimentales en los diferentes niveles de la Enseñanza Secundaria.

De esta asignatura me ha resultado muy interesante ver algunas metodologías de enseñanza a través de películas, anuncios de televisión e incluso comics. Tanto me ha influenciado esta asignatura que, pese a conocer algunas estrategias comunicativas para que los oyentes presten una atención más dedicada, me ha animado a pensar nuevas estrategias docentes y que, por lo que pude llegar a realizar durante mis prácticas, realmente son muy interesantes. Una de esas estrategias está orientada en los parques de atracciones porque, a mi modo de ver, se pueden analizar muchos conceptos de Física que captan en profundidad la atención del estudiante.

SUBCOMPETENCIAS	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
Analizar los criterios para el diseño de buenas actividades de aprendizaje y sistemas de evaluación, en función de las teorías y modelos más aceptados y los principios de las diferentes metodologías de aprendizaje y, en particular, aquellas relacionadas con el aprendizaje de competencias.		
Valorar el impacto del uso de las tecnologías de la información y de la comunicación como apoyo a las metodologías activas y colaborativas. Evaluar los criterios de utilización más adecuados en función de las materias, los objetivos de aprendizaje y los diferentes contextos.		
Evaluar la calidad de diferentes tipos y casos de diseños de actividad de aprendizaje basándose en los criterios previamente desarrollados.		
Transformar los currículos en programaciones didácticas y éstas en programas de actividades y de trabajo mediante el diseño práctico de actividades de aprendizaje en las materias específicas de la especialidad, aplicando los criterios de calidad y variedad metodológica, potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de la materia, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes y siguiendo los criterios emanados del conocimiento de las características y problemas específicos del aprendizaje de esas materias y las diferentes estrategias y procedimientos para abordarlos.		
En el caso de la orientación psicopedagógica y profesional, analizar y evaluar los procesos y recursos para la prevención de problemas de aprendizaje y convivencia, los procesos de evaluación y de orientación académica y profesional.		

#### ↳ Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química

Este máster propone esta asignatura para que el futuro docente sea capaz de utilizar modelos de diseño, planificación y desarrollo de actividades de enseñanza – aprendizaje en el aula de Física y Química en la Enseñanza Secundaria, provocando un aprendizaje significativo y capaz de justificar su propuesta docente. Como alumnos hemos podido ver el esfuerzo que supone la realización de actividades para una unidad didáctica. Si bien esto ya lo habíamos hecho en la asignatura de Procesos de enseñanza – aprendizaje de forma grupal, en esta segunda ocasión hemos tenido oportunidad de llevarlo al aula y poder analizar el éxito o no de nuestra propuesta de actividades. Por otra parte, también hemos sido capaces de desarrollar una práctica de laboratorio desde el punto de vista del estudiante y del docente pero, sobre todo, hemos

disfrutado de la oportunidad de conocer a gente que se ha dedicado a la enseñanza durante toda su vida y lo seguirían haciendo durante otros tantos años más.

Para esta asignatura se ha desarrollado un portfolio en formato web, cuya url es:

<https://sites.google.com/site/diariodedisenoyevaluaciondefyq/>

SUBCOMPETENCIAS	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
Analizar las claves de un buen entorno de aprendizaje y evaluar casos prácticos a partir de los principios de accesibilidad y variedad de las modalidades de información, facilitación de la colaboración y la tutorización, fomento de una actividad cognitiva intensa, riqueza de herramientas y experiencias y atención a la diversidad cognitiva. Todo ello, utilizando el potencial de las TIC, la imagen, los audiovisuales y las aplicaciones multimedia. Incluye: integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje; analizar, valorar y establecer criterios de selección y elaboración de materiales educativos.		😊
Analizar los criterios y procedimientos para organizar y gestionar las actividades atendiendo a la implicación de los estudiantes, tutorización de actividades, potenciación del trabajo colaborativo, calidad expositiva y la evaluación formativa.		😊
Preparar entornos de aprendizaje adecuados en las materias específicas y organizar y gestionar las actividades diseñadas siguiendo los criterios de calidad establecidos.		😊

## MÓDULO 6 – Evaluación, Innovación e Investigación en la especialidad

### ↳ Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química

Pretende relacionar los modelos de enseñanza-aprendizaje con la evaluación de procesos y de resultados en las materias de Física y Química de ESO y bachillerato. La asignatura está planteada para realizar una aproximación a la investigación en didáctica de Física y Química y para que el futuro docente pueda aplicar estas competencias y objetivos de aprendizaje a su propia mejora. Está muy ligada al proyecto de mejora y propia innovación docente planteado en el Practicum III, partiendo de una evaluación de su propia práctica.

En particular, el proyecto de innovación ha estado basado en la creación, el uso y desarrollo de los mapas conceptuales en el aula. Se puede comprobar en la misma url que para la asignatura de Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química el contenido, la justificación y el estudio posterior que se ha realizado para este módulo:

<https://sites.google.com/site/diariodedisenoyevaluaciondefyq/>

SUBCOMPETENCIAS	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
Identificar, reconocer y aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la materia y área curricular.		😊
Analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación, utilizando indicadores de calidad.		😊
Identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de la materia y área curricular y plantear alternativas y soluciones		😊
Reconocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación y evaluación educativas y ser capaz de diseñar y desarrollar proyectos de investigación, innovación y evaluación.		😊

## ⊕ PRACTICUM II

### ↳ Contenidos disciplinares de Física

El máster propone esta asignatura para los estudiantes que han estudiado la carrera de Química. En mi caso, pese a ser físico, opté por estudiar esta asignatura porque mi mujer es licenciada en Química y ambos teníamos mucho interés en conocer cómo y qué se imparte actualmente en esta asignatura. Pese a que la asignatura se presenta con el objetivo de complementar los conocimientos de Física, para mí ha sido mucho más; me ha permitido ver puntos de vista para desarrollar los conceptos a los alumnos de un modo diferente, mezclándolos con otras disciplinas como la música, utilizando imágenes o anuncios publicitarios que permitieran enseñar Física desde una perspectiva deductiva en lugar de expositiva y, tras haberlo probado en el Practicum, he de decir que la reacción de los estudiantes ha sido excelente. En una de las jornadas de la asignatura de Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química recibimos una charla por parte de Javier Díes con el tema “Pasado, presente y futuro de la energía nuclear”. Pese a que el tema resulta muy interesante, escuché varias incongruencias que no me dejaron indiferente. He tenido la oportunidad de ejercer como docente en cursillos de seguridad en centrales nucleares para bomberos sobre la radioactividad. No estando conforme con ciertos comentarios que escuché en la charla quise realizar mi portfolio en este ámbito dado que, además, durante el Practicum iba a explicarles a los estudiantes de Ciencias para el Mundo Contemporáneo la unidad didáctica “Hacia una gestión sostenible del planeta”. Quise que los alumnos comprendieran la importancia que la energía nuclear tiene en nuestras vidas, sus diferentes usos y el futuro que tiene dada la demanda energética que tiene la sociedad actual. Creo que los contenidos impartidos aclararon muchas dudas y temores sobre la energía nuclear y dada la relevancia que tuvo para los alumnos he querido incluirla en el [ANEXO III](#)

SUBCOMPETENCIAS	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
Comprender y aplicar conceptos, principios y métodos básicos de la Física.	😊	😊
Identificar y analizar los intercambios energéticos en los fenómenos físicos.	😊	😊
Identificar y analizar los intercambios energéticos en los fenómenos físicos.	😊	😊
Analizar y resolver problemas de Física básica.	😊	😊
Localizar, analizar y manejar fuentes documentales digitales para el aprendizaje de la Física a lo largo del futuro ejercicio profesional.		😊
Transmitir una visión actualizada de la Física a través de un conocimiento de las teorías y experimentos de vanguardia.	😊	😊

#### ↳ Practicum 2: Diseño curricular y actividades de aprendizaje en Física y Química

Comprende el segundo periodo de prácticas. Consiste en la realización de jornadas de observación del desarrollo de las sesiones por parte del profesorado del centro, un análisis de los grupos de clase, la realización de mi práctica docente, así como una puesta en escena de las actividades diseñadas, y un análisis de los resultados de aprendizaje de los alumnos.

#### ▣ PRACTICUM III

#### ↳ Practicum 3: Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en Física y Química

El Practicum III, que se realiza en la fase final del periodo de prácticas, consiste en elaborar un proyecto de investigación o innovación docente en el que se justifique la pertinencia y adecuación del mismo, los objetivos que se pretenden alcanzar, las acciones que se van a llevar a cabo y los resultados que se pretenden obtener. En mi caso, y como aparece al principio del módulo 6, el proyecto de innovación está basado en el uso de los mapas conceptuales y será desarrollado más adelante en el apartado de periodo de prácticas.

## Asignaturas optativas

A la hora de seleccionar las asignaturas tuve en cuenta que mi objetivo como docente debía ser la motivación y conocer los recursos necesarios para conseguir generar emociones positivas. En el caso de la asignatura “Educación emocional en el profesorado” no solo conseguía mi objetivo sino que se aprendía a gestionar las emociones dentro del plan de acción tutorial. Considero que saber canalizar las emociones de los estudiantes en el aula es algo fundamental para mantenerles atentos e interesados en la materia que se está impartiendo. Del mismo modo, saber gestionar una tutoría apropiadamente es algo que puede tranquilizar a unos padres que acudan nerviosos o que estén disconformes con los resultados obtenidos por su hijo/a, motivando así mi elección por esta asignatura.

Como he dicho en la introducción, actualmente soy informático de profesión y estaba muy interesado en conocer las herramientas informáticas que hay en los centros y las aplicaciones que utilizan los profesores. Es por eso que opté por cursar “Tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje”. La asignatura no me ha dejado indiferente y me ha proporcionado muchas ideas que podría llevar al aula en un futuro. He podido canalizar mis conocimientos y ver las amplísimas utilidades que tienen las wikis, los blogs y como distribuir los materiales a través de una web.

### Optativa del MÓDULO 2

- Educación emocional en el profesorado

### Optativa del MÓDULO 5

- Tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje

## Análisis individual de las asignaturas de formación específica

### ■ OPTATIVA DEL MÓDULO 2

#### ↳ Educación emocional en el profesorado

La asignatura trata de inculcar en el futuro docente una forma de enseñar que tenga en cuenta las emociones, es decir, busca que la educación socioafectiva sea el corazón de la escuela.

Realmente me ha resultado muy interesante la dinámica de la clase; en ella hemos tratado mejorar nuestras habilidades comunicativas en una tutoría y en el aula a través de role-playing, hemos analizado diferentes respuestas ante diferentes estímulos emocionales, hemos desarrollado

un plan de acción tutorial y hemos buscado los estímulos más significativos para mantener la atención de nuestros alumnos.

SUBCOMPETENCIAS	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
Desarrollar estrategias favorecedoras a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación		😊
Desarrollar la habilidad de regular las propias emociones, la prevención de los efectos perjudiciales de las emociones negativas		😊
Desarrollar la habilidad para generar emociones positivas, la habilidad para automotivarse y adoptar una actitud positiva ante la vida		😊

## [optativa] OPTATIVA DEL MÓDULO 5

### ↳ **Tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje**

Los jóvenes de hoy en día están inmersos dentro de la era tecnológica y los profesores deben adaptarse a ella si quieren seguir siendo eficientes. En la segunda parte de la asignatura de Procesos de enseñanza-aprendizaje ya vimos algo de TICs pero, a mi modo de entender, el docente actual precisa de mucho más. Esta asignatura de tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje muestra el apoyo tecnológico que el docente requiere para transmitir los conceptos de un modo más eficaz y estimulante en el aula. Se han realizado varios trabajos como el desarrollo y uso didáctico de páginas web, foros, blogs e incluso wikis, así como la edición de videos, el desarrollo de formularios y la creación de mapas conceptuales. He de decir que este último punto, además de ser mi punto de referencia en el proyecto de innovación, me permitió la oportunidad de ejercer como docente ante mis compañeros de máster antes del periodo de prácticas, por lo que espero que hayan sacado muy buenas notas en dicho trabajo. Puede verse alguno de mis trabajos en las siguientes urls, aunque es preciso solicitar acceso previamente:

WEB: <https://sites.google.com/site/ticsmovamientocircular/>

BLOG: <http://ticas407000.blogspot.com.es/>

WIKI: <https://astrowikizaragoza.wikispaces.com/>

PREZI: <https://prezi.com/nrihvxczocit/el-movimiento-circular/>

SUBCOMPETENCIAS	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
Utilizar las herramientas tecnológicas necesarias para la enseñanza.	😊	😊
Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza/aprendizaje.	😊	😊

## Revisión de las competencias y de los objetivos

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 a conseguir han sido los siguientes:

OBJETIVOS	Alcanzados previamente	Adquiridos en el Máster
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.		
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 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.		

## Competencias que se adquieren en la titulación.

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 solo 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.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS FUNDAMENTALES	Adquiridas previamente	Alcanzados en el Máster
Integrarse en la profesión docente, comprendiendo su marco legal e institucional, su situación y retos en la sociedad actual y los contextos sociales y familiares que rodean y condicionan el desempeño docente, e integrarse y participar en la organización de los centros educativos y contribuir a sus proyectos y actividades.		😊
Propiciar una convivencia formativa y estimulante en el aula, contribuir al desarrollo de los estudiantes a todos los niveles y orientarlos académica y profesionalmente, partiendo de sus características psicológicas, sociales y familiares.		😊
Impulsar y tutorizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de forma reflexiva, crítica y fundamentada en los principios y teorías más relevantes sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes y cómo potenciarlo.		😊
Planificar, diseñar, organizar y desarrollar el programa y las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia.		😊
Evaluar, innovar e investigar sobre los propios procesos de enseñanza en el objetivo de la mejora continua de su desempeño docente y de la tarea educativa del centro.		😊

## PRACTICUM

El IES José Mor de Fuentes es un centro de ámbito rural situado en la ciudad oscense de Monzón. La mayoría de los estudiantes provienen de la propia ciudad pero también recibe un gran número de alumnos de localidades próximas como Alcolea de Cinca, Fonz o Almunia de San Juan.

Desde el Proyecto Curricular del Centro se contempla la educación como el desarrollo de la persona, capacitándola para la vida activa de nuestra sociedad. El objetivo que se propone para el desarrollo del alumnado, en torno a los elementos de orden cognitivo, afectivo, social y moral, es la atención psicopedagógica y la orientación educativa y profesional. Para llevarlo a cabo, todas las actividades que se desarrollan lo hacen fomentando la educación inclusiva de todo y con todo el alumnado del centro y en el desarrollo de cualquier actividad de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Pese a la diversidad del alumnado, éstos son, por lo general, muy activos y colaboradores en el aula; no suele darse el caso de tener que sacar a alumnos a la pizarra de manera forzada para que resuelvan algún ejercicio ya que hay mucha voluntariedad.

Tuve la fortuna de acudir a muchas clases y de muchos niveles, desde PAB hasta 1º de Bachillerato, con lo que pude ver las diferentes formas de gestionar la clase. Los profesores, grandes conocedores de la situación personal de cada alumno, incluso familiar, son capaces de realizar un trabajo con un enfoque muy personalizado para intentar ayudar a aquellos alumnos que encuentran más dificultades.

Desde mi punto de vista, la disciplina es la asignatura pendiente en el centro y no porque desde el centro no se trabaje en ello, sino porque hay ocasiones donde los padres son conocedores de las faltas no justificadas de sus hijos o de su comportamiento y no quieren o no están por la labor de intervenir. Las cifras de alumnos sancionados, expulsados y la cantidad de procedimientos de corrección común son alarmantes. 38 estudiantes expulsados en el primer trimestre, 59 en el segundo y 10 procedimientos de corrección común. Con respecto a las expulsiones, el 53% fueron de alumnos de 1º de la ESO, 27% de alumnos de segundo, 16% en tercero y el 4% en alumnos de cuarto curso. Los motivos de expulsión vienen dados por hurtos, agresiones entre los propios estudiantes, por llevar un bote con alcohol y un mechero y prenderse la ropa e incluso a una persona por orinar dentro del aula. Además, en lo que va de año, han sido sustraídos dos ordenadores de dos aulas diferentes pese a que los profesores cierran las aulas cuando se van. El centro dispone a varios profesores a realizar guardias de pasillo y siempre tienen a alguien disponible tanto para supervisar el aula de guardia como para suplir las posibles ausencias justificadas que puedan tener otros docentes.

Frente a las experiencias que transmitieron mis compañeros del máster, el periodo del Practicum I me ha permitido realizar muchas actividades. Además de revisar la documentación del centro, he asistido a clases de todos los niveles, desde clases de ACI hasta 1º de Bachillerato pasando por PAB y apoyos. También he acudido a numerosas reuniones, como comisiones de coordinación pedagógica, reuniones con el equipo de orientación y tutorías con padres y alumnos. Cómo primera toma de contacto con la docencia, solicité impartir clase en Atención Educativa y mi tutora me prestó su apoyo; no solo di clase en este grupo, sino que los alumnos y ella misma respondieron con tanto interés que me pidieron las dos presentaciones. La primera presentación fue, aprovechando que era Black Friday, sobre el consumo humano y todo lo que consumimos a lo largo de nuestras vidas y la segunda sobre la importancia de estudiar ciencias y los engaños a la población poco formada a través de la publicidad. Para finalizar, también ayudé a preparar el examen de Física y Química para 1º de Bachillerato de Ciencias

Durante el periodo del Practicum II he podido impartir clase de Física y Química en dos grupos de 3º y 4º de la ESO y en el grupo de 1º de Bachillerato de Ciencias. También he impartido clase en 3º de la ESO de Atención Educativa y en dos grupos más de 1º de bachillerato de Ciencias para el Mundo Contemporáneo. He estado encargado de montar y exhibir dos exposiciones del proyecto Ciencia Viva; la primera de ella hablando de los orígenes del cine y de cómo engañar al cerebro a través de imágenes en movimiento, cuyo nombre es "Y sin embargo se mueve...", y de otra exposición de fotónica con la que se demostraban algunos experimentos sobre reflexión y refracción de la luz, materiales birrefringentes, fibras ópticas, láseres, la polarización de la luz, fotodetectores y muchas más. También llevé varias gafas para ver el eclipse del día 20 de Marzo y, pese a que las nubes hicieron acto de presencia, conseguimos realizar una fotografía de tan curioso fenómeno. He realizado varias tutorías personalizadas con alumnos que tenían algún problema con alguna asignatura o para hablar en público y también he estado presente en tutorías con padres. Por último decir que he asistido a todas las reuniones de la comisión de coordinación pedagógica, a la junta de la segunda evaluación y al claustro, lugar donde aprendí muchísimas cosas sobre el centro.

## Conclusiones del Practicum I

Con este Practicum hemos podido ver de cerca el funcionamiento de un centro, algo que considero fundamental en nuestra formación. El tiempo que he pasado en el IES José Mor de Fuentes me ha mostrado la gran labor de innovación educativa que están llevando a cabo los docentes en dicho centro y quiero mostrar mi agradecimiento, pese a la carga de trabajo que ya soportaban, por tratarme como a un profesor más.

Detrás de todas las siglas, documentos, reglamentos, normativas y legislaciones he de concluir lo enriquecedora que ha sido esta experiencia para mí. Si bien de la teoría a la práctica hay un abismo también existen muchos puentes que hacen que se comuniquen. He disfrutado en todas y cada una de las actividades a las que acudía y me ha hecho ver el alto grado de

preparación al que llega un docente pese a que, y cito literalmente a algunos de los profesores que conocí, “nadie te prepara lo suficiente para esto”. La comunidad de profesores del centro son un bloque muy sólido que se preocupa por el alumno y se lo transmite constantemente haciéndole notar al alumno que no es tan solo un número de expediente. Me sorprendió que, aunque nunca hubieran impartido clase a algunos alumnos, los profesores conocen por el nombre a casi los 800 alumnos que hay en el centro. Hacen una gran labor para que la relación alumno-docente sea muy próxima como se reflejó en el hecho de permitirme tutorizar a una alumna con dificultades para exponer su trabajo en público.

Si tuviera que quedarme con la clase que más me impactara lo haría con 2º de PAB. Dado que durante mi adolescencia la ley que regía la educación era la LGE y en esos años la figura del orientador del centro no aparecía o no era relevante, me he quedado mucho más que sorprendido con todo el trabajo que desarrolla. Saber llevar una clase con 9 alumnos de etnia gitana que solo piensa en “a ver si llega el sábado y me voy a coger chatarra con mi padre”, que rechaza el sistema educativo y que tiene un desfase curricular de un nivel de tercero de primaria y, cincuenta minutos después, atender a alumnos con una discapacidad significativa, consiguiendo que en ambas clases sean capaces de mantener la atención a lo explicado un porcentaje elevadísimo del tiempo me ha parecido un esfuerzo titánico. Y no solo es eso, es que, además, son las pruebas psicopedagógicas, la asistencia a todas las juntas, los programas de apoyo y refuerzo, la elaboración de documentación, la comunicación con otros centros, con los tutores y con otros profesores, los programas de atención a la diversidad, la colaboración con el AMPA, la comunicación con asistentes sociales y otras entidades sin, por supuesto, olvidar la atención a todos aquellos alumnos y familias que les requieren. Sencillamente, me han dejado sin palabras.

Durante mi estancia en el centro me he sentido un privilegiado frente a algunos de mis compañeros del máster por el elevado número de actividades en el aula en las que mi tutora me hacía partícipe. Si bien el cometido de este Practicum, básicamente, consiste en la revisión de la documentación del centro, el hecho de tratarme como a un profesor más desde el principio y formar parte activa de la formación de los alumnos me ha encantado. Los alumnos también me acogieron muy bien, preguntándome en caso de duda o de aclarar algo, reclamándome a la hora de realizar actividades en el laboratorio o bromeando sobre si era un inspector infiltrado cuando me veían tomando notas en un cuaderno.

En cuanto al análisis de la documentación del centro, me ha ayudado mucho tanto la PGA como el reglamento de régimen interno y el plan de actuación del departamento de orientación para entender el funcionamiento del centro. Me han quedado claros algunos protocolos de actuación ante diferentes situaciones como el absentismo o los motivos que pueden provocar que un alumno sea expulsado del centro. Durante mi estancia en el centro hubo 9 alumnos que habían sido expulsados y, gracias a estos documentos pude entender la diferente gravedad de las faltas que se habían cometido. Si bien el PEC tenía un desfase importante porque es anterior a la gran reforma acometida en el centro, también me resultó de bastante utilidad conocer los objetivos educativos en el contexto en el cual se produce el proceso de enseñanza-aprendizaje y el hecho

de comprender las necesidades y demandas que los alumnos solicitaban en el centro antes de la reforma. Afortunadamente para ellos, hoy en día esas demandas se han convertido en una realidad.

Estos días que he estado en el centro he recordado, especialmente, la importancia de los consejos que nos han facilitado en clase durante las simulaciones y de las tutorías con los padres. Tuve la posibilidad de asistir a una y, aunque mi intención inicial era estar de oyente, la tutora de la alumna en cuestión me hizo partícipe de la conversación. Me sentí realmente tranquilo y considero que supe responder a las preguntas que me realizó el padre correctamente y me gustó mucho ver que, tanto la tutora como el padre de la alumna, apoyaron las ideas que aporté para que la alumna pudiera tener éxito a final de curso.

Me gustaría valorar muy positivamente la labor que realiza el AMPA “Valle del Cinca” en la realización de actividades extraescolares y la implicación y esfuerzo que realizan para poder llevar adelante el viaje de estudios de 4º de ESO, pudiendo ser una realidad incluso para aquellos alumnos cuya situación personal no es tan favorable. El hecho de que proporcionen el espacio que tienen en el centro para que se pueda hacer uso del Punto Joven también me pareció un detalle muy interesante y una muestra de gran interés por los alumnos que acuden al centro.

No me gustaría olvidarme de mencionar que la labor del docente, en mi opinión, ha evolucionado enormemente para mejor desde que pasé mis años como estudiante en BUP y COU. La forma de dar las clases, lo recursos materiales como las pizarras digitales o el hecho de que al menos haya un ordenador en cada clase permite que los alumnos muestren mucho más interés por lo que se les explica y que quieran participar activamente en prácticamente todas y cada una de las tareas que se les propone. El profesor puede hacer uso de estos materiales facilitando su labor porque se pueden buscar imágenes, artículos o noticias en internet realizando una clase mucho más enriquecedora y complementando así su labor como docente.

## Conclusiones del Practicum II y III

Mi paso por el IES José Mor de Fuentes ha resultado ser una experiencia increíble que no dudaría en volver a repetir.

En lo relativo a la docencia me he dado cuenta que a los alumnos les encanta que se les planteen retos en los contenidos, que se les presenten de manera práctica y que se les haga pensar cómo solucionar un problema cotidiano. Conforme van adquiriendo esos contenidos y les ven la utilidad ellos mismos te preguntan sobre cuál va a ser el siguiente reto. Les gusta experimentar y, para mi sorpresa, no los he visto más aplicados por llevarles al laboratorio; Basta con proponerles retos para que estén lo suficientemente motivados e interesados en el tema. En la unidad didáctica del estudio de las fuerzas internas prestaron mucha más atención diciéndoles que no se podía empujar un coche si estás montado dentro, hasta tal punto que algunos de ellos

llegaron a intentarlo en el garaje de sus padres e intentaban cuestionar mi afirmación. Sé que resulta muy complicado encontrar ejemplos que les hagan plantearse estos retos, pero resulta muy gratificante cuando encuentras el ejemplo adecuado.

El hecho de trabajar por competencias o inculcar valores democráticos ha sido algo muy novedoso para mí porque en mi época de estudiante no eran conceptos que se tuvieran en cuenta. En todas las sesiones he tratado de incluir la mayor cantidad de competencias y extrapolar los contenidos al hecho de trabajar temas transversales y reconozco que a los estudiantes les encanta que les cuentes cosas que no están entre las páginas del libro. Me arriesgaría a decir que prestan mucha más atención a esa clase de contenidos que al resto pero, si realmente es así, hay que aprovechar esa atención para juntarla con los contenidos y que le encuentren un sentido a lo que estamos explicando.

En lo relativo al proyecto de innovación estoy bastante satisfecho. La clase de 4ºB mejoró sus resultados en un 60% y la de 1º de bachillerato en un 23%. Siento no haber podido estar el tiempo suficiente como para dar una veracidad completa a los datos y estoy seguro que en la mejora no solo habrá tenido que ver dicho proyecto, sino también la manera de dar las clases o la forma de plantear las actividades aunque, a priori, estoy contento con los resultados obtenidos.

La planificación de las sesiones para la unidad didáctica ha resultado ser una ardua tarea. Posiblemente me hubiera resultado más sencillo llevar adelante los contenidos del libro, pero pienso que un profesor debe utilizar el libro de texto como apoyo y no como único recurso. Bajo mi corta experiencia creo que las clases resultan mucho más motivadoras de esta forma. Por la destreza que pude ver en mi tutora a la hora de dar clase sé que con el tiempo la experiencia irá dejando de lado a las inseguridades de si esto va a funcionar en la clase o no, pero ser profesor implica un trabajo de reciclaje y evolución constante. Los estudiantes de ahora no aprenden nuevas tecnologías, son nativos en ellas y el docente no puede quedarse atrás.

Pude acudir a varias clases de 1º y 2º de ESO y resultaban realmente muy difíciles de gestionar; había alumnos que les daba por cantar a plena voz y no paraban hasta que finalizaban la canción, que se ponían a increpar a otros alumnos que estuvieran haciendo educación física en el patio, que venían a clase sin ningún tipo de material, etc. Los profesores tratan de hacerse respetar e intentan hablar con las familias pero, en la mayoría de los casos, o no les atienden al teléfono o no hablan español, por lo que la barrera idiomática limita poderles explicar qué hacen sus hijos en el centro. El trabajo que realiza el departamento de orientación y jefatura de estudios es muy complicado y alabo el esfuerzo, paciencia y comprensión que tienen con los profesores que imparten en esos grupos, con los estudiantes y con las familias. Aún con todo, el hecho de conseguir que alguno de estos alumnos permanezca y se interese por el sistema educativo debe ser lo que motive al docente.

# PROUESTA DE INNOVACIÓN

## Introducción

El I.E.S. José Mor de Fuentes de Monzón es un centro al que acuden, en su mayoría, estudiantes que pertenecen a familias de clase media-baja. En las aulas hay un gran número de alumnos de origen extranjero y etnia gitana cuyo poder adquisitivo es, realmente, muy bajo. Una gran cantidad de ellos reciben ayudas a través de los servicios sociales a modo de cheques, de libros e incluso de ropa. Además, las familias de etnia gitana reciben ayudas económicas mensuales por el hecho de mantener a sus hijos escolarizados hasta los 16 años. A la vista del tipo de alumnado que acude al centro, mi proyecto de innovación no podía estar orientado en que los estudiantes realizasen exclusivamente un uso de las TIC en sus casas.

Una de las causas del fracaso escolar radica en que los alumnos no saben sintetizar la información ni poseen técnicas de estudio efectivas. Pese a que hay algunos profesores que les dan apuntes subrayados o leen las frases importantes que deben subrayar en el libro, los estudiantes siguen teniendo dificultades para asimilar la información más relevante que reciben.

En primera instancia, mi proyecto de innovación estaba enfocado a la utilización de las TIC en el aula, de manera que todo quedase mucho más visual. Siempre había considerado que el profesor hace un uso limitado de estos recursos, bien por desconocimiento de las herramientas disponibles, por la temporalización de las clases, por la falta de material en las aulas o, sencillamente, por comodidad para él.

Una vez que he tenido que enfrentarme al aula he podido darme cuenta de los problemas ante los que los profesores deben enfrentarse a diario. El ordenador del aula no era tan rápido como el que tengo en mi domicilio, los estudiantes no se concentran contemplando un proyector todo el tiempo y, en algunas aulas, la pantalla del proyector al ser desplegada bloquea el acceso a la pizarra impidiendo realizar las aclaraciones pertinentes.

Pese a estas limitaciones, me esforcé en realizar mejores presentaciones, aunque fue insuficiente; Durante la exposición de contenidos del movimiento circular a través de la presentación un alumno me dijo que había partes que no las alcanzaban a comprender. Su profesora de matemáticas llevaba mucho tiempo de baja y no tenían los conocimientos necesarios para que yo pudiese seguir desarrollando mi unidad didáctica. Fue entonces cuando me planteé realizar algo totalmente diferente. Muchos estudiantes acuden a academias o clases de repaso siendo insuficientes para su formación porque, desde mi punto de vista y como he dicho anteriormente, no saben sintetizar la materia que se les imparte. Es por ello que mi proyecto está basado en el uso, facilitación por mi parte en un principio y posterior creación por parte de los estudiantes, de mapas conceptuales.

## El mapa conceptual en el aula

Durante muchos años he pensado dónde radicaba el éxito de las academias, de las clases de repaso o de los profesores particulares. Llegué a la conclusión de que lo que sucede es que el profesor en el aula desarrolla una gran cantidad de materia que debe impartir según viene impuesta por la legislación vigente. No solamente el docente debe realizar una tarea complicada, sino que el estudiante debe memorizar todos esos conceptos en unos plazos de tiempo muy limitados. El alumno se ve sobrecargado y, ante esta dificultad, los padres recurren a métodos de enseñanza adicionales y entonces la pregunta es: ¿cómo gestionan estos centros la información para que el alumno obtenga éxito? La respuesta es sencilla; reduciendo la información a los conceptos relevantes o, como se diría vulgarmente, creando una receta que les permita resolver los ejercicios de una manera directa. Obviamente no todas las familias pueden permitirse económicamente estos métodos de enseñanza adicional, así que la nueva pregunta es: ¿puede hacer el algo el profesor en el aula que ayude a sintetizar la información? Aquí es donde decidí, con la aprobación de mi tutora en el centro, implementar un recurso didáctico que yo había utilizado muchas veces durante mi proceso de formación y que son los mapas conceptuales.

Impartiendo clase a 3º y 4º de secundaria y 1º de Bachillerato de Física y Química he podido comprobar que 4º de ESO es un curso óptimo para que los alumnos aprendan a desarrollar este método de estudio porque en 3º no tienen la madurez suficiente para poder interpretarlos correctamente y en 1º de Bachillerato les hubiese sido de gran utilidad desde el principio del curso.

Estos mapas les eran encargados antes de comenzar el tema que se iba a impartir, consiguiendo un doble efecto: el primero, que ellos tuvieran esquematizado el tema y, el segundo y más importante, que ya estaban familiarizados con los nuevos conceptos que les iba a impartir dado que se habían tenido que leer el tema. Este segundo efecto nos permitía poder avanzar más rápidamente llegando al punto de darse en alguna clase que, algunos alumnos, solicitaban la realización de más ejercicios ¡aun cuando no habíamos terminado de corregir los previos!

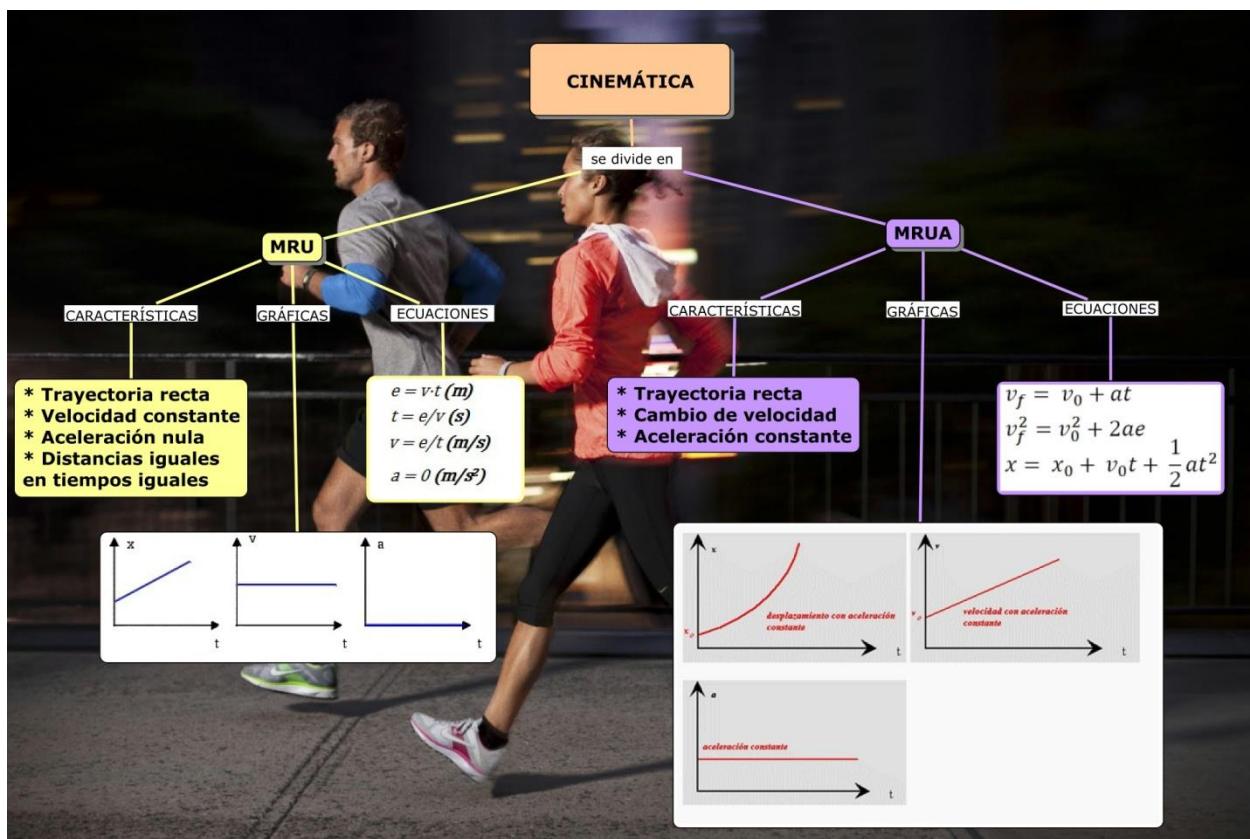
En aquellas aulas donde la pantalla del proyector dejaba acceso a la pizarra, resultaba muy cómodo el hecho de disponer del mapa conceptual junto a las explicaciones que se realizaban, permitiendo que se complementasen ambos métodos docentes. Además, si algún estudiante no comprendía por qué se había resuelto algún paso de los ejercicios, se le hacía referencia al apartado del mapa donde aparecía la información facilitando su comprensión en pocos segundos.

En lo relativo a la temporalización, he de decir que a los alumnos no les llevaba más de media hora la creación de estos mapas conceptuales realizados a mano y, en mi caso como docente, no llegaba a una hora realizándolos a ordenador, incluyendo los múltiples detalles que permitieran una comprensión más visual, por lo que se considera que no es algo que suponga un gran esfuerzo extraescolar ni para el docente ni para el estudiante. No hace falta decir que estos mapas podrían servir para años posteriores tanto para los profesores como para los propios

estudiantes y, en caso de necesitar alguna actualización, no implicaría grandes modificaciones en el diseño inicial.

Dado que a los estudiantes les gustaban mucho como quedaban los mapas conceptuales a ordenador, consideré la posibilidad de que ellos también los realizasen, cumpliendo así con la competencia en el tratamiento de la información y competencia digital pero, puesto que era algo novedoso, preferí que al principio los realizasen exclusivamente a mano aunque, en cursos superiores o si hubiese estado más tiempo de prácticas, podría haberse colaborado con el personal del departamento de informática para que les instruyesen en alguna de las aplicaciones gratuitas que hay en el mercado.

Un ejemplo del mapa conceptual expuesto en el aula fue el siguiente, que sirvió de referencia para los alumnos:



Se pueden ver más ejemplos en la página web que he creado como portfolio para la asignatura de Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química

<https://sites.google.com/site/diariodedisenoyevaluaciondefyq/proyecto-de-innovacion/2---mapas-conceptuales>

## Criterios de evaluación

Ante los resultados obtenidos durante los Practicums y considerando el esfuerzo que realizan los alumnos a los cuales pude impartir clase considero que, el hecho de que el estudiante realice el mapa conceptual antes de explicar la unidad didáctica, supone un gran esfuerzo para él porque no solo debe leerse el tema previamente, sino que también debe sintetizarlo y plasmarlo gráficamente. Es por ello que mis propuestas de evaluación son las siguientes:

### Evaluación en 4º de E.S.O.

El alumno o alumna que realice los mapas conceptuales, sin copiárselos de un compañero, de internet o similares, obtendría hasta 1 punto adicional en la evaluación como reconocimiento a su esfuerzo. Si, por ejemplo, cada evaluación abarca 4 unidades didácticas, cada mapa conceptual que el alumno realice, y solo por el hecho de realizarlo, se calificaría con un 0,25 que se añadiría a la nota final de la evaluación.

El estudiante recibirá un feedback con las consideraciones oportunas con el fin de mejorar dicho mapa conceptual y un ejemplo de mapa conceptual realizado por el profesor de la asignatura.

Si el alumno o alumna entrega todos los mapas conceptuales y además se observa una tendencia de mejora en ellos, como por ejemplo que incluya todos los conceptos de la unidad, implicará que ha atendido a las recomendaciones del docente y se añadiría un 0,5 adicional a la nota final de la evaluación.

Aunque pueda parecer que el hecho de añadir hasta un punto y medio en la nota final de la evaluación es mucho, queda justificado por el esfuerzo que tiene que realizar el alumno y por la facilidad que tiene el profesor para explicar los contenidos relevantes del tema posteriormente. Además, aquel alumno que realice los mapas conceptuales correctamente, no tendrá tantas dificultades a la hora de aprobar los exámenes de la asignatura por lo que su nota pasará de un aprobado a un notable, motivándole para continuar con este método de estudio.

### Evaluación en 1º de Bachillerato

En el caso de 1º de Bachillerato, se supone que los alumnos ya saben hacer mapas conceptuales, por lo que se plantea la siguiente propuesta de evaluación:

El alumno o alumna que realice los mapas conceptuales incluyendo todos los conceptos, sin copiárselos de un compañero, de internet o similares, obtendrá hasta 1 punto adicional en la nota final de la evaluación.

El docente proporcionará una propuesta de mejora al mapa entregado por el alumno para que éste lo haga de manera correcta. Además, y durante la primera evaluación, el profesor de la

asignatura facilitará a los alumnos un mapa conceptual de cada unidad que se imparte con el fin de facilitar la tarea a aquellos estudiantes que no sean tan diestros en este método de estudio.

Al igual que en 4º de secundaria, se prevé que los estudiantes que hagan esta tarea obtendrán mejores resultados en los exámenes y este punto adicional en la nota de la evaluación sería un reconocimiento al esfuerzo del alumno y una motivación extra para poder sacar mejor nota en la asignatura.

## Resultados

Considerando su participación activa, gratamente descubrí que, de los 75 alumnos de 4º de ESO y de 1º de bachillerato a los cuáles pude impartir clase, el 70% de los estudiantes de 4º de ESO y del 55% en 1º de bachillerato mostraron un alto grado de interés por este método de estudio. Si bien al principio realizaban más resumen que mapa conceptual, poco a poco fueron perfeccionando la forma de crearlos más similares a los que yo les hacía entrega posteriormente.

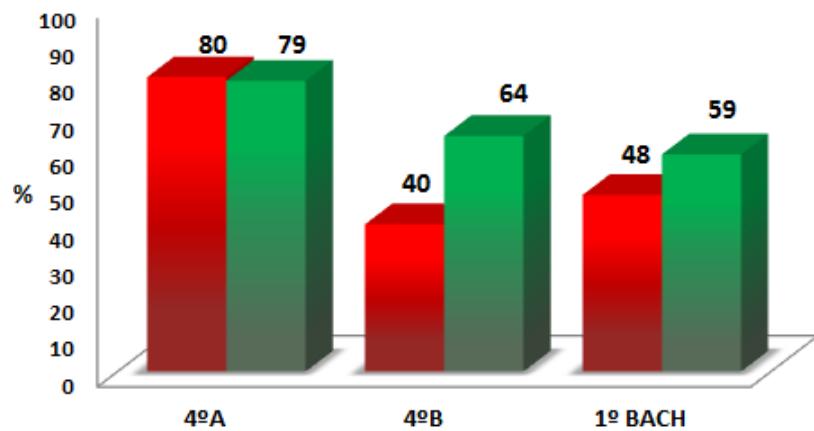
Tras la realización del examen en 1º de Bachillerato he de decir que la tasa de aprobados ha estado en torno al 60%. Si bien no ha resultado un dato muy positivo hay que valorar que, según la información que se proporcionó en el claustro, se estima que tan solo el 48% de los alumnos en 1º de Bachillerato aprobarán en primera convocatoria todas las asignaturas este año por sí mismos, con lo que el dato no resulta tan demoledor.

Frente al grupo de 4ºA de la ESO no se ha observado una mejora, aunque en este grupo el margen de maniobra era muy limitado ya que una alumna ha abandonado y hay 3 alumnos que tienen más de 6 suspensos de media, haciendo un 16% del total de los estudiantes de este curso. A la prueba escrita también faltó por enfermedad un alumno que suele aprobar todo, haciendo casi imposible que existiera mejora alguna en los resultados.

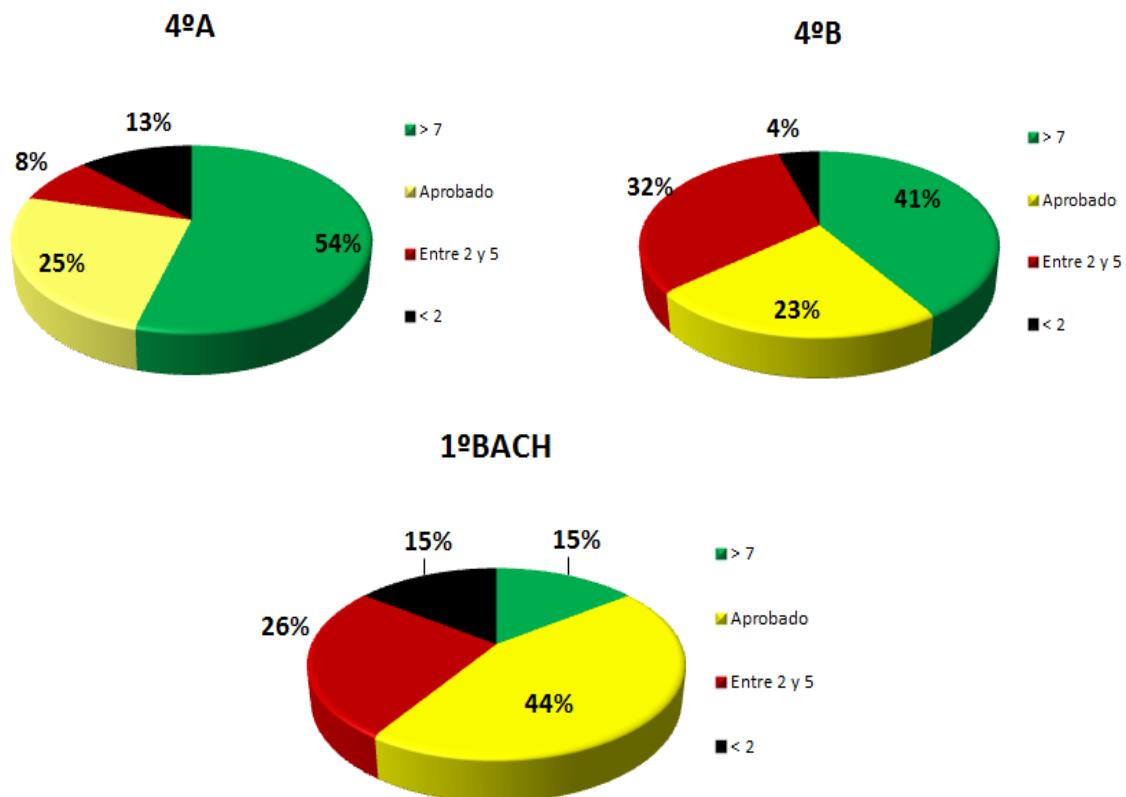
En el grupo de 4ºB sí que se observa una mejora muy sustancial. Frente al 40% de alumnos que aprueban la asignatura en primera convocatoria, se ha pasado a un 64%, es decir, ha habido un 60% de aprobados más en este examen. Para que la prueba fuera objetiva, se realizó el mismo examen en ambos grupos y los resultados han terminado siendo muy satisfactorios.

No creo que todo el mérito radique en el proyecto de innovación, sino que también hay que tener en cuenta otros factores como la forma de dar la clase, los recursos utilizados, la complejidad de la prueba escrita o la dificultad del temario. En cualquier caso, y como también he referido en otras ocasiones, los alumnos agradecían disponer de una nueva herramienta que les ayudase a estudiar más fácilmente la asignatura, motivándoles a llevarla a la práctica y resolviendo la mayoría de sus ejercicios con este apoyo adicional. Del mismo modo, para mí también ha sido mucho más sencillo aclarar dudas y desarrollar los contenidos de la clase por lo que me atrevo a concluir que el resultado obtenido ha sido muy bueno. En las siguientes gráficas se muestra el análisis comparativo antes y después de aplicar el proyecto de innovación así como las calificaciones obtenidas por los alumnos en los tres grupos donde se implementó:

### Comparativa del porcentaje de aprobados antes y después de aplicar el proyecto de innovación.



### Resultados en porcentaje de aprobados y suspensos que se han registrado en cada grupo donde se llevó a cabo el proyecto de innovación.



## Conclusiones

El análisis de las competencias trabajadas a través de este método de enseñanza - aprendizaje es que se cumplen directamente las competencias de aprender a aprender, conocimiento e interacción con el mundo físico, tratamiento de la información y competencia digital, así como autonomía e iniciativa personal. Del mismo modo, el fomento a la lectura también queda presente ya que el alumno debe leerse el tema antes de la creación de cualquier mapa conceptual.

A mi modo de ver, considero el cuarto curso de la E.S.O. como el más propicio para que los estudiantes aprendan a sintetizar la materia que se les imparte y por ello mi proyecto de innovación estuvo orientado en estos cursos. También considero que instruir a los alumnos en este tipo de recursos desde cursos anteriores podría terminar fomentando su uso desde 3º o incluso 2º. Me hubiera gustado poder estar más tiempo para observar si este modelo era asimilado por alumnos de cursos previos y así poder tener un criterio más preciso en este punto.

Su uso ha sido muy bien recibido por los estudiantes que, aunque en un principio expresaban su malestar por tener que realizar una tarea que les resultaba desconocida, fueron comprobando que les facilitaba la compresión y les ayudaba a resolver los problemas planteados con éxito, provocando una mejora en su autoestima y en su confianza a la hora de abordar nuevos problemas. Aunque a alguien pueda parecerle que la participación activa de los estudiantes no fue muy elevada, prácticamente en su totalidad estaban de acuerdo que les ayudaba a mejorar su comprensión sobre el tema que se estaba abordando en ese momento.

En lo relativo a los docentes, supone invertir un pequeño tiempo inicial que luego se ve recompensado con una compresión y una facilidad para resolver los problemas que no solo permite recuperar dicho tiempo, sino que termina ganándose porque las interrupciones para resolver dudas o aclaraciones se reducen ampliamente. Esto va a permitir que el docente pueda dedicar mucho más tiempo a la realización de más ejercicios o de actividades prácticas, bien en el laboratorio o en el aula.

Pese a que solo he impartido clase de Física y Química y de Ciencias para el Mundo Contemporáneo pienso que, este sistema de aprendizaje-desarrollo, puede resultar válido para cualquier otra asignatura: ordenar por acontecimiento histórico en sociales o historia, categorizar los verbos o bloques de oraciones en lengua o idiomas, sintetizar y ordenar conceptos en ciencias de la naturaleza o filosofía e incluso desarrollar contenidos en matemáticas y tecnología.

La cantidad de aplicaciones que presta el mercado para poder realizar estos mapas conceptuales es muy variada y de carácter gratuito. En particular, he hecho uso de la aplicación CMapTools pero, gratuitamente, tenemos otras tales como FreeMind, Edraw MindMap, XMind, FreePlane y muchas más. Aunque su manejo resulta muy intuitivo, en YouTube se pueden encontrar muchos enlaces que explican el manejo de estas aplicaciones.

Con estas razones pretendo justificar que el uso de los mapas conceptuales en el aula no solo implica una mejora a la hora de impartir la clase, sino que también supone una mejora muy significativa en la compresión de los contenidos por parte de los estudiantes. Además, si pretendemos que los estudiantes sigan con su proceso formativo en el bachillerato y la universidad, cualquier método o técnica de estudio que les proporcionemos les va a motivar en querer seguir estudiando porque van a ver más asequible la memorización de los contenidos. El hecho de que los alumnos tengan toda la información del tema sintetizada en un folio y que se pueda proyectar mientras se explica el tema supone una mejora tangible en su rendimiento y una mejor gestión del tiempo en el aula, lo que me permite concluir que no solo es un recurso que los docentes puedan utilizar, sino que tal vez llegue a convertirse en una necesidad.

## CONCLUSIONES FINALES

La realización del máster ha resultado ser una de las experiencias más interesantes de mi vida académica. Cuando finalizas la carrera sientes que has aprendido tantas cosas que no necesitas de nada más para transmitir los conceptos a otras personas, pero nada más lejos de la realidad. El máster te hace ver la importancia de estar en un proceso de formación continua porque los estudiantes exigen que el docente sea una figura dinámica, bien informado de lo que sucede en la actualidad general y científica, con conocimientos avanzados de las nuevas tecnologías y que sea eficaz transmitiendo los conceptos. He podido averiguar la importancia de la psicología y de la educación emocional en el aula, conceptos en los que me gustaría ampliar mi formación en un futuro, porque la pubertad es una época de la vida donde el estudiante cree conocer todo y se siente incomprendido porque alguien tenga un criterio distinto al suyo. El docente debe conocer cómo lidiar con estas situaciones, empatizar con el estudiante y llevar la explicación a un terreno donde el alumno se sienta cómodo.

Cuando accedimos al máster nos dijeron que, por defecto, nuestro método de enseñar sería el de aquellos profesores que más nos han marcado y, realmente, no puedo estar más de acuerdo con esta afirmación. La realización del máster me ha permitido conocer otras metodologías, otras maneras de evaluar y, ante todo, otras formas de manejar el aula. He de reconocer que ha ampliado mucho mis horizontes en este tema.

La diversidad es un concepto que en mi época de E.G.B. fue muy acentuado porque estudié en el C.P. Alférez Rojas, donde el colectivo de etnia gitana en el centro era de un 20% y al que los maestros no prestaban ninguna atención; “Si no quieres estudiar, quédate en ese rincón sin dar mal” era la frase más oída. Mi paso a B.U.P., en el actual I.E.S. Ramón Pignatelli, resultó muy distinto porque allí todos los estudiantes éramos de una clase social parecida, sin inmigración, sin barreras idiomáticas y sin alumnos con necesidades especiales. Hacer hecho las prácticas en el I.E.S. José Mor de Fuentes me ha permitido tener un poco de mis dos épocas iniciales de estudiante. La atención a la diversidad del docente actual es algo que requiere de una estrategia por parte del centro, pero también por parte de cada profesor. El profesor debe darse cuenta que, aun cuando el alumno sea de habla hispánica, puede que no esté siendo entendido porque en el país de origen del estudiante se emplea otra palabra o ésta tenga otra acepción.

Otra de las cosas que he aprendido es que el docente debe ser crítico consigo mismo. La manera de explicar los conceptos, los ejemplos, los métodos de enseñanza que se están aplicando y la gestión de la clase no tienen por qué ser los más adecuados. El profesor debe ser un líder en el aula que tenga a los alumnos motivados y que éstos admiren los conocimientos que tiene. Debe ser un referente para ellos y esa referencia pasa por un punto muy sencillo: de vez en cuando, preguntarles a los alumnos que les parece la forma en que se ha explicado algo. Herramientas como el one minute paper o entablar un pequeño debate los últimos minutos de una clase pueden ayudar en gran medida a que alumno y profesor tengan un mayor éxito.

En segunda instancia y analizando el resultado conseguido con los estudiantes he de decir que, obviamente, me hubiese encantado llegar a que todos ellos aprobasen. Tras haber comprobado que ha habido un proceso de mejora importante con el uso de los mapas conceptuales, entre otros proyectos que tengo en mente, pienso poder hacer un estudio más profundo en el futuro; Para ello sería preciso realizar un indicador que mida el porcentaje de aprobados con respecto al número de alumnos que hicieron los mapas conceptuales en cada una de las unidades didácticas puesto que, el haberlo podido realizar únicamente en dos unidades, no me parece apropiado extrapolar los datos al resto de las unidades didácticas que tiene la asignatura.

Basándome en un alumnado de las características como el que he tenido durante los Practicum, se pretendería obtener una tasa de aprobados en la primera convocatoria de la asignatura de Física y Química en torno al 85%. Puede parecer un objetivo muy ambicioso pero, si se trabaja desde principio de curso con todos los alumnos enfocando su formación a la par que se les proporcionan herramientas que faciliten el estudio de la asignatura como el que se ha llevado a cabo en el proyecto de innovación, los resultados, a priori, resultan muy prometedores.

## AGRADECIMIENTOS

Para finalizar, me gustaría agradecer a todos los profesores del máster su dedicación y a todos los miembros del personal que trabajan en el IES José Mor de Fuentes por el trato que he recibido. En este centro han conseguido que me sintiera como un profesor más; Todos los profesores de todos los departamentos me han tratado de una manera intachable y me han ayudado a resolver cualquier problema que pudiera encontrar, bien fuera de documentación, normativa o procedimental. Gracias por permitirme asistir a todas las reuniones y a tutorías con padres de las que ellos creían que podría aprender algo, por facilitarme toda la información que necesitara de cada alumno, por escuchar mi opinión en las juntas de evaluación, por darme total libertad en las actividades que proponía y hasta por cederme un asiento en la sala de profesores. Por supuesto me gustaría agradecer al equipo directivo toda su colaboración y apoyo, a los alumnos por ser tan respetuosos y mostrar tanto interés en mis clases y, muy especialmente, a mi mujer por su apoyo incondicional y a mi tutora Elena por su total confianza en mí profesionalidad, por darme total libertad a la hora de impartir clase, por aceptar mi propuesta de innovación y dejarme llevarla al aula, por facilitarme todos los recursos que he necesitado y por poder dar todas las charlas y conferencias que creía podrían ser de utilidad a los alumnos. Ha sido un placer realizar las prácticas en este centro y, pese a la lejanía, me gustaría que fuese considerando como un centro referente en el que hacer las prácticas.

## BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFÍA

- ↳ Universidad de Zaragoza, ref. 1 (2015). ¿Por qué cursar esta titulación? Último acceso el 14 de junio de 2015, desde <http://titulaciones.unizar.es/master-secundaria/index.html>
- ↳ Universidad de Zaragoza, ref. 2 (2015). Relación completa de módulos, materias y asignaturas. Último acceso el 14 de junio de 2015, desde [http://titulaciones.unizar.es/master-secundaria/cuadro\\_asignaturas.html#arriba](http://titulaciones.unizar.es/master-secundaria/cuadro_asignaturas.html#arriba)
- ↳ Universidad de Zaragoza, ref. 3 (2015). ¿Qué se aprende en esta titulación? Último acceso el 14 de junio de 2015, desde <http://titulaciones.unizar.es/master-secundaria/queseaprende.html>
- ↳ Universidad de Zaragoza, ref. 4 (2015). Descripción detallada de las competencias que se adquieren en la titulación. Último acceso el 14 de junio de 2015, desde <http://titulaciones.unizar.es/master-secundaria/queseaprende.html>
- ↳ Universidad de Zaragoza. Facultad de Educación (2015). Máster en Profesorado de Educación Secundaria/Normativa. Último acceso el 14 de junio de 2015, desde [http://educacion.unizar.es/inf\\_academica\\_Master\\_secun\\_Normativ.html](http://educacion.unizar.es/inf_academica_Master_secun_Normativ.html)

## ANEXOS

### ANEXO I – ESTUDIO COMPARATIVO

#### ➤ INTRODUCCIÓN

Según el Instituto Nacional de Estadística de 2013, en la población de Monzón (Huesca) habitan 17290 habitantes. El IES José Mor de Fuentes es el único centro público de la localidad y en él se imparte clase a casi 800 alumnos. El centro dispone de 78 profesores, incluyendo dos maestros en Pedagogía Terapéutica que se encargan de dar clase a domicilio a aquellos alumnos con necesidades significativas que, por su situación actual, les resulta totalmente imposible acudir de manera física al centro; el primero de ellos da clase a una alumna postrada en una cama y el segundo a un alumno en silla de ruedas que precisa de ventilación asistida. La relación de alumnos por aula se mantiene en torno a los 20-25 alumnos por clase en los grupos de educación secundaria y entre 18 y 27 alumnos en bachillerato. Los alumnos provienen en su mayoría de la ciudad de Monzón pero también recibe un gran número de alumnos de localidades próximas como Alcolea de Cinca, Fonz, Almunia de San Juan, etc.

En cuanto a las aulas de las que dispone el centro cabe decir que hay:

- 6 aulas de 1º ESO + 1 PAB
- 6 aulas de 2º ESO + 1 PAB
- 5 aulas de 3º ESO + 1 DIVERSIFICACIÓN
- 3 aulas de 4º ESO + 1 DIVERSIFICACIÓN
- 3 aulas de 1º de Bachillerato
- 3 aulas de 2º de Bachillerato
- 1 aula de FPB de Administrativo + 1 de FPB de Informática
- 2 aulas de Grado Medio de Informática
- 2 aulas de Grado Superior de Informática
- 2 aulas de Grado Medio de Procesos Químicos en la Industria

**Retrato robot del alumnado:** La elección de los alumnos por este centro puede venir, en cierto modo, impuesta a que en el otro centro de secundaria de la localidad, que es concertado, se alcanzan los máximos de alumnado, bien porque tienen colegios de primaria adscritos al propio centro o bien por elección personal. El IES José Mor de Fuentes también tiene adscritos varios

centros de primaria situados en localidades próximas y hace que, en torno al 30% de los alumnos que eligen este centro, vengan de dichas localidades.

El centro también se caracteriza por el número de alumnos inmigrantes que recibe. Hay alumnos de hasta de 26 nacionalidades y una parte de ellos accede al centro sin conocimiento del idioma español. El último fue admitido en el centro con fecha 23 de Marzo de 2015 y no tenía nociones de nuestro idioma. Del mismo modo, el centro tiene una gran cantidad de alumnos de etnia gitana, aunque ninguno de ellos ha alcanzado en la actualidad un nivel superior a 2º de ESO y lo han hecho por imperativo legal. La mayoría de ellos tienen un desfase curricular significativo desde Primaria y, cuando entran en la ESO, la orientadora hace un estudio de cada caso y propone a los profesores las ACIs correspondientes. He de destacar la enorme labor que realiza el centro con ellos porque están acostumbrados en ayudar a aumentar los ingresos familiares y, tanto ellos como sus familias, no tiene una cultura que les haga implicarse en el sistema educativo, cuestionándolo y no resultando de su interés. Muy pocos de ellos alcanzan los niveles mínimos para poder titular y en cuanto cumplen los 16 años abandonan el sistema educativo aun cuando el curso no haya terminado.

El centro, que se encuentra en un emplazamiento donde el tejido productivo está orientado hacia la agricultura, la ganadería, la informática y la industria química, también oferta la posibilidad de realizar estudios de grado medio y superior de informática y de grado medio en procesos químicos en la industria.

En particular, mi estudio comparativo radica en dos grupos de 4º de ESO (4ºA y 4ºB) y en el grupo de Bachillerato de Ciencias y será sobre estos grupos sobre los que entrará en más detalle.

## ➤ ALUMNADO

### 4ºA

Este grupo se compone de 25 estudiantes, de los cuales 11 son alumnas y 14 alumnos. Solamente hay una alumna inmigrante totalmente integrada y la tasa de éxito en este grupo es del 80% en la primera evaluación y del 85% en la segunda. Están dispuestos en el aula por parejas, con pasillos diferenciados que permiten el acceso del profesor hacia todos los alumnos y así poder resolver las posibles dudas que van surgiendo durante las explicaciones. No hay ausencias habituales y, cuando las hay, son justificadas apropiadamente. El grupo mantiene la compostura durante las explicaciones realizadas por el profesor y, salvo ocasiones puntuales y en los días previos al viaje de estudios por el nerviosismo que se respiraba, no es preciso llamar al orden ni tomar medidas correctivas con ningún alumno. Se dirigen al profesor por su nombre o como profesor/profesora. Como norma general, 21 de los 25 estudiantes realizaron todas las tareas que se les encomendaron para casa. Ante la exposición de los inicios del cine tuvieron un comportamiento correcto y realizaron varias preguntas con el ánimo de conocer más información.

En lo relativo a las calificaciones, los resultados son:

- Alumnos con 0 suspensos: 12
- Alumnos con 1 suspenso: 5
- Alumnos con 2 suspensos: 4
- Alumnos con 3, 4 ó 5 suspensos: 0
- Alumnos con 6 ó más suspensos: 3
- 1 alumna ha abandonado

## 4ºB

En la clase de 4ºB hay 6 alumnas y 17 alumnos, haciendo un total de 23 estudiantes, de los cuales 9 son inmigrantes y 2 repetidores. Su tasa de aprobados en la asignatura de Física y Química está en torno al 40%. No existe estructura de mesas ni de posición. La disposición de las mismas limita el acceso al profesor impidiendo que pueda pasar entre los alumnos para ver que están haciendo. Hasta tres alumnos suelen ausentarse con frecuencia y sin justificación y los padres son conocedores de ello. Este grupo es considerado por los profesores como más despistado, llegando a interrumpir al docente en sus explicaciones en numerosas ocasiones.

En el tiempo que estuve realizando las prácticas, dos alumnos de este grupo fueron expulsados del centro por varias incidencias, lo que supuso un 4% de las expulsiones que se realizaron en el centro durante la segunda evaluación.

Algunos profesores llevaban un silbato para mantener el orden, fundamentalmente al principio de la clase. Debido a su mal comportamiento fue preciso expulsar de manera temporal (unos 5 minutos) a algunos alumnos de la clase para que se calmaran.

Pese a que las normas del centro lo reflejan y el director, jefatura de estudios y algunos profesores lo recuerdan constantemente, varios alumnos hacen uso del teléfono móvil en clase. Cuando alguien necesita algún tipo de material escolar, como bolígrafos, calculadora o similar, se lanzan estos objetos aunque estén en los extremos del aula. También es frecuente en esta clase que algunos estudiantes vengan sin libros, alegando que pesa demasiado la mochila.

Aunque el comportamiento de los alumnos dista bastante de un comportamiento ideal, los profesores se hacen respetar y suele ser frecuente que finalice la clase con los alumnos prestando atención y pasándose el material mano a mano

**La tasa de estudiantes que en 4º de la ESO aprueban todo en primera convocatoria está en el 62% y, en el caso de los alumnos de diversificación, en el 72%.**

El número de asignaturas suspendidas en total por este curso en la primera evaluación fue de 94 y en la segunda de 81, lo que da una media de 4 asignaturas suspensas por alumno en la primera evaluación y de 3,5 en la segunda. En la 2ª evaluación tan solo 10 alumnos estaban en condiciones de promocionar (0-2 suspensos).

## **1º A de BACHILLERATO (CIENCIAS)**

1º de Bachillerato de Ciencias lo componen 17 alumnos y 10 alumnas, de los cuales 4 son inmigrantes y no hay repetidores. Pese a que el número total de alumnos es bastante elevado con respecto al resto de aulas del centro, su tasa de aprobados en la primera y segunda evaluación de la asignatura de Física y Química, que ha estado marcada por los contenidos de química, ronda el 80% aunque, según los datos del claustro que se celebró el miércoles 15 de Abril de 2015, tan solo el 48% de los alumnos aprueban todas las asignaturas por si mismos en la convocatoria de Junio. Se disponen por parejas y resulta un grupo muy participativo en cuanto a las cuestiones que se van formulando durante la clase.

Para mi sorpresa, en el bachillerato de ciencias hay matriculados varios estudiantes que vienen de diversificación. Su nivel de matemáticas es muy bajo y, en bastantes ocasiones, tienen dificultades para poder seguir la clase de física y química. Tuve la oportunidad de realizar una tutoría con el padre de una alumna, que vino al centro pidiendo consejo. Pese a que la mayoría de los profesores no ven con buenos ojos que los estudiantes acudan a academias o profesores particulares porque, en muchas ocasiones, imparten los contenidos con otra metodología, en el caso de estos alumnos si que se sugiere que obtengan algún tipo de refuerzo dada la enorme diferencia en contenidos que hay en las matemáticas de diversificación. No se conocen causas concretas de por qué eligen este bachillerato dado el desfase curricular que existe en asignaturas como matemáticas, aunque puede estar motivado en cursar los estudios de Química, dado que es una de las industrias que más relevancia tiene en la localidad.

Ante esta situación, la política de la clase está enfocada en sentar a un alumno que provenga de diversificación junto a un alumno más destacado. Dado que los alumnos, bien por timidez o por cualquier otro factor, tienen por costumbre preguntar a un compañero, al estar sentados con esta estructura se consigue una mayor evolución en aquellos alumnos que llegan a este curso con menos nivel.

En lo relativo a promocionar, los resultados son:

- **Alumnos con 0 suspensos: 8**
- **Alumnos con 1 ó 2 suspensos: 6**
- **Alumnos con 3 ó 4 suspensos: 10**
- **Alumnos con 5 ó 6 suspensos: 3**

### Tabla resumen:

Grupo	4ºA ESO	4ºB ESO	1ºA BACHILLERATO
Estudiantes	25	23	27
Alumnos	14	17	17
Alumnas	11	6	10
Inmigrantes	1	9	4
Repetidores	0	2	0
Alumnos conflictivos	0	2	0
Ausencias habituales	0	3	0
Estudiantes aplicados	83%	50%	55%
Estudiantes que aprueban F&Q	80%	40%	48%
Promocionan (según datos de la 2ª evaluación)	84% (21/25)	43% (10/23)	52% (14/27)

### Otras observaciones:

Ajenos a estos grupos del estudio comparativo, también pude impartir clase en 1º C de bachillerato, que se corresponde al bachillerato de humanidades. No he querido incluir este grupo en este estudio porque di muy pocas clases, pero quiero mostrar un pequeño detalle. Fui advertido por el resto de profesores del centro que era una clase de limitada participación y, en un principio, realmente pensé que pudiera existir algo de prejuicio. He de decir que el comportamiento era tal que casi consiguieron desmotivarme a mí. Solían llegar tarde a clase, no contestaban a un triste "buenos días", intentamos realizar un debate sobre la energía nuclear y, tras 15 minutos de silencio por ambas partes, tuve que suspender la actividad. Intenté enfocarlo de otra manera donde yo defendería la energía nuclear y ellos tendrían que decirme las ventajas de otras energías frente a ésta sin ningún resultado por su parte y, el día de la exposición donde se iba a calificar, fue tal el desastre que mi tutora decidió ponerles examen escrito a partir de ese momento. Su excusa a este comportamiento fue que tenían examen de otra asignatura, a lo que mi tutora argumentó que la exposición era su examen de Ciencias para el Mundo Contemporáneo. Los llevamos a ver los experimentos de "Ciencia Viva" y ¡no fueron capaces de atravesar la puerta donde estaba la exposición!, por lo que, tristemente para mi tutora y para mí, nos vimos obligados a regresar al aula y continuar con la materia que se estaba impartiendo.

## ➤ PROFESORADO

Los 78 profesores que imparten clase en el IES José Mor de Fuentes forman un núcleo férreo y bien organizado. Lo que más me sorprendió de ellos fue que, aunque no hubiesen impartido nunca clase en un aula, conocían individualmente a los casi 800 alumnos que acudían al centro. Dicho conocimiento incluía la situación personal de cada uno de ellos y cuando se observaba algún cambio en la actitud de cada estudiante era motivo de comentario dentro de la sala de profesores.

- *El poder en el aula*

Basándome en las 5 bases de poder de French y Raven, el poder ejercido por los profesores en aquellas clases a las que pude asistir siempre estaba basado en 3 de esas bases: poder legítimo, poder experto y poder de referencia o carismático, siendo el poder experto el que era más utilizado por los profesores.

Si analizamos por grupos el poder ejercido por cada profesor, en 4ºA el poder de referencia era el más adecuado para mantener a los alumnos centrados en el tema. 4ºA es un grupo que, desde mi punto de vista, disfrutaba cuando les enseñabas la utilidad del temario que se estaba impartiendo y aceptaban de buen grado que los profesores hicieran uso de él. Se llegaba a dar el caso en el que, si algún alumno intentaba interrumpir la clase, sus propios compañeros le obligaban a deponer su comportamiento para poder continuar con las explicaciones que se estaban realizando.

También en 1º de bachillerato de ciencias se hacía uso de esta base de poder, aunque destacaba mucho más el poder experto. Se hacía uso de él en aquellos momentos en los que los alumnos cuestionaban lo que se les estaba contando y terminaba siendo muy motivante tanto para el profesor como para los estudiantes.

El grupo de 4ºB y su rebeldía requería en más de una ocasión de poder legítimo. Solo era preciso hacer uso de él en momentos muy puntuales como en los casos en los que, por ejemplo, un alumno consultaba el móvil en clase o intentaba agredir a otro lanzándole un bolígrafo (situación que pude observar un par de veces durante mi estancia). Este recurso era utilizado frecuentemente al principio de la clase y se iba disipando y dando paso a poder experto e incluso carismático conforme la clase iba transcurriendo porque, pese a su rebeldía, alberga a muchos alumnos que realmente tenían muchas inquietudes y que les encantaba encontrarle el sentido a las cosas.

- *Metodología y evaluación*

La metodología que se utilizaba en todos los grupos resulta expositiva de carácter deductivo, como el formulado por Piaget, pero con gran influencia de Bruner dado que hay muchos momentos donde se pretende conseguir un aprendizaje por descubrimiento. Los alumnos deben

procesar la información de forma activa y desplegar su actividad autónoma, aunque se termina haciendo de manera automática con la repetición. La mayoría de los profesores suelen dar clases magistrales y, salvo por la proyección de pequeños videos, no hacen un uso habitual de recursos TIC. Por el contrario, hay algunos profesores que les gusta llevar algún objeto al aula como, y este objeto me sorprendió porque nunca había visto uno antes, un huevo de emú.

Una cosa que me resultó muy relevante en el aula fue como se aprovechaba cada oportunidad para incluir temas transversales relacionados con valores democráticos, especialmente los relacionados con la educación para la salud, educación para el consumidor, educación ambiental y educación vial. Tal vez faltaba algo más de educación para la convivencia y educación intercultural pero, pese a que había alumnos de muchas nacionalidades, religiones y etnias y que el número de alumnos sancionados por el centro es bastante elevado, no había ninguna falta de respeto sobre este tema. Me sorprendió gratamente el alto nivel de integración que demostraba el centro.

En la evaluación de las asignaturas de Física y Química tienen un fuerte peso las pruebas escritas. También se tienen en cuenta otros factores como la participación en clase, la actitud y manejo de instrumental en el laboratorio o la realización de diferentes actividades como redacciones sobre temas de actualidad, ejercicios que se mandan para casa y, durante mi estancia, la realización de los mapas conceptuales.

Los profesores intentan hacer partícipes a todos los alumnos de las diferentes actividades que se realizan dentro y fuera del centro, como podía ser alguna de las actividades culturales que se celebraban en la ciudad u otras que estuvieran relacionadas con otros estudios e incluso con la universidad. A todos los estudiantes de los grupos de 4º y al menos al bachillerato de ciencias se le informó de manera apropiada sobre la semana de inmersión en la ciencia y se les llevó a que vieran las diferentes exposiciones que incluía el proyecto "Ciencia Viva".

- ***Motivación***

El perfil del alumnado en las clases de 4ºA, 4ºB y 1º de bachillerato de ciencias permitía desarrollar las asignaturas con un alto grado de motivación. Incluso aquellos alumnos que faltaban sin justificación con frecuencia, se mostraban receptivos y participativos cuando venían a clase.

En la clase de 4ºA el nivel de motivación era tan alto que, durante la impartición de una de mis clases, los alumnos exigían la propuesta de más ejercicios, que ellos mismos salían a corregir a la pizarra, y había 3 alumnas que llegaron a hacer durante una de las horas de clase cinco ejercicios más de los que yo había propuesto "para tener hechos todos los del libro". Según los comentarios de los profesores estaban encantados con el grupo y, esa reacción de los alumnos, les invitaba a intentar desarrollar nuevas actividades en clase.

En la clase de 4ºB el grado de motivación no es tan elevado. Ellos mismos se dicen "estamos en el B" como asumiendo parte del fracaso escolar que hay presente en el aula. Los profesores, de manera inconsciente, también intentan rebajar un poco el nivel en este grupo, hecho que perciben los estudiantes y que no les hace sentirse mejor. Durante mi estancia traté a ambos grupos por igual, les puse el mismo examen y les exigí los mismos contenidos y rendimiento académico y, al ver que el resultado de sus calificaciones no distaba tanto de sus compañeros del "grupo bueno" les hacía mejorar sus expectativas.

1º A de bachillerato, como he dicho en otros apartados de esta web, ha sido un grupo muy heterogéneo. Al menos 6 alumnos tenían un nivel de motivación altísimo, solicitando cosas más complicadas y, por contra, había 5 alumnos cuya participación era escasa o nula. Los profesores trataban a todos los alumnos por igual en el aula, aunque algunos de ellos eran llamados a tutorías personalizadas. Es estas tutorías se intentaba comprobar las dificultades que tenían sobre el temario que se estaba impartiendo, reforzando así sus conocimientos y autoestima.

- ***Dominio de la materia***

El dominio de las materias que impartían los profesores era altísimo. En la sala de profesores se debatían temas de actualidad muy interesantes y se notaba que llevaban mucho tiempo impartiendo sus asignaturas. Además, si alguien de ciencias tenía algún problema con una expresión en inglés o una redacción de lengua (o viceversa), se ayudaba a la persona que tenía dudas enseguida. Si alguien tenía algún problema con algún alumno pedía asesoramiento al resto de profesores para poder enfrentarse a la situación con mejores argumentos. Lo más curioso y que más me gustó: si un profesor llevaba algo para mostrarlo a los alumnos, el día de antes lo llevaba a la sala de profesores para que el resto de los docentes lo viera.

## ➤ CONTENIDOS

Los contenidos que se imparten a cada grupo se realizan prestando especial atención al currículo. Se realizan reuniones de departamento donde se debate con el resto de profesores afines los libros que se verán cada año, el reparto de las asignaturas y de las tareas, se programan posibles excursiones y se analizan las dificultades encontradas y se proponen las mejoras pertinentes.

El contenido que se imparte en los cursos de 4ºA y B, pese a que son clases con alumnado muy diferente, es exactamente el mismo y se hace con una perspectiva como si todos los alumnos fuesen a elegir el bachillerato de ciencias al año siguiente. Aunque al principio no llegaba a convencerme mucho esta metodología, tras las sucesivas reuniones a las que he asistido, creo que es la forma más adecuada de hacerlo porque de este modo no hay desfase curricular en ningún contenido en los años posteriores. En pocas palabras, no te encuentras a estudiantes en bachillerato de ciencias diciendo frases del estilo "eso no lo hemos visto nunca".

Sobre la dificultad de contenidos he visto que los alumnos, más que culpabilizar la complejidad o no de los contenidos, culpabilizan el trato recibido por el profesor. Un profesor más estricto puede mantener la clase más organizada, pero eso no le hace trasmitir los conceptos a los estudiantes de mejor forma. Los alumnos se sienten mucho más cómodos cuando los contenidos se presentan de manera más distendida.

Desde el cuerpo docente se intentan realizar actividades que a los estudiantes les resultan motivantes. Lo que más suele hacerse es poner videos de ciencia del hormiguero (programa muy seguido entre los alumnos) para analizar qué está sucediendo en ellos. El estar dentro del programa Ciencia Viva proporciona materiales al centro que permiten desarrollar actividades adicionales y también se realizan varias salidas fuera del centro, como las realizadas este año a la planta potabilizadora de Monzón y al espacio 0,42, que pertenece a la asociación astronómica de Huesca.

En cuanto al uso de recursos TIC he de decir que se utilizan bastante pero de manera muy limitada. Todo suele quedar en la mera proyección de algún video corto, cuando en realidad hay todo un sin fin de recursos disponibles en la red; ejercicios o pequeños juegos java, mapas conceptuales, cuestionarios, páginas con la construcción de experimentos, etc. He de reconocer que los ordenadores tampoco dan para mucho pese a los esfuerzos que realizan los compañeros del departamento de informática.

## **ANEXO II – UNIDAD DIDÁCTICA**

### **INTRODUCCIÓN**

La unidad didáctica que se ha desarrollado ha sido el movimiento circular. Se ha impartido clase de este concepto a dos grupos en 4º de ESO, donde solo se ve el movimiento circular uniforme y, al grupo de 1º de Bachillerato de Ciencias, donde también se ha incluido el movimiento circular uniformemente acelerado.

- ***Materiales utilizados***

Los alumnos de 4º utilizan como libro de clase el de "Física y Química", Editorial Mc Graw Hill, ISBN 978-84-481-6295-5. Para los alumnos de 1º de Bachillerato el libro de referencia es "Física y Química", Editorial Anaya, ISBN 978-84-667-7307-2 y, por lo tanto, se han seguido los contenidos y se han resuelto muchos de los problemas, tanto del apartado resueltos como del de propuestos y ampliación, que venían reflejados en ambos libros.

Las unidades didácticas se han llevado a cabo en el aula haciendo uso del proyecto de innovación, que ha tratado sobre el uso de los mapas conceptuales por lo que, el proceso de enseñanza se ha gestionado siempre que las condiciones de la clase lo permitieron, proyectando un mapa conceptual en la pizarra digital y utilizando la pizarra como apoyo para las explicaciones. Cuando hago referencia a las condiciones de la clase quiero decir que la clase dispusiera de una pizarra digital o que la pantalla del proyector no bloquease el acceso a la pizarra normal. En cualquier caso, se hacía entrega de dicho mapa conceptual a cada estudiante para que dispusiera de él a la hora de explicar un concepto nuevo, aunque no fuese posible su proyección.

Dado que las imágenes de los mapas conceptuales, por sus dimensiones, quedan muy limitadas en este trabajo, adjunto los links para su correcta visualización:

**4º ESO:**

[https://sites.google.com/site/diariodedisenoyevaluaciondefyq/proyecto-de-innovacion/2---mapas-conceptuales/Movimiento%20Circular%204\\_color%281%29.jpg?attredirects=0](https://sites.google.com/site/diariodedisenoyevaluaciondefyq/proyecto-de-innovacion/2---mapas-conceptuales/Movimiento%20Circular%204_color%281%29.jpg?attredirects=0)

**1º BACHILLERATO:**

<https://sites.google.com/site/diariodedisenoyevaluaciondefyq/proyecto-de-innovacion/2---mapas-conceptuales/MOVIMIENTO%20CIRCULAR.jpg?attredirects=0>

- ***Temporalización***

En el cuarto curso de la educación secundaria se imparte el movimiento circular uniforme, es decir, aquellos casos en los que la velocidad de un cuerpo que realiza una circunferencia como trayectoria es constante. Se establece una temporalización de tres clases de 50 minutos para explicar los conceptos relevantes de este tipo de movimiento.

Para el primer curso de Bachillerato de ciencias se repasan los contenidos aprendidos en 4º sobre el MCU y se trabajan conceptos como el periodo y la frecuencia. Finalmente se amplían los contenidos del movimiento circular introduciendo el concepto de aceleración angular constante. Se establece una temporalización de tres clases de 50 minutos y unos 10 minutos de una cuarta clase para mostrar ejemplos que les ayuden a entender estos conceptos.

Debido a que la profesora había estado de baja laboral durante un tiempo, esta temporalización ha sido estipulada así por lo ajustado del tiempo restante para cumplir con los objetivos de la programación. En cualquier caso, no creo que fuese preciso dedicar más tiempo.

- ***Metodología***

En ambos cursos se ha llevado una metodología constructivista, donde se pretendía motivar al estudiante realizando un aprendizaje por descubrimiento, es decir, animando a los estudiantes a llegar a una conclusión sin haberles presentado el resultado. El aprendizaje significativo también ha sido una piedra angular para implementar este tema; tratar de atribuir un sentido, significado o importancia relevante a los contenidos nuevos. Se considera muy importante que los estudiantes comprendan todas y cada una de las palabras que se les dicen porque eso ayuda muchísimo en la comprensión de la materia. Decir que algo es una “magnitud escalar” cuando tienen una vaga idea del significado de la palabra magnitud y ninguna de la palabra escalar solo produce confusión en el aprendizaje si no se les explica.

Se propician oportunidades para poner en práctica los nuevos conocimientos, de modo que el alumno pueda comprobar el interés y la utilidad de lo aprendido y se fomenta la reflexión personal sobre lo realizado y la elaboración de conclusiones para que el alumno pueda analizar su progreso respecto a sus conocimientos consiguiendo, de una manera gradual, que el estudiante sea capaz de aprender de forma autónoma.

Todo esto pretende conseguir empleando técnicas de motivación que se rigen mediante las siguientes siete pautas:

- 1) Expresar por qué se considera importante un tema o idea.
- 2) Presentar los aspectos de los temas más ligados a la actualidad para que despierten interés.
- 3) Crear y estimular la curiosidad.
- 4) Presentar paradojas o incongruencias para debatir.

- 5) Estimular al alumno a plantear temas de su propio interés.
- 6) Enseñar y practicar la resolución de problemas
- 7) Informar sobre el rendimiento y los logros que se van adquiriendo

### ➤ ANÁLISIS DEL CONTENIDO

Según la Orden del 9 de Mayo de 2007 del Departamento de Educación, Cultura y Deporte por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria, en el 4º curso de la E.S.O. de la asignatura Física y Química, en su Bloque 3 y perteneciente a la unidad didáctica "Las fuerzas y los movimientos", se estudian las fuerzas como causa de los cambios de movimiento y, en particular, el estudio cualitativo de los movimientos rectilíneos y curvilíneos, así como la aceleración.

A la hora de impartir este tema en el aula hay que tener en cuenta que el movimiento circular no se observa en la ESO hasta 4º. En primera instancia, se ve el movimiento circular uniforme cuyos conceptos fundamentales son el radián y la velocidad angular. En su contenido también se incluyen los conceptos de periodo y frecuencia, así como la relación entre magnitudes angulares y lineales.

Según la Orden del 1 de Julio de 2008 del Departamento de Educación, Cultura y Deporte por la que se aprueba el currículo del Bachillerato, en el primer curso de la asignatura Física y Química, en su Bloque 6 y perteneciente a la unidad didáctica "Estudio del movimiento", se observan los sistemas de referencia iniciales, el carácter vectorial de las magnitudes que intervienen en la descripción del movimiento, el estudio de los movimientos rectilíneos uniforme y uniformemente acelerado y circular uniforme, así como educación vial.

Es en primero de Bachillerato donde se ve en profundidad el movimiento circular mediante el concepto de la aceleración angular, el cual sirve para poder explicar el estudio de movimiento de satélites o de movimientos combinados en cursos superiores. Este tema también sirve para introducir los conceptos de fuerza centrípeta y centrífuga y así rectificar el pensamiento erróneo que tienen los estudiantes en su mayoría de que el movimiento circular se debe a la fuerza centrífuga. Hay que hacerles notar que la fuerza centrífuga es una fuerza "imaginaria" que lo que hace es evitar que el cuerpo siga moviéndose con una trayectoria circular y, por lo tanto, es la fuerza centrípeta, junto con la aceleración normal, la que permite que un cuerpo mantenga una trayectoria circular, concepto que en ocasiones resulta muy difícil de hacerles entender.

### ➤ DIFICULTADES PARA EL APRENDIZAJE

Bajo un criterio de observación y atendiendo a las dudas, quejas, propuestas, etc. de los alumnos de secundaria y bachillerato, se puede concluir que en el caso del movimiento circular, resulta muy complicado para los alumnos el hecho de introducir el alfabeto griego para explicar los nuevos conceptos. Pese a que disponían del mapa conceptual y que en las clases magistrales se escribían las letras griegas y su pronunciación en la pizarra, hasta los alumnos con mejores

notas hacían notar su disconformidad por el uso de estos caracteres. Las expresiones que representan el movimiento circular en sí no les planteaban mucho problema puesto que disponían de la analogía con el movimiento rectilíneo, pero esa dificultad se hacía notar en lo relativo a los conceptos.

He de decir que no me resultó sencillo hacerles comprender estos conceptos aunque, finalmente, conseguí que los entendieran como pude concluir tras la corrección de los exámenes. Por el momento no se me ha ocurrido ninguna idea que me permita abordar de un modo sencillo la implantación del alfabeto griego y, puesto que son unos caracteres que se utilizan asiduamente a lo largo de todo el temario de ciencias y en particular en física, considero que es muy relevante para una futura formación en el ámbito científico.

### ➤ **OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE**

El objetivo principal de aprendizaje para el alumnado de 4º de la ESO comprende los conceptos de posición, velocidad y aceleración angular, la representación e interpretación de las gráficas de movimiento y la educación en valores democráticos como la educación del consumidor, la educación ambiental, la educación para la convivencia y la educación vial. Asimismo, se trata de comprobar si el estudiante sabe resolver problemas de la vida cotidiana y si, a través de ejemplos, sabe determinar las magnitudes características para describir dicho movimiento. Para llevar esto a cabo se ha tratado de poner varios ejercicios y ejemplos de actividades de recreo, como los parques de atracciones.

En el caso de los estudiantes de 1º de Bachillerato se pretende que el estudiante aprenda a aplicar las estrategias características de la actividad científica al estudio de los movimientos y, en particular, al movimiento circular uniformemente acelerado. Se trata de conseguir que el alumnado sea capaz de resolver problemas de interés poniendo en práctica las estrategias básicas del trabajo científico. Durante la experiencia del Practicum II y III, el procedimiento a seguir ha estado fundamentado en el análisis de movimientos de bicicletas en velódromos, carreras de motociclismo, comparativas en los movimientos de los aviones y de diversos objetos domésticos.

Con ánimo de mejorar sus técnicas de estudio y fomentar la lectura, se ha estado haciendo hincapié en el uso de mapas conceptuales así como de otros recursos didácticos, tratando de enseñar al alumno a que aprenda a aprender, a tener autonomía e iniciativa personal. Como ya se explica en el proyecto de innovación, muchos alumnos trataban de hacerse resúmenes, en ocasiones con poco éxito, y por eso, aunque al principio protestaban por tener que realizar este tipo de trabajo, terminaron agradeciendo que se les enseñara a realizarlos.

A continuación se exponen las competencias trabajadas:



## ➤ PROPUESTA DE EVALUACIÓN

### • *4º ESO*

Según la Orden del 9 de Mayo de 2007 del Departamento de Educación, Cultura y Deporte por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria, en el 4º curso de la ESO de la asignatura Física y Química, el estudiante deberá reconocer las magnitudes necesarias para describir los movimientos y aplicar estos conocimientos a movimientos habituales en la vida cotidiana. Se trata de constatar si el alumnado comprende los conceptos de posición, velocidad y aceleración, si representa e interpreta gráficas de movimiento y si sabe interpretar expresiones como distancia de seguridad o velocidad media. Asimismo, se comprobará si sabe resolver problemas relacionados con movimientos frecuentes en la vida cotidiana y si sabe determinar las magnitudes características para describirlo.

La evaluación de este tema de la asignatura se realizará a través de una prueba escrita, de la cual hay un ejemplo realizado durante el Practicum en el [siguiente apartado](#) de este documento, que promediará siempre y cuando la calificación obtenida no haya sido inferior a 4. Del mismo modo, se realizará un examen de recuperación para aquellos alumnos que no hayan sido capaces de aprobar la primera prueba. Se valorará positivamente la participación en el aula, los trabajos realizados, la actitud, laboratorio y, especialmente, el progreso del alumno y la realización de los mapas conceptuales.

El proceso de calificación se realizará, básicamente, mediante pruebas escritas, con un peso del 80%. El trabajo en el aula será contabilizado en un 20% de la nota final, a excepción del mapa conceptual que se calificará aparte. Como reconocimiento a su esfuerzo y solo por el hecho de realizarlo, si el estudiante realiza los mapas conceptuales, sin copiárselos de un compañero, de

internet o similares, obtendrá hasta 1 punto adicional en la evaluación de manera proporcional, es decir, si la evaluación tiene 4 unidades didácticas, por cada mapa conceptual que presente el alumno se otorgarán 0,25 puntos a la nota final de la evaluación. Si el alumno o alumna entrega todos los mapas conceptuales y además se observa una tendencia de mejora en ellos, como por ejemplo que incluya todos los conceptos de la unidad, implicará que ha atendido a las recomendaciones del docente y se añadiría un 0,5 adicional a la nota final de la evaluación.

Con ánimo de conseguir un correcto desarrollo de la comprensión oral y escrita, la acumulación excesiva de faltas de ortografía podrá llegar a descontar hasta un punto en las pruebas escritas.

- ***1º de BACHILLERATO***

Según la Orden del 1 de Julio de 2008 del Departamento de Educación, Cultura y Deporte por la que se aprueba el currículo del Bachillerato, el estudiante deberá saber aplicar las estrategias características de la actividad científica al estudio de los movimientos: uniforme, rectilíneo y circular, rectilíneo uniformemente acelerado y movimientos en el plano. Se trata de evaluar si el alumnado es capaz de resolver problemas de interés en relación con los diferentes tipos de movimientos estudiados, poniendo en práctica las estrategias básicas del trabajo científico.

En su proceso de evaluación se han tenido en cuenta varios factores, que se detallan a continuación:

Para evaluar este tema de la asignatura se realizará una prueba escrita, de la cual hay un ejemplo realizado durante el Practicum en el [siguiente apartado](#) de este documento, que promediará siempre y cuando la calificación obtenida no haya sido inferior a 4. Del mismo modo, se realizará un examen de recuperación para aquellos alumnos que no hayan sido capaces de aprobar la primera prueba. Se valorará positivamente la participación en el aula, los trabajos realizados, los mapas conceptuales presentados, la actitud y el cuaderno de laboratorio.

En lo referente a la calificación, las pruebas escritas realizadas tendrán un peso del 90%. El resto de aspectos a considerar tendrán un peso del 10% a excepción del mapa conceptual que, teniendo en cuenta el esfuerzo que supone a los alumnos el hecho de mirar un tema antes de haberlo impartido en clase y sintetizar la información que viene expuesta. Solo por el hecho de realizarlo sin copiarlo de un compañero, de Internet o similares, sumará hasta un punto a la nota final obtenida en la evaluación de manera proporcional, es decir, si la evaluación tiene 4 unidades didácticas, por cada mapa conceptual que presente el alumno se otorgarán 0,25 puntos a la nota final de la evaluación.

Manteniendo el ánimo de conseguir un correcto desarrollo de la comprensión oral y escrita, la acumulación excesiva de faltas de ortografía podrá llegar a descontar hasta un punto en las pruebas escritas.

## ➤ PRUEBAS ESCRITAS REALIZADAS

Las pruebas escritas que se aplicaron en el transcurso del Practicum fueron las siguientes:

### • EXAMEN DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 4º DE ESO

- 1) Un nadador se zambulle en una piscina desde un trampolín que está a 10 metros de altura sobre el agua. Calcula:
  - a) El tiempo que tarda en caer
  - b) La velocidad que alcanza al llegar al agua en el sistema internacional
  - c) La velocidad en km/h
- 2) Una rueda de bicicleta de 80 cm de radio gira a 200 revoluciones por minuto. Calcula:
  - a) Su velocidad angular
  - b) La velocidad lineal en la llanta
  - c) Su periodo
  - d) Su frecuencia
- 3) Un coche de 1200 kg “pasa” de 0 a 100 km/h en 9 segundos.
  - a) Dibuja todas las fuerzas que actúan sobre el coche
  - b) Calcula la aceleración del coche
  - c) Calcula la fuerza resultante para conseguir esa aceleración

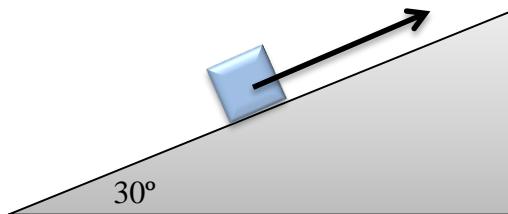
\* Cada apartado vale 1 punto

### • EXAMEN DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 1º DE BACHILLERATO

1. Una bola que rueda sobre una mesa horizontal de 90 cm de altura cae al suelo en un punto situado a una distancia horizontal de 1,5 m del borde de la mesa. ¿Qué velocidad tenía la bola al abandonar la mesa? (1 punto)
2. Se lanza una moneda a un pozo de los deseos de 35 m de profundidad y tarda 4 s en chocar con el agua. Calcula:
  - a) La velocidad con que se lanzó. (1 punto)
  - b) La velocidad con que golpeó el agua. (1 punto)
3. Durante el proceso de aclarado, el tambor de una lavadora, que mide 50 cm de diámetro, gira a razón de 60 vueltas por minuto. En 30 segundos alcanza la velocidad máxima de centrifugado, que son 1000 rpm. Calcula la aceleración angular que experimenta el tambor (1 punto) y la velocidad lineal en km/h que lleva un calcetín durante el centrifugado (0,5 puntos).

4. Un cuerpo de 12,5 kg de masa asciende por un plano inclinado, que tiene un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal, gracias a aplicarle una fuerza de 122 N paralela al plano. El coeficiente de rozamiento dinámico vale 0,48. Calcula:

- a) Dibuja todas las fuerzas que hay. (0,5 puntos)
- b) La aceleración del cuerpo. (2 puntos)
- c) El tiempo que tarda en recorrer 18,2 m. (1 punto)



5. Un astronauta sale de su nave en el espacio y, cuando se encuentra en reposo, lanza una llave inglesa de 450 gramos de masa con una velocidad de 12 m/s para pasársela a un compañero. Si la masa del astronauta con su traje es de 108 kg,

- a) ¿Con qué velocidad sale despedido el primer astronauta? (1 punto)
- b) ¿Qué distancia recorre en 2 minutos? (1 punto)

#### ➤ CONCLUSIONES Y MEJORAS

El modo de enseñar el movimiento circular a través del estudio de diferentes atracciones me pareció una gran idea aunque se han descuidado algunos aspectos que son relevantes. El mayor descuido ha sido interpretar que a todos los alumnos les gustaba mi forma de impartir el tema y dada la atención prestada por la gran mayoría de ellos puede que así haya sido, pero faltó el dedicar unos minutos a realizar una autocritica o a pasar un cuestionario a los alumnos para comprobarlo. En el hecho de hacer uso de los mapas conceptuales sí que se les preguntó en repetidas ocasiones si les veían la utilidad, obteniendo una respuesta afirmativa por su parte, pero para garantizarme si realmente eran una buena idea tal vez hubiese sido mejor haberles pedido su opinión por escrito de manera anónima.

No se han realizado actividades especiales para atender la diversidad. Se han intentado incorporar procedimientos diversos que captaran el interés por parte de los estudiantes. Bien es cierto que han faltado más apoyos a aquellos alumnos que van más retrasados, pero se ha intentado motivar en todas y cada una de las sesiones a todos los alumnos y no se ha progresado en el tema hasta que se ha visto que todos ellos habían comprendido la materia impartida. En cualquier caso, y pese a que los alumnos estaban sentados por parejas, el hecho de haber realizado alguna actividad en grupos más amplios sí que creo que hubiese afianzado la comprensión de algunos conceptos.

En segunda instancia y analizando el resultado conseguido con los estudiantes he de decir que me hubiese encantado llegar a que todos ellos aprobasen. Tras haber comprobado que ha habido un proceso de mejora importante con el uso de los mapas conceptuales, en el supuesto de poder evaluar esto en el futuro, incorporaría los mapas conceptuales como obligatorios siendo un parámetro importante de la nota final. Prácticamente todos aquellos estudiantes que se

implicaron en el proceso de realización de los mapas conceptuales han mejorado sus resultados académicos e incluso varios de ellos han conseguido levantar notas que estaban entre el 2 y el 3 en la segunda evaluación. Como ya se ha reflejado en el proyecto de innovación, sería preciso realizar un indicador que mida el porcentaje de aprobados con respecto al número de alumnos que hicieron los mapas conceptuales en cada una de las unidades didácticas puesto que, el haberlo podido realizar únicamente en dos unidades, no me permite extrapolar los datos al resto de las unidades didácticas que tiene la asignatura.

Por último, ha faltado una previsión en cuanto a los conocimientos iniciales de los alumnos porque contaba con que ya habrían adquirido ciertos conocimientos matemáticos y debido a la baja laboral de su profesora todavía no los tenían. La mejora radicaría en tener un mayor contacto con el resto de departamentos de las otras asignaturas con las que se comparten conceptos.

## **ANEXO III – LA RADIOACTIVIDAD Y LA ENERGÍA NUCLEAR**

### ➤ PRIMERAS INVESTIGACIONES SOBRE EL ÁTOMO

Aunque el concepto de átomo (“a” = sin, “tomo” = divisible) fue postulado en la antigua Grecia por Leucipo y Demócrito (450 a.C.), las verdaderas investigaciones comenzaron en el siglo XVII cuando Robert Boyle supuso que los gases debían estar compuestos por partículas diminutas, muy separadas entre sí, que daban vueltas en el vacío.

Ya fue en 1803 cuando John Dalton propuso, por primera vez, la teoría de que cada elemento tiene un tipo particular de átomo y que cualquier cantidad de un mismo elemento está formada por átomos idénticos. Aunque la teoría de Dalton contenía el error de afirmar que la materia no podía estar formada por partículas más pequeñas que los átomos, su aportación estableció las bases de la Física y la Química modernas y comenzaron a producirse los verdaderos descubrimientos atómicos.

A finales del siglo XIX, Joseph John Thomson descubrió una partícula más pequeña que el átomo, que tenía una carga eléctrica negativa y que recibió el nombre de electrón (“elektron” = ámbar, porque los antiguos griegos se dieron cuenta que el ámbar atraía pequeños objetos cuando se lo frotaban contra el pelo). Se aceptó que los electrones eran las partículas elementales de la electricidad y se determinó que su masa era casi 2000 veces menor que la del átomo de hidrógeno. Este hallazgo, que contradecía los pensamientos de Demócrito y Dalton, hizo ver la necesidad de elaborar un modelo que explicase cómo estaba formado un átomo por dentro.

Thomson concluyó que los átomos eran unas esferas pequeñísimas en cuyo interior estaban los electrones unidos con otras partículas de carga eléctrica positiva; es decir, los átomos se comportaban como una bolsa llena de canicas unidas unas a otras sin dejar, prácticamente, un espacio intermedio. A estas partículas con carga positiva se las denominó protón (del griego “el primero”)

En 1896, el físico francés Henri Becquerel comprobó que determinadas sustancias como las sales de uranio producían radiaciones penetrantes de origen desconocido. Así, accidentalmente, Becquerel descubrió la radioactividad.

Pierre y Marie Curie hicieron estudios con el uranio, el torio y el pechblenda. Sus experimentos concluyeron la existencia de dos sustancias, el polonio y el radio, y que la radioactividad podía ser producida por el hombre, construyendo elementos radiactivos mediante el bombardeo con partículas alfa ( ${}^4\text{He}$  – 2 protones y 2 neutrones) de algunos elementos químicos.

No fue hasta 1911 cuando Ernest Rutherford desarrolló un modelo atómico según el cual el núcleo cargado positivamente estaría rodeado por diminutas partículas con carga negativa. Este modelo incluía un concepto de distancia entre el núcleo y la corteza de electrones. Dicha distancia tiene la siguiente comparación, si el núcleo de un átomo fuese del tamaño de la cabeza

de un alfiler, los electrones lo rodearían en una esfera de 300 metros de diámetro (aproximadamente la altura de la torre Eiffel).

La última partícula básica fue descubierta por James Chadwick en 1932 y se denominó neutrón. El neutrón es una partícula de masa parecida al protón, pero que no está cargada eléctricamente. A partir de este momento se sucedieron muchos experimentos; En 1934, Enrico Fermi bombardeó uranio con neutrones con la esperanza de conseguir núcleos atómicos mayores, pero no logró detectar su presencia. Solo dos años más tarde, el físico alemán Otto Hahn, llegó a la conclusión de que tras bombardear con un neutrón un núcleo de uranio, éste se partía en dos núcleos más pequeños y se liberaban dos o tres neutrones y una gran cantidad de calor.

A este tipo de reacción entre un neutrón y un núcleo atómico, en la que éste se divide en dos núcleos más pequeños con liberación de neutrones y energía, se le llamó fisión nuclear (como sinónimo de ruptura). Este proceso en el que parte de la masa se convertía en energía fue la prueba de que la teoría de la relatividad, postulada en 1905 por Albert Einstein, era correcta y que matemáticamente venía descrita como  $E=mc^2$ .

Todos estos descubrimientos sirvieron de base a los trabajos de Fermi en la Universidad de Chicago, para que en 1942 pudiera poner en funcionamiento el primer reactor nuclear del mundo: el “Chicago-1”

## ➤ LAS RADIACIONES

### *¿Dónde se encuentra la radiación?*

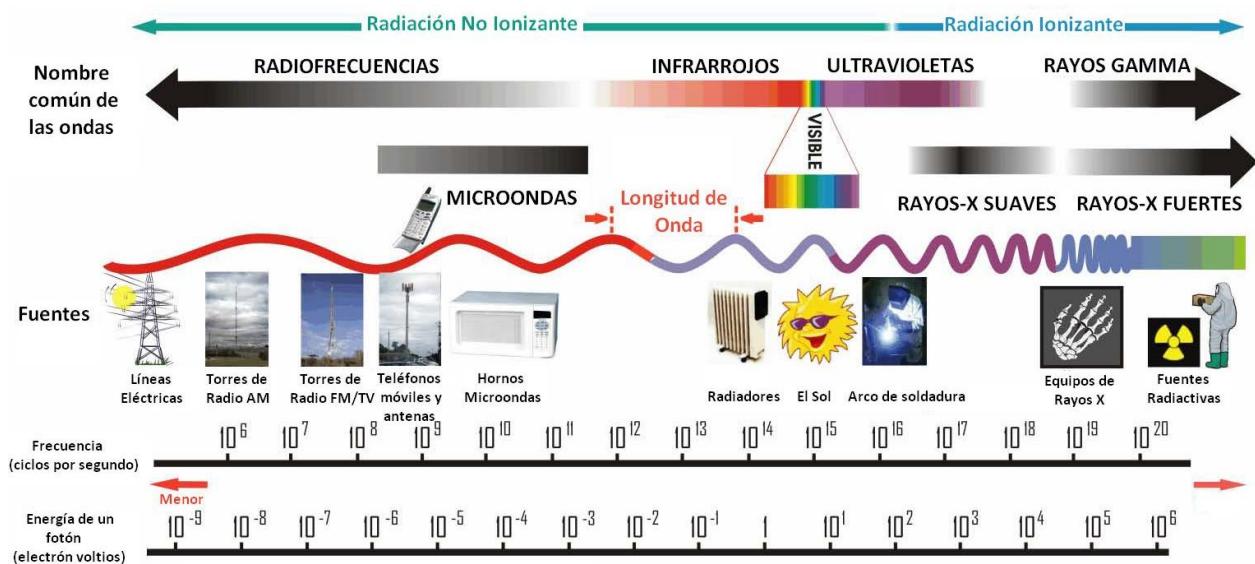
Existen muchas fuentes de radiación a nuestro alrededor y cada una de ellas emite radiaciones de diferentes tipos. En nuestro entorno cotidiano, muchos objetos que nos rodean también emiten radiación.





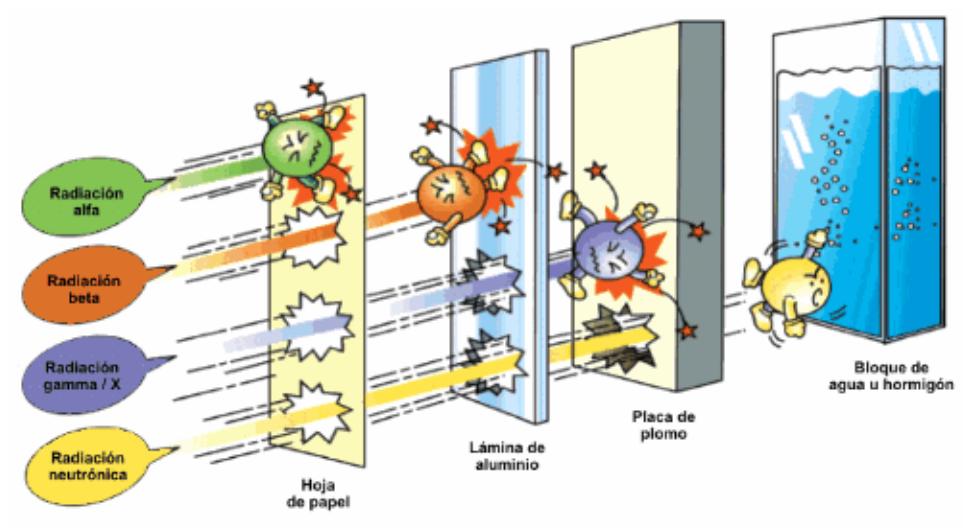
Dentro de todas las radiaciones que existen hay algunas inocuas para los seres vivos y, por el contrario, hay otras que tienen la suficiente energía para arrancar electrones de los átomos, convirtiendo a estos últimos en iones. A estas radiaciones se les llama **radiaciones ionizantes**. Es decir, en las radiaciones no ionizantes los enlaces atómicos permanecen estables, pero en las radiaciones ionizantes los enlaces atómicos se rompen.

Las radiaciones no ionizantes son, básicamente, todas aquellas que consisten en emisiones electromagnéticas, como por ejemplo, el Sol, las ondas de radio, la luz que emiten las bombillas, la televisión, los teléfonos móviles o el horno microondas:



Las radiaciones ionizantes pueden ser desde partículas cargadas hasta ondas electromagnéticas de alta frecuencia y energía (Rayos X, Radiación Gamma, Fuentes radiactivas, Neutrones). Estas radiaciones se originan, principalmente, en la desintegración de átomos inestables de sustancias radiactivas, como el uranio o el radón. Los núcleos de los átomos radiactivos emiten tres tipos de radiaciones

- Radiación Alfa (+2): Formado por 2 protones y 2 neutrones
- Radiación Beta (-1 ó +1): Flujo de electrones o positrones
- Radiación Gamma: Es el flujo de ondas electromagnéticas/fotones que poseen mecanismos de ionización diferentes a los de las partículas cargadas



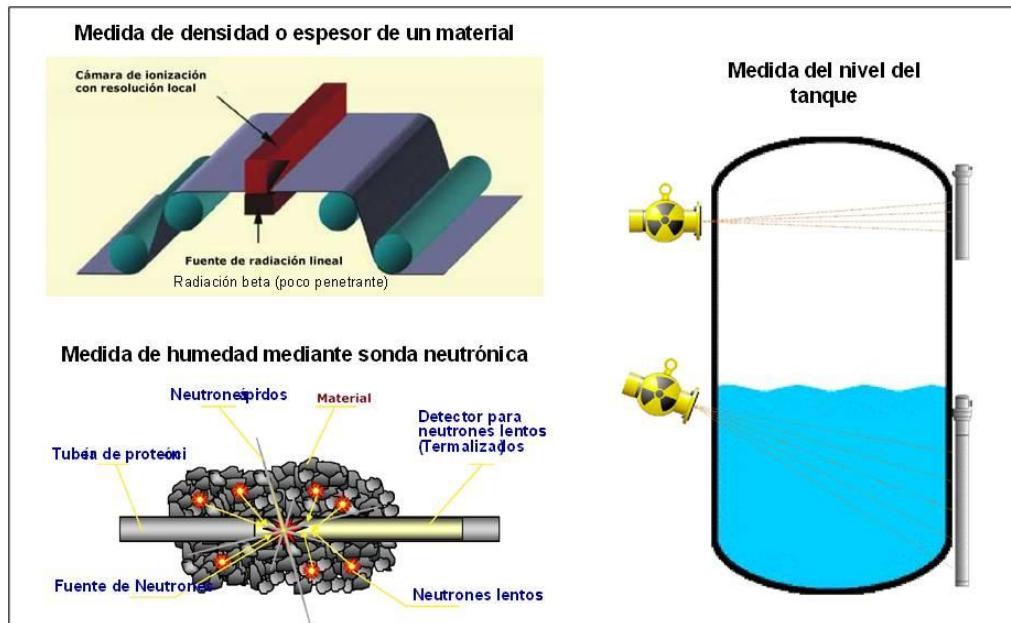
## ➤ ¿CUÁNTA RADIACIÓN SOPORTAMOS NOSOTROS?

Los seres vivos recibimos la mayoría de las radiaciones que soportamos del suelo, de las montañas y del Sol. Además soportamos radiación cósmica que proviene de las reacciones nucleares que tienen lugar en las estrellas y que, en cierto modo, son atenuadas por la atmósfera de la Tierra. La radiación que proviene de la Tierra tiene su origen en la desintegración de los elementos radiactivos que están en la corteza terrestre (como el Urano, el Torio y sus descendientes). Es decir, el proceso de desintegración del uranio ES UN PROCESO NATURAL.

<b>DOSIS EFECTIVA</b>	Personas profesionalmente expuestas	Trabajadores	<b>100 mSv/5 años oficiales consecutivos</b> <b>Máximo 50mSv/cualquier año oficial</b>
		Aprendices y estudiantes (entre 16 y 18 años)	<b>6 mSv/año oficial</b>
	Personas profesionalmente no expuestas	Público, aprendices y estudiantes (menores de 16 años)	<b>1 mSv/año oficial</b>
<b>DOSIS EQUIVALENTE</b>	Personas profesionalmente expuestas	<b>Trabajadores</b>	
		Cristalino	<b>150 mSv/año oficial</b>
		Piel	<b>500 mSv/año oficial</b>
		Manos, antebrazo, pies y tobillos	<b>500 mSv/año oficial</b>
		<b>Aprendices y estudiantes (entre 16 y 18 años)</b>	
		Cristalino	<b>50 mSv/año oficial</b>
		Piel	<b>150 mSv/año oficial</b>
	Personas profesionalmente no expuestas	Manos, antebrazo, pies y tobillos	<b>150 mSv/año oficial</b>
		<b>Público, aprendices y estudiantes (menores de 16 años)</b>	
		Cristalino	<b>15 mSv/año oficial</b>
<b>CASOS ESPECIALES</b>	Embarazadas (feto)	Debe ser improbable superar	<b>1 mSv/embargo</b>
	Lactantes	<b>No debe haber riesgo de contaminación radiactiva corporal</b>	
<b>EXPOSICIONES ESPECIALMENTE AUTORIZADAS</b>	Sólo trabajadores profesionalmente expuestos de categoría A: en casos excepcionales las autoridades competentes pueden autorizar exposiciones individuales superiores a los límites establecidos, siempre que sea con limitación de tiempo y en zonas delimitadas.		

## ➤ APLICACIONES DE LAS RADIACIONES IONIZANTES

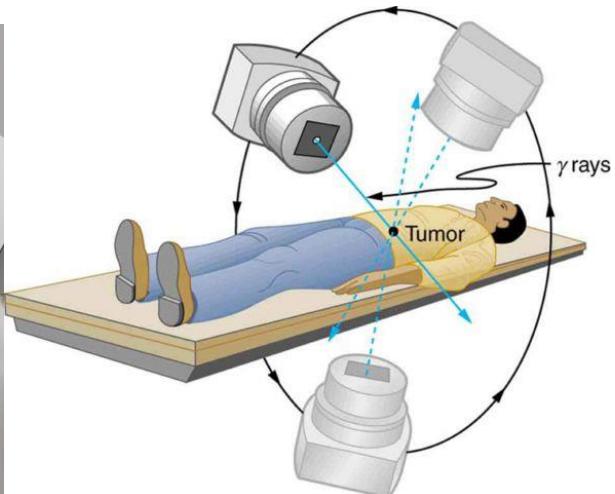
### INDUSTRIA



### ALIMENTACIÓN



## MEDICINA



Se pueden ver más aplicaciones en:

<https://www.csn.es/index.php/es/infografias/11953-usos-de-las-radiaciones>

## ➤ LA ENERGÍA NUCLEAR

Todos los átomos con masa atómica superior a la del hierro, al ser bombardeados por neutrones emiten energía (los inferiores al hierro precisan de energía para absorber un neutrón). La fisión de elementos como el uranio 235 reveló unas características muy peculiares, que no se daban en otros tipos de reacción nuclear. Así, se observó que la fisión del uranio liberaba, aproximadamente, diez veces más energía por núcleo que cualquier otra reacción nuclear conocida hasta entonces.

Investigaciones posteriores pusieron de manifiesto otra importante propiedad de la fisión del uranio: los neutrones liberados en la ruptura de su núcleo chocan, a su vez, con nuevos núcleos próximos, rompiéndolos y produciendo una sucesión de fisiones, llamada reacción nuclear en cadena.

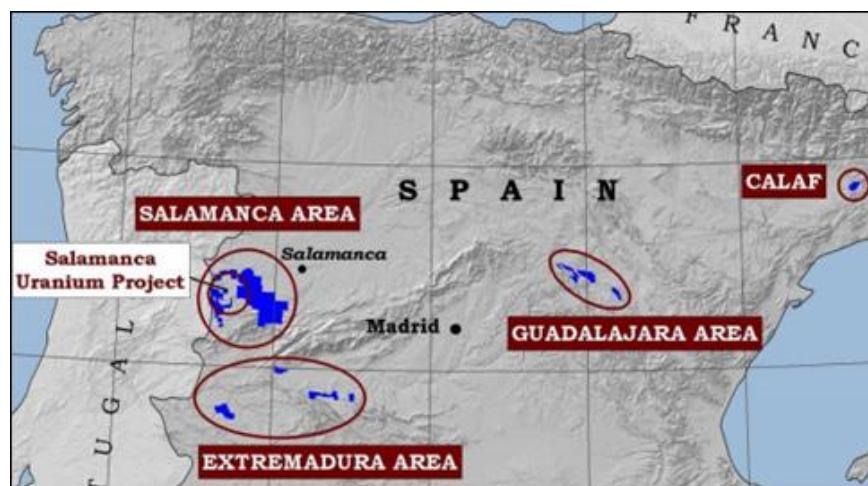
La reacción se propaga de un núcleo a otro en un periodo extremadamente corto de tiempo, produciéndose un elevado número de fisiones que liberan una gran cantidad de calor y que, debidamente aprovechado, puede ser transformado en energía eléctrica



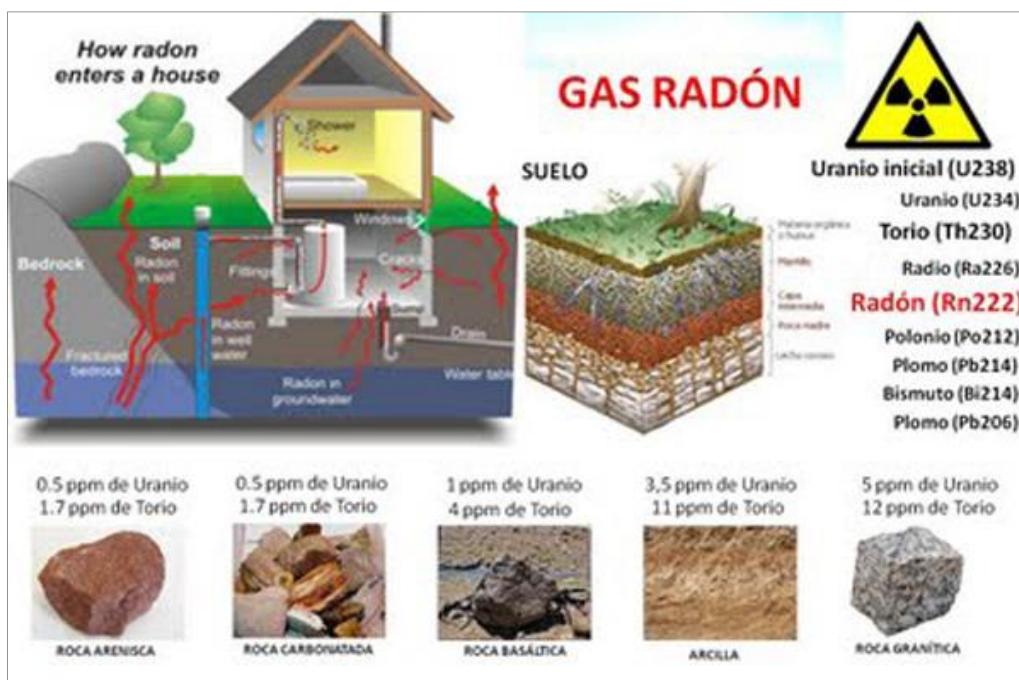
Cristales de Uranio en la naturaleza

## ➤ EL CICLO DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR

En lo que a minas de uranio se refiere, en España disponemos de mucha cantidad que todavía está sin explotar:



Extraerlo supone una gran explotación con graves influencias sobre el medioambiente. La extracción de uranio se hace en minas abiertas y se realiza mediante voladuras controladas. Dichas explosiones, al realizarse junto al dióxido de uranio provocan la generación de gas radón, que es incoloro, inodoro e insípido pero que resulta muy venenoso. Según la organización mundial de la salud, el gas radón es la segunda muerte por cáncer de pulmón y el responsable de entre el 3 y el 14% de este tipo de cánceres en todo el mundo. La contaminación puede ser tan increíble, que equivale a fumar 135 paquetes de tabaco al día.





<http://www.csn.es/index.php/es/infografias/13451-el-ciclo-del-combustible-nuclear->

## ➤ FUNCIONAMIENTO DE UNA CENTRAL NUCLEAR

En España se dispone de dos tipos de centrales nucleares: las PWR, o Pressure Water Reactor, como la central de Ascó y las BWR, o Boiling Water Reactor, como la de Vandellós

**PWR**



**BWR**



<https://www.csn.es/index.php/es/infografias/10829-centrales-nucleares>

## ➤ SEGURIDAD EN LAS CENTRALES NUCLEARES

**Panel de Control:**



## Vasija:



Transporte de la vasija y maquinaria de durante el montaje.



Es el recipiente principal donde se lleva a cabo la reacción. Incluye el blindaje térmico, las barras de control y demás estructuras internas. Mide 22 m de altura y tiene un diámetro de 5,5 m. Está hecha de acero al carbono de alta resistencia y pesa 560 toneladas. Las paredes tienen un espesor de 15,2 cm y tiene un recubrimiento interior de 5mm de acero inoxidable

## ➤ PROBLEMAS DE LAS CENTRALES NUCLEARES



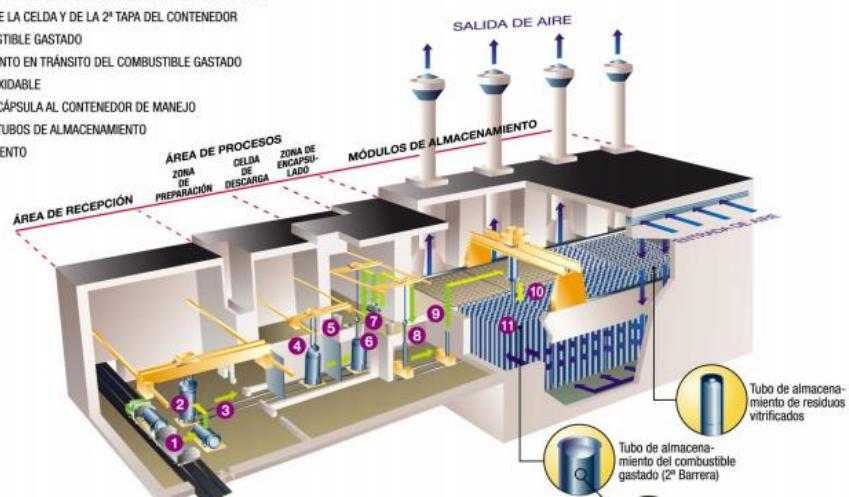
## ➤ LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS NUCLEARES

¿Qué opina la gente que tiene que vivir junto a un cementerio nuclear o un ATC?

<https://www.youtube.com/watch?v=p0VeAqP-NHo>

### Almacen Temporal Centralizado

- 1 INTRODUCCIÓN DEL CONTENEDOR EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN
- 2 VOLTEO DEL CONTENEDOR A LA POSICIÓN VERTICAL
- 3 CARRITO DE TRANSFERENCIA
- 4 RETIRADA DE LA 1<sup>a</sup> TAPA Y COMPROBACIÓN DEL INTERIOR DEL CONTENEDOR
- 5 RETIRADA DE LA TAPA DE LA CELDA Y DE LA 2<sup>a</sup> TAPA DEL CONTENEDOR
- 6 DESCARGA DEL COMBUSTIBLE GASTADO
- 7 ZONA DE ALMACENAMIENTO EN TRÁNSITO DEL COMBUSTIBLE GASTADO
- 8 CÁPSULA DE ACERO INOXIDABLE
- 9 TRANSFERENCIA DE LA CÁPSULA AL CONTENEDOR DE MANEJO
- 10 TRANSFERENCIA A LOS TUBOS DE ALMACENAMIENTO
- 11 TUBOS DE ALMACENAMIENTO



¿Cómo son de resistentes los contenedores que albergan residuos nucleares?

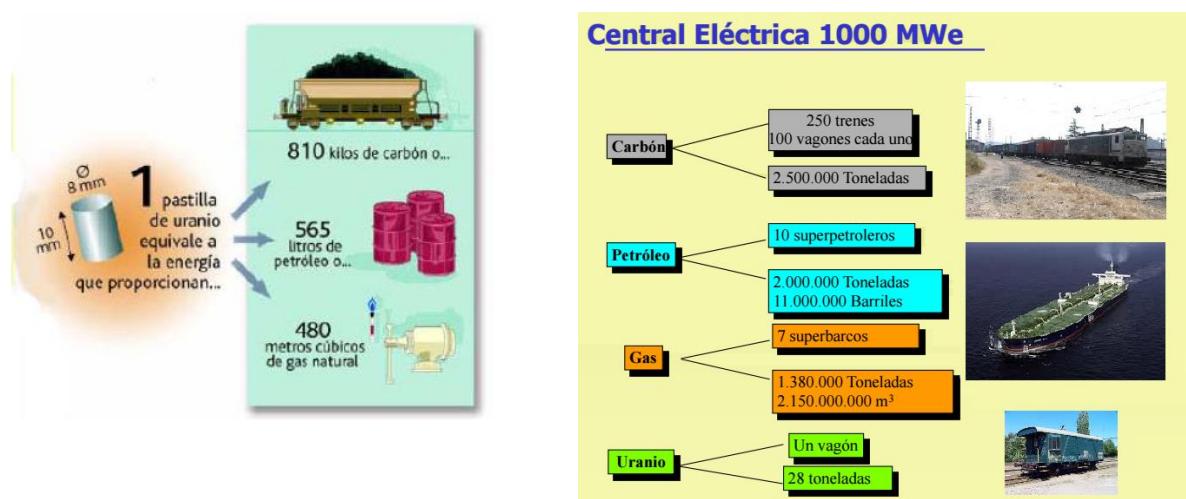
<https://www.youtube.com/watch?v=1mHtOW-OBO4>

¿Qué sucede en realidad con los residuos nucleares? Tomsk 7 – La ciudad secreta de Seversk

[https://www.youtube.com/watch?v=UdHRcQwGn2k&feature=player\\_detailpage#t=510](https://www.youtube.com/watch?v=UdHRcQwGn2k&feature=player_detailpage#t=510)

## ➤ OTRAS ENERGÍAS

España requiere de 300.000 GWh y la energía nuclear es el complemento que necesitamos para satisfacer nuestra demanda energética; por ello precisamos estudiar otras alternativas.



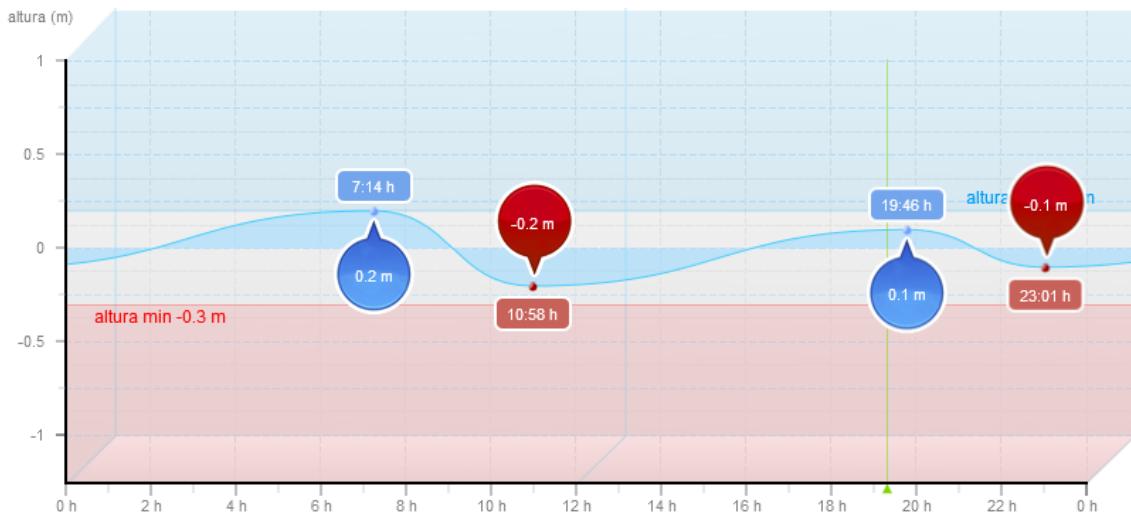
## ➤ FUENTES DE ENERGÍA EN DESARROLLO

### *Energía Undimotriz u Olamotriz*

En España, por sorprendente que parezca, no puede utilizarse la energía mareomotriz porque precisa que exista una diferencia de al menos un metro entre la pleamar y la bajamar

Además, el impacto medioambiental que tiene es bastante importante porque supone realizar una presa en una bahía amenazando a la flora y la fauna marina de la zona.

A continuación se detalla una gráfica que muestra la diferencia entre la pleamar y la bajamar en una zona costera española:



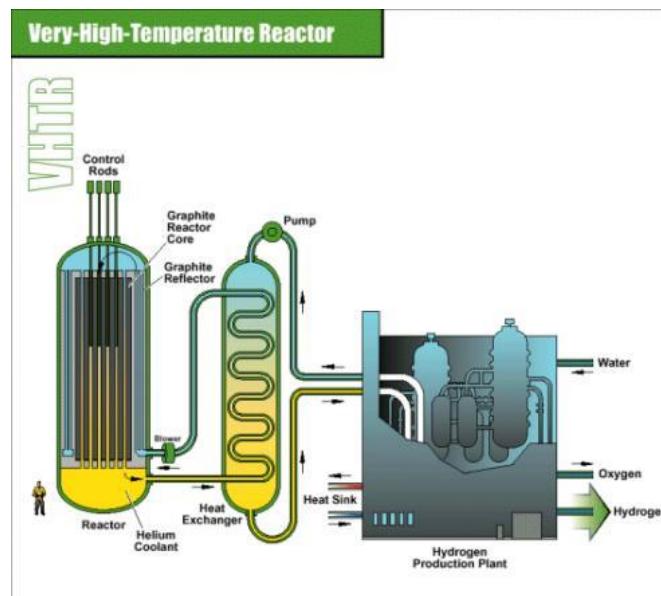
Gráfica de pleamar y bajamar en el Mar Menor a fecha 8/04/2015. Fuente: [www.tablademareas.com](http://www.tablademareas.com)

Otra alternativa, que también se encuentra en fase de experimentación, es la energía undimotriz, aunque volvemos al problema de que la energía generada no es siempre la misma porque depende de los parámetros de las olas:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%A9tica\\_undimotriz](http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%A9tica_undimotriz)

### *Centrales nucleares de 4<sup>a</sup> generación:*

Por el momento están en fase de desarrollo y no serán una realidad hasta dentro de 20 años. Su principal ventaja será que funcionará con uranio 238, que es uno de los residuos que están produciendo las centrales nucleares en la actualidad, por lo que su extracción no será invasiva con el medioambiente.



## ***La Fusión Nuclear***

Es la fuente de energía más abundante del universo ya que es la que sucede en las estrellas. Esta tecnología se conoce desde los años 70 pero no se había conseguido hacer rentable hasta hace unos pocos años. Su rentabilidad en los años 70 era de un 1/20, es decir, por cada 20 watios consumidos solo producía 1. Fue en el JET, Jet European Torus, (Reino Unido) donde, a finales de los años 90, se consiguió avanzar hasta una proporción de 1/6 llegando a conseguir 16 MW. Tras estos fracasos la fusión nuclear tuvo muchos detractores pero, afortunadamente, en el proyecto NIF en Estados Unidos y el Laser MegaJoule en Francia, junto a Burdeos, han conseguido juntar un átomo de deuterio y uno de tritio produciendo una proporción de 10/1 y que se prevé que se conseguirá a gran escala en el proyecto ITER que se está construyendo en Cadarache, junto a Marsella.

Documental de Brian Cox – ¿Cuál es nuestro futuro?:

<http://www.docusgratis.com/player.php?titulo=Cual%20es%20Nuestro%20Futuro> (min 34:40)

Informe Semanal - Energía de Fusión Proyecto ITER:

[https://www.youtube.com/watch?v=X9t4-z1JmNM&feature=player\\_detailpage#t=196](https://www.youtube.com/watch?v=X9t4-z1JmNM&feature=player_detailpage#t=196)

Redes – Energías Limpias – Fusión Nuclear –Pequeños soles en la Tierra:

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=ncqhKwUY7ns#t=639](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=ncqhKwUY7ns#t=639)

➤ BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFÍA

<http://www.enusa.es>

<http://www.unesa.es>

<http://www.enresa.es>

<https://es.wikipedia.org>

<http://www.youtube.com>

[www.tablademareas.com](http://www.tablademareas.com)

<https://www.csn.es/index.php/es/>

[https://www.csn.es/images/alfa26\\_web.pdf](https://www.csn.es/images/alfa26_web.pdf)

<http://www.foronuclear.org>

## **ANEXO IV – EJEMPLO DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**

### **0.- Introducción.**

La programación didáctica es el instrumento mediante el cual el docente programa a largo, medio y corto plazo el modo en que los elementos del currículo (objetivos, competencias básicas, contenidos, metodología y criterios de evaluación), serán relacionados, ordenados, secuenciados y, en su caso, concretados a lo largo de los diferentes cursos. Los elementos del currículo están relacionados entre sí:

El desarrollo curricular se orienta a la consecución de los objetivos y al desarrollo/adquisición de las competencias básicas.

Los contenidos son un medio, nunca un fin, para alcanzar las capacidades expresadas en los objetivos y desarrollar las competencias básicas.

Los métodos pedagógicos son los procedimientos para alcanzar las capacidades expresadas en los objetivos y desarrollar las competencias básicas.

En la elaboración de esta programación se ha realizado teniendo en cuenta un curso de 3º de E.S.O. para la asignatura de Ciencias de la Naturaleza y, más en particular, para Física y Química.

### **1.- Características de etapa (ESO).**

#### ➤ **1.1. Referencias normativas y conceptualización.**

Según el artículo 3 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación:

1. El sistema educativo se organiza en etapas, ciclos, grados, cursos y niveles de enseñanza de forma que asegure la transición entre los mismos y, en su caso, dentro de cada uno de ellos.

2. Las enseñanzas que ofrece el sistema educativo son las siguientes:

- a) Educación infantil.
- b) Educación primaria.
- c) Educación secundaria obligatoria.
- d) Bachillerato.
- e) Formación profesional.
- f) Enseñanzas de idiomas.

- g) Enseñanzas artísticas.
- h) Enseñanzas deportivas.
- i) Educación de personas adultas.
- j) Enseñanza universitaria.

3. La educación primaria y la educación secundaria obligatoria constituyen la educación básica.
4. La educación secundaria se divide en educación secundaria obligatoria y educación secundaria postobligatoria. Constituyen la educación secundaria postobligatoria el bachillerato, la formación profesional de grado medio, las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado medio y las enseñanzas deportivas de grado medio.
5. La enseñanza universitaria, las enseñanzas artísticas superiores, la formación profesional de grado superior, las enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior y las enseñanzas deportivas de grado superior constituyen la educación superior.
6. Las enseñanzas de idiomas, las enseñanzas artísticas y las deportivas tendrán la consideración de enseñanzas de régimen especial.
7. La enseñanza universitaria se regula por sus normas específicas.
8. Las enseñanzas a las que se refiere el apartado 2 se adaptarán al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo. Dicha adaptación garantizará el acceso, la permanencia y la progresión de este alumnado en el sistema educativo.
9. Para garantizar el derecho a la educación de quienes no puedan asistir de modo regular a los centros docentes, se desarrollará una oferta adecuada de educación a distancia o, en su caso, de apoyo y atención educativa específica.

#### ➤ 1.2. Objetivos generales de la etapa:

Según el artículo 23 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación, la educación secundaria obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el

diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

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

c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos.

Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

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

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

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la

sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

I) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

➤ **1.3. Objetivos de la materia en la etapa:**

Según consta en la Orden de 9 de mayo de 2007, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria la enseñanza de las Ciencias de la naturaleza en esta etapa, tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos y apreciar la importancia de la formación científica.
2. Conocer los fundamentos del método científico, para así comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de las Ciencias de la naturaleza para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones (culturales, económicas, éticas, sociales, etc.) que tienen tanto los propios fenómenos naturales como el desarrollo técnico y científico y sus aplicaciones.
3. Aplicar en la resolución de problemas estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como la discusión del interés de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales y el análisis de resultados, así como la consideración de las aplicaciones y repercusiones del estudio realizado y la búsqueda de una coherencia global.
4. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otros argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
5. Obtener información sobre temas científicos utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplear dicha información para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos, valorando su contenido y adoptando actitudes críticas sobre cuestiones científicas y técnicas.

6. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas, contribuyendo así a la asunción para la vida cotidiana de valores y actitudes propias de la ciencia (rigor, precisión, objetividad, reflexión lógica, etc.) y del trabajo en equipo (cooperación, responsabilidad, respeto, tolerancia, etc.).
7. Desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria a partir del conocimiento sobre la constitución y el funcionamiento de los seres vivos, especialmente del organismo humano, con el fin de perfeccionar estrategias que permitan hacer frente a los riesgos que la vida en la sociedad actual tiene en múltiples aspectos, en particular en aquellos relacionados con la alimentación, el consumo, el ocio, las drogodependencias y la sexualidad.
8. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de las Ciencias de la naturaleza para mejorar las condiciones personales y sociales y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.
9. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y a la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible.
10. Entender el conocimiento científico como algo integrado, en continua progresión, y que se compartimenta en distintas disciplinas para profundizar en los diferentes aspectos de la realidad, reconociendo el carácter tentativo y creativo de las Ciencias de la naturaleza y sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, así como apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones y avances científicos que han marcado la evolución social, económica y cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.
11. Conocer las diferentes aportaciones científicas y tecnológicas realizadas desde la Comunidad autónoma de Aragón, así como su gran riqueza natural, todo ello en el más amplio contexto de la realidad española y mundial.
12. Aplicar los conocimientos adquiridos en las Ciencias de la naturaleza para apreciar y disfrutar del medio natural, muy especialmente del de la comunidad aragonesa, valorándolo y participando en su conservación y mejora.

## **2.- Contribución de la materia a la adquisición de las competencias básicas en la etapa.**

### ➤ **2.1. Referencias normativas y conceptualización.**

Según el anexo II de la Orden de 9 de Mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte y siguiendo la recomendación de la Unión Europea, desarrollada en el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, se fija la contribución de las Ciencias de la naturaleza a la adquisición de las competencias básicas:

El aprendizaje de las Ciencias de la naturaleza, como el de cualquier otra materia o la realización de cualquier actividad escolar adecuadamente programada, contribuye en mayor o menor medida al desarrollo de todas las competencias básicas. Aun en el caso más alejado de la *competencia cultural y artística* (CCYA), se podría decir que el aprecio por la cultura y por la belleza debe incluir, hoy en día, el aprecio y sensibilidad hacia la naturaleza como arte y hacia el conocimiento científico como parte esencial de nuestro acervo cultural. Sin embargo, es evidente que, de manera directa, tiene mayor incidencia en la adquisición de algunas de ellas.

#### **Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico (CIMF)**

La mayor parte de los contenidos de Ciencias de la naturaleza tienen una incidencia directa en la adquisición de la *competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*. Precisamente el mejor conocimiento del mundo físico –tanto próximo como a gran escala- requiere el aprendizaje de los conceptos esenciales de cada una de las materias del área y el manejo de las relaciones entre ellos (relaciones de causalidad o de influencia, cualitativas o cuantitativas) y requiere asimismo la habilidad para analizar sistemas complejos, en los que intervienen varios factores. Las Ciencias de la naturaleza buscan el desarrollo de la capacidad para observar el mundo físico -natural, alterado o producido por los hombres-, así como de la capacidad para obtener información de esa observación y para actuar de acuerdo con ella. Esta intención coincide con el argumento central de esta competencia, que también requiere los aprendizajes relativos al modo de generar el conocimiento sobre los fenómenos naturales. Para ello es necesario lograr la familiarización con el trabajo científico en el tratamiento de situaciones de interés, así como con el carácter tentativo y creativo de dicho trabajo. Recorre un proceso que se inicia en la discusión acerca del interés de las situaciones propuestas y el análisis cualitativo y significativo de

las mismas, que ayude a comprender y a acotar las situaciones planteadas; continúa con el planteamiento de conjeturas e inferencias fundamentadas y la elaboración de estrategias para obtener conclusiones -incluyendo, en su caso, diseños experimentales-, y culmina con el análisis de los resultados.

Algunos aspectos de esta competencia requieren, además, una atención particular. Es el caso, por ejemplo, del conocimiento del propio cuerpo y de las relaciones entre la salud y los hábitos y conductas de las personas. También la requieren las implicaciones que tanto la actividad humana -en particular, determinados hábitos sociales- como la actividad científica y tecnológica tienen en el medio ambiente y en la calidad de vida, tanto a nivel general como en el entorno más próximo. En este sentido, es necesario evitar caer en actitudes no fundamentadas de exaltación o de rechazo del papel de la tecnología y de la ciencia, favoreciendo, por el contrario, el conocimiento de los grandes problemas ambientales a los que se enfrenta hoy la humanidad, la búsqueda de soluciones para avanzar hacia el logro de un desarrollo sostenible y la formación básica para participar, fundamentalmente, en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales que existen o se puedan plantear.

### **Competencia matemática (CMAT)**

La *competencia matemática* está íntimamente asociada a los aprendizajes de las Ciencias de la naturaleza. La utilización del lenguaje matemático para cuantificar los fenómenos naturales, para analizar causas y consecuencias y para expresar datos e ideas sobre la naturaleza proporciona contextos numerosos y variados para poner en juego los contenidos asociados a esta competencia y, con ello, da sentido a esos aprendizajes. Pero se contribuye desde las Ciencias de la naturaleza a la competencia matemática en la medida en que se insista en la utilización adecuada de las herramientas matemáticas y en su utilidad, en la oportunidad de su uso y en la elección precisa de los procedimientos y formas de expresión acordes con el contexto, con la precisión requerida y con la finalidad que se persiga. Por otra parte, en el trabajo científico se presentan a menudo situaciones de resolución de problemas de formulación y solución más o menos abiertas que exigen poner en juego estrategias asociadas a esta competencia.

### **Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital (TICD)**

El trabajo científico tiene también formas específicas para la búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información, que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica. La incorporación de contenidos relacionados con todo ello hace posible la contribución de estas materias al desarrollo de la *competencia en el tratamiento de la información y competencia digital*. Así, favorece la adquisición de esta competencia la mejora en las destrezas asociadas a la utilización de recursos frecuentes en las materias, como son los esquemas, mapas conceptuales, etc., así como la producción y presentación de memorias, textos, etc. Por otra parte, también se contribuye a la competencia digital a través de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de las ciencias para comunicarse, recabar información, simular y visualizar situaciones, en la obtención y el tratamiento de datos, etc. Se trata de un recurso útil en el campo de las Ciencias de la naturaleza y contribuye a mostrar una visión actualizada de la actividad científica.

### **Competencia social y ciudadana (CSYC)**

La contribución de las Ciencias de la naturaleza a la *competencia social y ciudadana* está ligada a dos aspectos. En primer lugar, al papel de la ciencia en la preparación de futuros ciudadanos de una sociedad democrática, en particular para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones, debido a la función que desempeña la naturaleza social del conocimiento científico. La cultura científica favorece la concepción y tratamiento de problemas de interés, la consideración de las implicaciones y perspectivas abiertas por las investigaciones realizadas y la toma fundamentada de decisiones colectivas en un ámbito de creciente importancia en el debate social. En segundo lugar, el conocimiento de cómo se han producido determinados debates que han sido esenciales para el avance de la ciencia contribuye a entender mejor cuestiones importantes para comprender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y analizar la sociedad actual. Si bien la historia de la ciencia presenta sombras que no deben ser ignoradas, lo mejor de la misma ha contribuido a la libertad de la mente humana y a la extensión de los derechos humanos. La alfabetización científica constituye una dimensión fundamental de la cultura ciudadana, argumento de aplicación del principio de precaución, que se apoya en un adecuado conocimiento del medio natural, a gran escala y en el entorno más próximo, y en una creciente

sensibilidad social ante las implicaciones del desarrollo técnico y científico que puedan comportar riesgos para las personas o el medio ambiente.

Además, no hay que olvidar que el hecho de aprender las destrezas y capacidades del trabajo científico supone la adquisición de una serie de actitudes y valores como el rigor, la objetividad, la capacidad crítica, la precisión, la cooperación, el respeto, etc., que son fundamentales en el desarrollo de esta competencia.

Asimismo, es importante señalar que, sobre todo en el campo de la Biología y de la Geología, muchos fenómenos naturales están circunscritos a un ámbito geográfico, y ello ha condicionado y sigue condicionando la vida de las personas y el propio devenir histórico y social. Hechos tan determinantes como la escasez de agua, la fertilidad de los suelos o la desigual distribución de la población, por citar solo algunas situaciones que afectan a Aragón, tienen parte de su procedencia en el territorio físico, y la actitud como ciudadanos libres y responsables ante estos y otros problemas va a depender, en buena medida, de la competencia adquirida en relación con las Ciencias de la naturaleza.

### **Competencia en comunicación lingüística (CCLI)**

La contribución de esta materia a la *competencia en comunicación lingüística*, tanto en español como en lenguas extranjeras, en las que se produce y se comunica buena parte de la información científica, se realiza a través de dos vías. Por una parte, la configuración y la transmisión de las ideas e informaciones sobre la naturaleza ponen en juego un modo específico de construcción y de expresión del discurso, dirigido a argumentar o a hacer explícitas las relaciones, que fundamentalmente se logrará adquirir desde los aprendizajes de estas materias. El cuidado en la precisión de los términos utilizados, en el encadenamiento adecuado de las ideas o en la expresión verbal y escrita de las mismas hará efectiva esta contribución. Por otra parte, la adquisición de la terminología específica sobre los seres vivos, los objetos y los fenómenos naturales hace posible comunicar adecuadamente una parte muy relevante de la experiencia humana y comprender suficientemente lo que otros expresan sobre ella.

### **Competencia para aprender a aprender (CPAA)**

Los contenidos asociados a la forma de construir y transmitir el conocimiento científico constituyen una oportunidad para el desarrollo de la *competencia para aprender a aprender*. El aprendizaje a lo largo de la vida, en el caso del conocimiento de la naturaleza, se va produciendo por la incorporación de

informaciones provenientes en unas ocasiones de la propia experiencia y en otras de medios escritos o audiovisuales. La integración de esta información en la estructura de conocimiento de cada persona se produce si se tienen adquiridos, en primer lugar, los conceptos esenciales ligados a nuestro conocimiento del mundo natural y, en segundo lugar, los procedimientos de análisis de causas y consecuencias que son habituales en las Ciencias de la naturaleza, así como las destrezas ligadas al desarrollo del carácter tentativo y creativo del trabajo científico, a la integración de conocimientos y búsqueda de coherencia global y a la autorregulación e interregulación de los procesos mentales.

### **Competencia en autonomía e iniciativa personal (CAIP)**

La ya señalada formación de un espíritu crítico, capaz de cuestionar dogmas y desafiar prejuicios, permite también contribuir al desarrollo de la *autonomía e iniciativa personal*. Es importante, en este sentido, señalar el papel de la ciencia como conocimiento promotor del espíritu crítico en un sentido más profundo: la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos y participar en la construcción tentativa de soluciones; en definitiva, la aventura de hacer ciencia. En cuanto a la faceta de esta competencia relacionada con la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos, se podrá contribuir a través del desarrollo de la capacidad de analizar situaciones valorando los factores que han incidido en ellas y las consecuencias que pueden tener. El pensamiento hipotético propio del quehacer científico se puede, así, transferir a otras situaciones.

## ➤ 2.2. Desarrollo de las competencias básicas.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico	<ul style="list-style-type: none"><li>– Reconocer y comprender la composición de la materia desde un punto de vista tanto macroscópico como microscópico.</li><li>– Entender cómo se comporta la materia en función de su composición microscópica.</li><li>– Reconocer y entender los cambios tanto físicos como químicos de la materia.</li><li>– Comprender el origen de la electricidad y el comportamiento de la materia frente a ésta.</li><li>– Aprender los conceptos y procedimientos esenciales tanto de la Química como de la Física.</li><li>– Familiarizarse con el trabajo científico.</li><li>– Conocer la interrelación entre determinados hábitos sociales, actividad científica y tecnológica y el medio ambiente.</li></ul>
Competencia matemática	<ul style="list-style-type: none"><li>– Realizar cálculos basados en magnitudes físicas.</li><li>– Determinar la concentración de una disolución en diferentes unidades de medida.</li><li>– Realizar cálculos con ecuaciones químicas.</li><li>– Calcular interacciones entre cargas eléctricas.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizar cálculos con circuitos eléctricos.</li> <li>– Usar el lenguaje matemático para cuantificar fenómenos naturales.</li> <li>– Utilizar adecuadamente herramientas matemáticas.</li> <li>– Resolver problemas de formulación y resolución más o menos abierta.</li> </ul>
Tratamiento de la información y competencia digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Usar tablas de datos para obtener información o para ordenar datos obtenidos.</li> <li>– Diseñar esquemas de separación de mezclas.</li> <li>– Representar datos en forma de gráficas y utilizar gráficas para obtener datos.</li> <li>– Utilizar esquemas, mapas conceptuales, etc.</li> <li>– Usar tecnologías de la información y la comunicación.</li> </ul>
Competencia social y ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Comprender que la obtención de materias primas puede perjudicar al medio ambiente.</li> <li>– Entender que la obtención de productos puede perjudicar nuestro entorno.</li> <li>– Reconocer el efecto de la obtención de energía sobre el medio ambiente.</li> <li>– Trabajar en equipo para resolver actividades complejas.</li> <li>– Aprender a aceptar los puntos de vista distintos al propio.</li> <li>– Comprender los riesgos que para las personas o el medio ambiente puede suponer el desarrollo tecno-científico.</li> </ul>
Competencia en comunicación lingüística	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adquirir la terminología científica correspondiente a cada tema para poder entender los conceptos tratados.</li> <li>– Entender los enunciados de las diferentes actividades propuestas.</li> <li>– Configurar y transmitir ideas e informaciones sobre la naturaleza.</li> </ul>
Competencia para aprender a aprender	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reconocer el método científico como forma de avanzar en la investigación científica.</li> <li>– Esforzarse para resolver las actividades de creciente complejidad.</li> <li>– Verbalizar o representar el proceso seguido en la realización de un problema.</li> <li>– Saber reflexionar sobre lo que se ha aprendido y lo que falta por aprender.</li> </ul>
Autonomía e iniciativa personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Comprender las situaciones planteadas en problemas para planificar la estrategia a seguir para resolverlos.</li> <li>– Desarrollar la toma de decisiones.</li> <li>– Evaluar el proceso de resolución de un problema.</li> <li>– Optimizar los recursos para la resolución de los problemas planteados.</li> </ul>

### 3.- Organización, secuenciación y temporalización de los contenidos.

#### ➤ 3.1. Referencias normativas y conceptualización.

La enseñanza de las Ciencias de la naturaleza requiere la familiarización del alumnado con las estrategias básicas de la actividad científica, que deberán ser tenidas en cuenta en los diferentes bloques de contenidos, tales como: utilización de estrategias propias del trabajo científico como el planteamiento de problemas y discusión de su interés, la formulación y puesta a prueba de hipótesis y la interpretación de los resultados; búsqueda y selección de información de carácter científico utilizando las

tecnologías de la información y comunicación y otras fuentes; interpretación de información de carácter científico y utilización de dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con la naturaleza; valoración de las aportaciones de las ciencias de la naturaleza para dar respuesta a las necesidades de los seres humanos y mejorar las condiciones de su existencia, así como para apreciar y disfrutar de la diversidad natural y cultural, participando en su conservación, protección y mejora; utilización correcta de los materiales, sustancias e instrumentos básicos de un laboratorio y respeto por las normas de seguridad en el mismo.

De acuerdo a lo establecido en el Anexo II de la Orden de 9 de mayo de 2007, la organización en bloques de contenidos correspondientes a la asignatura de Física y Química en 3º ESO son:

#### **Bloque 1. Diversidad y unidad de estructura de la materia**

- **Identificación experimental de sustancias**

- Determinación de densidades y puntos de cambio de estado de sólidos y de líquidos. Identificación de sustancias.

- **La naturaleza corpuscular de la materia**

- Contribución del estudio de los gases al conocimiento de la estructura de la materia.

- El modelo cinético de los gases. Utilización del modelo para explicar sus propiedades, interpretar situaciones y realizar predicciones.

- Interpretación y estudio experimental y mediante simulaciones de las leyes de los gases.

- Extensión del modelo cinético de los gases a otros estados de la materia. Interpretación de hechos experimentales.

- **La teoría atómico-molecular de la materia**

- Sustancias puras y mezclas. Procedimientos experimentales para determinar si un material es una sustancia pura o una mezcla. Mezclas homogéneas y heterogéneas. Experiencias de separación de sustancias de una mezcla. Su importancia en la vida cotidiana.

- Sustancias simples y compuestas. Distinción entre mezcla y sustancia compuesta.

- Composición de disoluciones (% en masa, g/L y % en volumen). Preparación de disoluciones de sólidos y líquidos. Variación de la solubilidad de gases y sólidos con la temperatura.

- La hipótesis atómico-molecular para explicar la diversidad de las sustancias: elementos y compuestos.
- Interpretación de diagramas de partículas: sustancias puras o mezclas, sustancias simples o compuestas.

## **Bloque 2. Estructura interna de las sustancias**

- **Propiedades eléctricas de la materia**

- La contribución del estudio de la electricidad al conocimiento de la estructura de la materia.
- Fenómenos eléctricos. Estudio experimental de la interacción eléctrica.
- La corriente eléctrica: intensidad, diferencia de potencial y resistencia. Representación y montaje de circuitos. Ley de Ohm.
- Reconocimiento y análisis de los efectos de la corriente eléctrica.

- **Estructura del átomo**

- Estructura atómica. Modelos de Thomson y de Rutherford. Número atómico y número másico.
- Elementos químicos. Tabla Periódica. Fórmulas y nombres de algunas sustancias importantes en la vida diaria.
- Caracterización de los isótopos. Radiactividad. Aplicaciones de las sustancias radiactivas y repercusiones de su uso para los seres vivos y el medio ambiente.

## **Bloque 3. Cambios químicos y sus repercusiones**

- **Reacciones químicas y su importancia**

- Interpretación macroscópica de la reacción química como proceso de transformación de unas sustancias en otras. Realización experimental de algunos cambios químicos. Diferenciación entre procesos físicos y químicos desde el punto de vista experimental y desde el modelo de partículas.
- Utilización del modelo atómico-molecular para explicar las reacciones químicas. Comprobación experimental e interpretación de la conservación de la masa. Representación simbólica y ajuste de reacciones químicas sencillas. Determinación de la composición final de una mezcla de partículas que reaccionan.

- La manipulación de productos químicos. Símbolos de peligrosidad.
- Repercusiones de la fabricación y uso de materiales y sustancias frecuentes en la vida cotidiana (abonos, productos de limpieza, plásticos, conservantes, productos farmacéuticos, etc.).

➤ **3.2. Distribución de contenidos para Física y Química de 3º de E.S.O.**

Para la materia de Física y Química de 3º de ESO, están contempladas dos horas semanales, por lo que la distribución temporal de la materia prevista para este curso se muestra a continuación. La temporalización de cada unidad difiere en cuanto al volumen de contenidos. No obstante, se detalla mejor en la programación de aula por unidad didáctica que se adjunta en la [tabla 3.1 del ANEXO I](#)

➤ **1ª evaluación**

- La ciencia y su método. Medida de magnitudes
- Los sistemas materiales
- Sustancias puras, mezclas y disoluciones.

➤ **2ª evaluación**

- Átomos y su complejidad
- Elementos y compuestos
- Formulación inorgánica
- Reacciones químicas

➤ **3ª evaluación**

- Química, sociedad y medio ambiente
- Cargas y fuerzas eléctricas
- La corriente eléctrica

## **4.- La incorporación de la educación en valores democráticos como contenido de carácter transversal.**

### **➤ 4.1. Referencias normativas y conceptualización.**

El artículo 27 de nuestra Constitución señala como objeto de la educación el pleno desarrollo de la personalidad humana en el respeto a los principios democráticos de convivencia y a los derechos y libertades.

La Ley Orgánica 2/2006 establece en su introducción

También ocupa un lugar relevante, en la relación de principios de la educación, la transmisión de aquellos valores que favorecen la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía democrática, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, que constituyen la base de la vida en común

Y en el artículo 19.2

Sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas de las áreas de la etapa, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las tecnologías de la información y la comunicación y la educación en valores se trabajarán en todas las áreas.

La Orden de 9 de mayo de 2007 por la que se aprueba el currículo de Educación Secundaria Obligatoria establece en su introducción

El carácter integral del currículo supone que, dentro del desarrollo de las competencias básicas, en torno a la educación en valores democráticos se incorporen en las diferentes materias de forma transversal contenidos que nuestra sociedad demanda, tales como la educación para la tolerancia, para la paz, la educación para la convivencia, la educación intercultural, para la igualdad entre sexos, la educación ambiental, la educación para la salud, la educación sexual, la educación del consumidor y la educación vial.

Y en el artículo 11:

1. Atendiendo a los principios educativos esenciales, y en especial a la adquisición de las competencias básicas para lograr una educación integral, la educación en valores deberá formar parte de todos los procesos de enseñanza y aprendizaje, por ser uno de los elementos de mayor relevancia en la educación del alumnado.

2. La educación para la tolerancia, para la paz, la educación para la convivencia, la educación intercultural, para la igualdad entre hombres y mujeres, la educación ambiental, la promoción de la salud, la educación sexual, la educación del consumidor y la educación vial, que se articulan en torno a la educación en valores democráticos, constituyen una serie de contenidos que deberán integrarse y desarrollarse con carácter transversal en todas las materias del currículo y en todas las actividades escolares, pudiendo constituirse en elementos organizadores de los contenidos.

➤ 4.2. Actividades y contenidos para la educación en valores democráticos.

<b>EDUCACIÓN PARA LA SALUD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorar la prevención como la manera más útil de salvaguardar la salud, evitando adquirir hábitos y estilos de vida que la perjudiquen.</li> <li>• Valorar el conocimiento de la toxicidad de ciertas sustancias habitualmente usadas en el hogar y en el laboratorio así como su tratamiento en caso de accidente de este tipo.</li> <li>• Valorar la importancia que tienen algunos elementos en el ámbito médico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unidad 2: La materia: estados de agregación</li> <li>▪ Unidad 4: Disoluciones.</li> <li>▪ Unidad 6: Estructura de la materia.</li> <li>▪ Unidad 10: Reacciones químicas.</li> </ul>
<b>EDUCACIÓN PARA LA PAZ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender las teorías y los modelos físicos y químicos de otras épocas y valorar su aportación a la resolución de los problemas del mundo actual.</li> <li>• Valorar críticamente como influyen los avances científicos en la tecnología.</li> <li>• Apreciar la importancia de las decisiones humanas en el uso adecuado o no de los avances científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unidad 10: Reacciones químicas.</li> </ul>
<b>EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar conocimientos sobre fuentes y recursos energéticos para respetar el medio ambiente, así como para actuar de forma adecuada en su mejora y conservación.</li> <li>• Comprender la problemática de las fuentes de energía renovable y no renovable.</li> <li>• Valorar críticamente el efecto de algunas actividades industriales que deterioran el medio ambiente</li> <li>• Conocer la importancia y la peligrosidad que tiene la radioactividad en nuestras vidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unidad 1: Introducción a la ciencia.</li> <li>▪ Unidad 6: Estructura de la materia</li> <li>▪ Unidad 10: Reacciones químicas.</li> </ul>
<b>EDUCACIÓN DEL CONSUMIDOR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir conceptos claros sobre los circuitos eléctricos: montaje y funcionamiento.</li> <li>• Profundizar en las normas de seguridad de la corriente eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unidad 10: Reacciones químicas.</li> <li>▪ Unidad 12: Electricidad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar la información (expresada en porcentaje en volumen y porcentaje en masa) sobre la composición de los productos que se adquieren.</li> <li>• Manejar con soltura la notación científica para interpretar informaciones económicas (recibos de agua, electricidad, gas,...) de forma adecuada y correcta.</li> <li>• Utilizar los conceptos de error relativo y error absoluto en la interpretación de las medidas cotidianas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unidad 13: La electricidad en casa</li> </ul>
<b>EDUCACIÓN PARA LA TOLERANCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se instruirá siempre, en todas las clases y en todas las unidades didácticas, los valores del respeto, la igualdad entre hombres y mujeres y la interculturalidad mediante la realización de grupos heterogéneos y organizados por el profesor.</li> </ul>	
<b>EDUCACIÓN PARA LA CONVIVENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mostrarán ejemplos de descubrimientos científicos relevantes que se han obtenido a lo largo de la historia por diferentes personajes, haciendo hincapié en que se han llevado a cabo sin importar su género, raza, origen u orientación sexual; solo por sus conocimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Todas las Unidades</li> </ul>
<b>EDUCACIÓN INTERCULTURAL</b>		
<b>EDUCACIÓN PARA LA IGUALDAD</b>		

## 5.- Los criterios de evaluación para cada uno de los cursos de la etapa.

### ➤ 5.1. Referencias normativas y conceptualización.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación establece en el artículo 6.1. Currículo,...se entiende por currículo el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en la presente Ley. Así queda contemplado en el artículo 6 del Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

La Orden de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón establece en su introducción que:

Los criterios de evaluación, que constan de un enunciado y una breve explicación, establecen el tipo y grado de aprendizaje que se espera que los alumnos hayan alcanzado al final de cada curso, con referencia a los objetivos y contenidos de cada materia y a la adquisición de las competencias básicas.

Constituyen normas explícitas de referencia, criterios orientadores que serán desglosados y concretados por el profesorado en las programaciones didácticas.

Y en el artículo 20 Evaluación de los aprendizajes y del proceso de enseñanza, 3. Los profesores evaluarán a sus alumnos teniendo en cuenta los diferentes elementos del currículo 4. Los criterios de evaluación de las materias serán referente fundamental para valorar tanto el grado de adquisición de las competencias básicas como el de consecución de los objetivos.

### ➤ 5.2. Criterios de evaluación de 3º E.S.O.

Los alumnos habrán conseguido los objetivos propuestos si son capaces de:

UNIDAD DIDÁCTICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN/ESTÁNDARES	COMPETENCIAS BÁSICAS
<b>Unidad 1: Introducción a la ciencia.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dada una lista de las características de un cuerpo, saber clasificarlas en magnitudes y no magnitudes.</li> <li>▶ Usar correctamente las unidades del Sistema Internacional correspondientes a las magnitudes fundamentales y a las magnitudes derivadas más importantes.</li> <li>▶ Saber utilizar adecuadamente los factores de conversión en problemas sencillos de cambio de unidades.</li> <li>▶ Aplicar apropiadamente la notación científica.</li> <li>▶ Dada una serie de cantidades, indicar el número correcto de cifras significativas de cada una.</li> <li>▶ Saber el número de cifras significativas que deben tomar en la resolución de un problema, de acuerdo con las cifras significativas de los datos.</li> <li>▶ Redondear un resultado con el número adecuado de cifras significativas.</li> <li>▶ Enunciar una hipótesis sobre un fenómeno determinado.</li> </ul>	CIMF CMAT CCLI CPAA
<b>Unidad 2: La materia: Estados de agregación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Describir detalladamente las características de sustancias materiales en estado sólido, líquido y gaseoso.</li> <li>▶ Nombrar los distintos cambios de estado: sólido, líquido y gas.</li> <li>▶ Dada una tabla de valores, poder transformarla en una gráfica.</li> <li>▶ Enunciar las leyes del estado gaseoso a nivel cualitativo.</li> <li>▶ Realizar experiencias sobre propiedades de los líquidos.</li> <li>▶ Inducir hipótesis sobre las fuerzas intermoleculares, la temperatura y los cambios de estado.</li> <li>▶ Conocer los postulados de la teoría cinético-</li> </ul>	CIMF CMAT CPAA CAIP

	molecular y aplicarlos correctamente a los estados de agregación de la materia y a los cambios de estado.	
<b>Unidad 3: Disoluciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Diferenciar entre mezclas homogéneas y heterogéneas.</li> <li>▶ Describir detalladamente los componentes de una disolución.</li> <li>▶ Clasificar la materia según su composición.</li> <li>▶ Catalogar las disoluciones según la proporción relativa del soluto y del disolvente, diferenciando claramente la disolución concentrada de la saturada.</li> </ul>	CIMF CMAT CPAA CAIP
<b>Unidad 4: Concentración en las disoluciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conocer diversas formas de expresar la concentración y aplicarlas a ejemplos numéricos sencillos.</li> <li>▶ Completar tablas de datos.</li> <li>▶ Conocer las técnicas de separación y de purificación de sustancias.</li> <li>▶ Ante un problema de separación de componentes, seleccionar la técnica más adecuada según las características de la mezcla.</li> </ul>	CIMF CMAT CPAA CAIP
<b>Unidad 5: Estructura de la materia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conocer los principales momentos históricos y sus personajes, en relación con el conocimiento de la materia.</li> <li>▶ Describir los modelos de Thomson y de Rutherford.</li> <li>▶ Diferenciar entre átomo y elemento químico.</li> <li>▶ Conocer y aplicar a casos prácticos los conceptos de número másico y número atómico.</li> <li>▶ Describir qué son los iones y los isótopos.</li> <li>▶ Saber determinar y calcular masas isotópicas.</li> <li>▶ Conocer el fenómeno de la radioactividad, sus usos en medicina y las repercusiones que puede tener para los seres vivos y el medioambiente.</li> </ul>	CIMF CCLI CMAT CSYC CAIP
<b>Unidad 6: La tabla periódica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Comentar las propiedades de las sustancias metálicas y de las no metálicas.</li> <li>▶ Comentar las propiedades de los elementos más representativos dentro de las diferentes familias.</li> <li>▶ Saber las causas de la ordenación periódica de los elementos.</li> </ul>	CIMF CCLI CAIP
<b>Unidad 7: El enlace atómico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Describir la forma de unirse que tienen los elementos según los enlaces iónico, covalente y metálico que posean, así como el tipo de sustancias a las que conducen.</li> <li>▶ Calcular masas moleculares y el porcentaje de cada elemento en un compuesto.</li> </ul>	CIMF CPAA CAIP
<b>Unidad 8: Compuestos químicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conocer las fórmulas de las principales sustancias químicas así como su inclusión en determinados tipos de compuestos.</li> </ul>	CIMF CPAA CAIP
<b>Unidad 9: Reacciones químicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Discernir entre diversos cambios los que son físicos de los que son químicos.</li> <li>▶ Escribir y ajustar correctamente las ecuaciones químicas correspondientes a enunciados y descripciones de procesos químicos sencillos.</li> <li>▶ Resolver ejercicios numéricos en los que</li> </ul>	CIMF CMAT CCLI CPAA CAIP

	<p>intervienen el número de moles y el número de moléculas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Resolver ejercicios sobre la relación de volúmenes de gases, en las mismas condiciones de presión y temperatura, en las reacciones químicas.</li> <li>▶ Realizar cálculos estequiométricos acerca de la masa de los reactivos y de los productos en reacciones químicas sencillas.</li> <li>▶ Conocer el concepto de velocidad de reacción y los factores que la modifican.</li> </ul>	
<b>Unidad 10:</b> <b>Energía, sociedad y medioambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Poner ejemplos de distintos tipos de energía, incluida la energía mecánica.</li> <li>▶ Relacionar el consumo de energía con el desarrollo económico de las sociedades modernas.</li> <li>▶ Analizar las ventajas e inconvenientes que representa el uso de las distintas fuentes de energía.</li> <li>▶ Explicar la evolución que ha experimentado el consumo de energía en España y en el mundo.</li> <li>▶ Explicar los procesos de fisión y de fusión nuclear, y analizar los problemas derivados del uso de esta fuente de energía.</li> <li>▶ Valorar la importancia de hacer un uso racional de la energía y de fomentar su ahorro individual y colectivo.</li> <li>▶ Explicar el Principio de conservación de la energía y su degradación.</li> </ul>	CIMF CCLI CPAA CAIP
<b>Unidad 11:</b> <b>Electricidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Indicar los efectos que se originan al aproximar cargas del mismo signo y de signo contrario. Dadas dos cargas eléctricas, predecir la interacción entre ellas.</li> <li>▶ Explicar, por medio de diagramas, los procesos de electrización por contacto y por inducción.</li> <li>▶ Dada una lista de materiales, saber clasificarlos correctamente en conductores y aislantes.</li> <li>▶ Enunciar la Ley de Coulomb, escribir su fórmula e interpretar el significado de los términos que intervienen en ella.</li> <li>▶ Interpretar gráficas, completar tablas y resolver los ejercicios numéricos que sobre la Ley de Coulomb se les proponen.</li> <li>▶ Proporcionar ejemplos de fuerzas a distancia.</li> <li>▶ Establecer semejanzas y diferencias entre la fuerza eléctrica y la fuerza gravitatoria.</li> <li>▶ Explicar razonadamente por qué los electrones se mueven en el mismo sentido dentro de un conductor en un circuito de corriente continua.</li> <li>▶ Dado un circuito, dibujar correctamente el sentido convencional de la corriente continua.</li> <li>▶ Dada una serie de circuitos, distinguir cuáles están completos y predecir si pasará corriente a través de ellos.</li> </ul>	CIMF CMAT CAIP CPAA

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dibujar correctamente el diagrama de un circuito con todos sus elementos fundamentales.</li> <li>▶ Enunciar la Ley de Ohm y aplicarla correctamente en la resolución de ejercicios numéricos.</li> <li>▶ Diferencia de potencial entre dos puntos. Corriente eléctrica: intensidad de corriente.</li> <li>▶ Ley de Ohm.</li> <li>▶ Generadores de corriente: energía desarrollada por el generador.</li> </ul>	
<b>Unidad 12: Transformaciones energéticas en un circuito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conectar correctamente los aparatos fundamentales que forman un circuito y saber representar el esquema o diagrama de dicho circuito.</li> <li>▶ Señalar los diferentes elementos de un circuito doméstico típico.</li> </ul>	CIMF CMAT CSYC CAIP
<b>Unidad 13: La electricidad en casa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Calcular la corriente y la energía que consume dicho circuito cuando se especifican sus características.</li> <li>▶ Calcular la energía que consume un electrodoméstico determinado cuando se especifica su potencia y el tiempo que ha estado funcionando.</li> <li>▶ Comprender las diferentes partes del recibo de la luz.</li> </ul>	CIMF CSYC CPAA CAIP
<b>Unidad 14: Electromagnetismo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Enumerar y describir aparatos que se basan en el magnetismo.</li> <li>▶ Dado un imán, describir un procedimiento para determinar sus polos.</li> <li>▶ Dados un imán y una espira, indicar en qué casos se origina una corriente eléctrica.</li> </ul>	CIMF CSYC CAIP

## 6. Contenidos y criterios de evaluación mínimos exigibles

### ➤ 6.1. Referencias normativas y conceptualización.

Los contenidos y criterios mínimos se establecen de acuerdo a la normativa vigente (Orden de 9 de mayo de 2007 y Orden de 26 de noviembre de 2007, sobre la evaluación en Educación Secundaria en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón).

Los contenidos y criterios de evaluación mínimos exigibles en Física y Química en 3º ESO se determinan a partir de los contenidos de cada unidad didáctica (vistos en el punto 3) y la información recogida en el apartado anterior (tabla del punto 5).

➤ 6.2. Criterios de evaluación mínimos de 3º E.S.O.

UNIDAD DIDÁCTICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN MÍNIMOS	COMPETENCIAS BÁSICAS
<b>Unidad 1: Introducción a la ciencia.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Usar correctamente las unidades del Sistema Internacional correspondientes a las magnitudes fundamentales y a las magnitudes derivadas más importantes.</li> <li>▶ Saber utilizar adecuadamente los factores de conversión en problemas sencillos de cambio de unidades.</li> </ul>	CIMF CMAT CCLI CPAA
<b>Unidad 2: La materia: Estados de agregación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Describir detalladamente las características de sustancias materiales en estado sólido, líquido y gaseoso.</li> <li>▶ Nombrar los distintos cambios de estado: sólido, líquido y gas.</li> <li>▶ Inducir hipótesis sobre las fuerzas intermoleculares, la temperatura y los cambios de estado.</li> <li>▶ Conocer los postulados de la teoría cinético-molecular y aplicarlos correctamente a los estados de agregación de la materia y a los cambios de estado.</li> </ul>	CIMF CPAA CAIP
<b>Unidad 3: Disoluciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Diferenciar entre mezclas homogéneas y heterogéneas.</li> <li>▶ Describir detalladamente los componentes de una disolución.</li> <li>▶ Catalogar las disoluciones según la proporción relativa del soluto y del disolvente, diferenciando claramente la disolución concentrada de la saturada.</li> </ul>	CIMF CPAA CAIP
<b>Unidad 4: Concentración en las disoluciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conocer las técnicas de separación y de purificación de sustancias.</li> <li>▶ Ante un problema de separación de componentes, seleccionar la técnica más adecuada según las características de la mezcla.</li> </ul>	CIMF CPAA CAIP
<b>Unidad 5: Estructura de la materia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Diferenciar entre átomo y elemento químico.</li> <li>▶ Conocer y aplicar a casos prácticos los conceptos de número mísico y número atómico.</li> <li>▶ Describir qué son los iones y los isótopos.</li> <li>▶ Saber determinar y calcular masas isotópicas.</li> <li>▶ Conocer el fenómeno de la radioactividad, sus usos en medicina y las repercusiones que puede tener para los seres vivos y el medioambiente.</li> </ul>	CIMF CCLI CMAT CSYC CAIP
<b>Unidad 6: La tabla periódica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Comentar las propiedades de las sustancias metálicas y de las no metálicas.</li> <li>▶ Saber las causas de la ordenación periódica de los elementos.</li> </ul>	CIMF CCLI CAIP
<b>Unidad 7: El enlace atómico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Describir la forma de unirse que tienen los elementos según los enlaces iónico, covalente y metálico que posean, así como el tipo de sustancias a las que conducen.</li> </ul>	CIMF CPAA CAIP
<b>Unidad 8: Compuestos químicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conocer las fórmulas de las principales sustancias químicas así como su inclusión en determinados tipos de compuestos.</li> </ul>	CIMF CPAA CAIP
<b>Unidad 9:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Discernir entre diversos cambios los que son</li> </ul>	CIMF

<b>Reacciones químicas</b>	<p>físicos de los que son químicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Escribir y ajustar correctamente las ecuaciones químicas correspondientes a enunciados y descripciones de procesos químicos sencillos.</li> <li>▶ Realizar cálculos estequiométricos acerca de la masa de los reactivos y de los productos en reacciones químicas sencillas.</li> <li>▶ Conocer el concepto de velocidad de reacción y los factores que la modifican.</li> </ul>	CMAT CCLI CPAA CAIP
<b>Unidad 10: Energía, sociedad y medioambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Poner ejemplos de distintos tipos de energía, incluida la energía mecánica.</li> <li>▶ Relacionar el consumo de energía con el desarrollo económico de las sociedades modernas.</li> <li>▶ Analizar las ventajas e inconvenientes que representa el uso de las distintas fuentes de energía.</li> <li>▶ Explicar la evolución que ha experimentado el consumo de energía en España y en el mundo.</li> <li>▶ Explicar los procesos de fisión y de fusión nuclear, y analizar los problemas derivados del uso de esta fuente de energía.</li> <li>▶ Valorar la importancia de hacer un uso racional de la energía y de fomentar su ahorro individual y colectivo.</li> <li>▶ Explicar el Principio de conservación de la energía y su degradación.</li> </ul>	CIMF CCLI CPAA CAIP
<b>Unidad 11: Electricidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Indicar los efectos que se originan al aproximar cargas del mismo signo y de signo contrario. Dadas dos cargas eléctricas, predecir la interacción entre ellas.</li> <li>▶ Dada una lista de materiales, saber clasificarlos correctamente en conductores y aislantes.</li> <li>▶ Enunciar la Ley de Coulomb, escribir su fórmula e interpretar el significado de los términos que intervienen en ella.</li> <li>▶ Interpretar gráficas, completar tablas y resolver los ejercicios numéricos que sobre la Ley de Coulomb se les proponen.</li> <li>▶ Proporcionar ejemplos de fuerzas a distancia.</li> <li>▶ Establecer semejanzas y diferencias entre la fuerza eléctrica y la fuerza gravitatoria.</li> <li>▶ Dado un circuito, dibujar correctamente el sentido convencional de la corriente continua.</li> <li>▶ Dada una serie de circuitos, distinguir cuáles están completos y predecir si pasará corriente a través de ellos.</li> <li>▶ Dibujar correctamente el diagrama de un circuito con todos sus elementos fundamentales.</li> </ul>	CIMF CMAT CPAA CAIP
<b>Unidad 12: Transformaciones energéticas en un circuito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conectar correctamente los aparatos fundamentales que forman un circuito y saber representar el esquema o diagrama de dicho circuito.</li> <li>▶ Señalar los diferentes elementos de un circuito doméstico típico.</li> </ul>	CIMF CSYC CAIP
<b>Unidad 13: La electricidad en casa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Comprender las diferentes partes del recibo de la luz.</li> </ul>	CIMF CSYC CPAA CAIP

<b>Unidad 14: Electromagnetismo</b>	► Enumerar y describir aparatos que se basan en el magnetismo.	CIMF CSYC CAIP
---	--	----------------------

## 7. Los procedimientos e instrumentos de evaluación del aprendizaje de los alumnos.

### ➤ 7.1. Referencias normativas y conceptualización.

La Orden de 26 de noviembre de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, sobre la evaluación en Educación Secundaria Obligatoria en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón establece que:

En el artículo 3.2 El carácter continuo de la evaluación y la utilización de técnicas, procedimientos e instrumentos diversos para llevarla a cabo deberán permitir la constatación de los progresos realizados por cada alumno, teniendo en cuenta su particular situación inicial y atendiendo a la diversidad de capacidades, actitudes, ritmos y estilos de aprendizaje.

En el artículo 12.4: Los procedimientos de evaluación, su naturaleza, aplicación y criterios de corrección deberán ser conocidos por el alumnado al comienzo de cada curso escolar.

Y en el artículo 20.3... Los departamentos didácticos, o los órganos de coordinación didáctica que correspondan, informarán al comienzo del período lectivo sobre los contenidos y criterios de evaluación mínimos exigibles para la superación de las diferentes materias de él dependientes, los procedimientos de recuperación y de apoyo previstos y los criterios de calificación aplicables.

En la Orden de 28 de agosto de 1995, por la que se regula el procedimiento para garantizar el derecho de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato a que su rendimiento escolar sea evaluado conforme a criterios objetivos (Cuarto punto):

1. Los Profesores facilitarán a los alumnos o a sus padres o tutores las informaciones que se deriven de los instrumentos de evaluación utilizados para realizar las valoraciones del proceso de aprendizaje. Cuando la valoración se base en pruebas, ejercicios o trabajos escritos, los alumnos tendrán acceso a éstos, revisándolos con el profesor.

2. A los efectos de lo establecido en la presente Orden se entiende por instrumentos de evaluación todos aquellos documentos o registros utilizados por el profesorado para la observación sistemática y el seguimiento del proceso de aprendizaje del alumno.
3. Los instrumentos de evaluación, en tanto que las informaciones que contienen justifican los acuerdos y decisiones adoptados respecto a un alumno, deberán ser conservados, al menos, hasta tres meses después de adoptadas las decisiones y formuladas.

➤ **7.2. Detalle de procedimientos e instrumentos de evaluación.**

En el proceso de evaluación se realizarán:

<b>Pruebas orales</b>	Diariamente el profesor comprobará mediante preguntas concretas y resolución de ejercicios prácticos la maduración y asimilación de los conceptos tratados y de los procedimientos.
<b>Pruebas escritas</b>	Como norma general se realizará una a mitad y otra al final del trimestre y constarán de un repertorio de preguntas con respuesta concreta y de relacionar conceptos. Incluirán cuestiones numéricas
<b>Pruebas prácticas</b>	Suponen la realización de una tarea, trabajo, esquema, ensayos y prácticas de laboratorio, en las que se valore el proceso y el resultado.
<b>Interés, esfuerzo y rendimiento</b>	Se valorará el interés mostrado en el trabajo diario, el esfuerzo y el rendimiento en el aula y en el laboratorio, la participación en los trabajos de grupo y la participación en clase.
<b>Progreso del alumno</b>	Se tendrá muy en cuenta y se valorará muy positivamente el progreso del alumno en cualquier aspecto que suponga un avance: adquisición de nuevos conocimientos, cambio de sus ideas previas erróneas, utilización adecuada de procedimientos, hábitos y actitudes positivas.
<b>Desarrollo de la comprensión oral y faltas ortográficas</b>	Por este concepto podrá sustraerse hasta un máximo de un punto en cada prueba escrita.

**EVALUACIÓN CERO**

No se formularán pruebas específicas al respecto, sino que se tendrá en cuenta la observación diaria del alumnado, atendiendo a su actitud y participación en clase, realización de tareas y otros parámetros que se consideren relevantes.

## 8.- Criterios de calificación que se vayan a aplicar

### ➤ 8.1. Referencias normativas y conceptualización.

De acuerdo a lo dispuesto en la Orden de 26 de noviembre de 2007 y la Orden de 28 de agosto de 1995, Los criterios de calificación que se aplican en Física y Química en 3º ESO (en relación a los procedimientos e instrumentos de evaluación establecidos) son:

### ➤ 8.2. Desarrollo de los criterios de calificación.

TRIMESTRES		Recuperación
Exámenes	Trabajo aula	
<b>80%</b>	<b>20%</b>	
<p>Se realizarán dos pruebas escritas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La primera valdrá un <b>30 %</b></li><li>• La segunda, que volverá a incluir los contenidos de la primera, un <b>50%</b></li></ul>		
<p>En este apartado se incluyen las notas de ejercicios, trabajos y prácticas</p>		
<p><b>CALIFICACIÓN FINAL</b></p> <p>Se promediarán las calificaciones de las tres evaluaciones siempre y cuando no exista ninguna nota inferior a 4 en alguna evaluación y al menos dos evaluaciones con nota igual o superior a 5. Para superar la materia es necesario obtener un calificación final de 5 o superior en la nota promedio.</p> <p>Ejemplos de calificaciones: Eval 1 (4), Eval (6), Eval (5) NOTA PROMEDIO 5 Eval 1 (7), Eval (5), Eval (3) No promedia, pendiente extraordinaria.</p>		
<p><b>RECUPERACIÓN EXTRAORDINARIA</b></p> <p>Se recupera con un examen la evaluación suspensa (&lt;5). En la semana de recuperación se propondrán ejercicios relativos a las evaluaciones suspensas.</p>		

En 3º de la ESO, la materia de Ciencias de la Naturaleza se cursará como Biología y Geología por un lado, y Física y Química por otro, figurando como dos notas independientes tanto en actas como en boletines. Previamente a la sesión de evaluación final, se reunirán los profesores de las dos materias para consensuar las calificaciones: Cuando una de ellas esté aprobada y la otra sea un cuatro, se

realizará la media de ambas figurando la misma calificación en ambas materias; con una nota inferior a 4 no se realizará promedio.

A efectos de promoción, las dos materias contarán como una sola. La materia de Ciencias de la Naturaleza se computará como no superada siempre que una o las dos materias estén sin superar. En este caso, el alumno se presentará a la prueba extraordinaria que versará sobre los mínimos de la materia o materias suspendidas. Si el alumno no la supera, pero promociona, deberá recuperar durante el curso siguiente solo la materia suspendida (a través de pruebas escritas, cuyo temario habrá sido consensuado y tutelado con el jefe del departamento correspondiente).

## 9.- Los principios metodológicos que orientarán la práctica en cada una de las materias.

### ➤ 9.1. Referencias normativas y conceptualización.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación en su artículo 6 establece que por currículo, a los efectos de lo dispuesto en esta Ley, se entiende el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en la presente Ley.

Y en el artículo 2. 2, señala que se deberá prestar una atención prioritaria al conjunto de factores que favorecen la calidad de la enseñanza y, en especial, la cualificación y formación del profesorado, su trabajo en equipo, la dotación de recursos educativos, la investigación, la experimentación y la renovación educativa, el fomento de la lectura y el uso de bibliotecas, la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión, la función directiva, la orientación educativa y profesional, la inspección educativa y la evaluación.

En su artículo 26 la propia Ley traza los principios pedagógicos para la etapa de Educación Secundaria Obligatoria.

En los mismos términos se contempla en el Real Decreto 1631/2006 de Enseñanzas Mínimas para la Etapa de Educación Secundaria Obligatoria

La Orden 9 de mayo de 2007 por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria en Aragón contempla unos principios metodológicos generales válidos para toda la etapa y para todas las áreas.

#### Artículo 12. Principios metodológicos generales

Con la finalidad de orientar la práctica docente de la Educación secundaria obligatoria en el desarrollo del currículo establecido para la Comunidad autónoma de Aragón, se establecen los principios metodológicos de carácter general, válidos para todas las materias de esta etapa.

Es necesario partir de las siguientes premisas iniciales:

- Desde la perspectiva psicológica: partir del nivel de desarrollo del alumno, asegurar aprendizajes constructivos y significativos, favorecer el aprendizaje autónomo, desarrollo del potencial del alumno, comunicación a través del diálogo,
- Desde la perspectiva pedagógica: partir de la evaluación inicial de los alumnos, de sus conocimientos previos, motivar adecuadamente, fomentar la zona de desarrollo potencial para la adquisición de nuevos aprendizajes, fomentar un clima afectivo en clase, adaptación de la acción educativa a las diferentes capacidades, intereses y ritmos de aprendizaje.

### ➤ **9.2. Desarrollo de principios metodológicos.**

Basándonos en los principios de intervención educativa y fijando como objetivo final que los alumnos sean, gradualmente, capaces de aprender de forma autónoma., el principio metodológico que se va a llevar desde el departamento de Física y Química para el curso de 3º de la E.S.O., será el siguiente:

- ❖ Se parte del nivel de desarrollo del alumno, en sus distintos aspectos, para construir, a partir de ahí, otros aprendizajes que favorezcan y mejoren dicho nivel de desarrollo.
- ❖ Se subraya la necesidad de estimular el desarrollo de capacidades generales y de competencias básicas y específicas por medio del trabajo de las materias.
- ❖ Se da prioridad a la comprensión de los contenidos que se trabajan frente a su aprendizaje mecánico.
- ❖ Se propician oportunidades para poner en práctica los nuevos conocimientos, de modo que el alumno pueda comprobar el interés y la utilidad de lo aprendido.
- ❖ Se fomenta la reflexión personal sobre lo realizado y la elaboración de conclusiones con respecto a lo que se ha aprendido, de modo que el alumno pueda analizar su progreso respecto a sus conocimientos.

La manera de intentar llevar a cabo todo ello pasa por:

- A principio de curso, explicar con claridad a los alumnos los objetivos, contenidos curriculares y su secuenciación, criterios de evaluación y calificación a tener en cuenta durante el curso escolar, para que tengan una visión global de la materia.

- Emplear técnicas de motivación en cada unidad didáctica, mediante:
  1. La valoración e importancia del trabajo escolar en la vida cotidiana.
  2. Proponer actividades para que el alumno disfrute con el aprendizaje.
  3. Plantearse las pruebas como una forma de detección de errores personales para su corrección.
  4. Expresar por qué se considera importante un tema o idea.
  5. Presentar los aspectos de los temas o tareas más ligados a la actualidad o al mundo actual para que despierten interés.
  6. Crear y estimular la curiosidad.
  7. Analizar la influencia de la publicidad para fijar un pensamiento crítico.
  8. Presentar paradojas o incongruencias para debatir.
  9. Estimular al alumno a plantear temas de su propio interés.
  10. Enseñar y entrenar la resolución de problemas.
  11. Informar sobre el rendimiento y los logros que van adquiriendo.
- Para desarrollar una unidad didáctica es necesario:
  - i. Introducirla enmarcándola en el contexto de lo aprendido en unidades o cursos anteriores.
  - ii. Invertir en cada clase un determinado tiempo para desarrollar en común agilidad y mejora de la lectura comprensiva, aprovechando los apartados del libro de texto cuyos contenidos vamos a desarrollar.
  - iii. Proponer algún ejercicio de base, recordando nociones anteriores.
  - iv. El tipo de procedimiento de trabajo (gran grupo, pequeños grupo o trabajo individual) que corresponda a cada actividad.
  - v. Realizar un resumen al final de cada unidad o encargárselo al alumnado como ejercicio, donde estén recogidos los contenidos teóricos desarrollados.
  - vi. Utilizar distintos materiales como artículos de prensa, informaciones obtenidas en Internet o fragmentos de libros, relacionados con la unidad para afianzar los conocimientos obtenidos en ella y fomentar el gusto por la lectura.

- vii. Esquematizar las ideas principales del resumen y sus interrelaciones, las cuales serán los contenidos básicos de la unidad.
- viii. Conocer el vocabulario específico.
- ix. Realizar las actividades de autoevaluación, como preparación previa a la prueba valorativa, de manera voluntaria
  - Una vez desarrollada la prueba valorativa de mínimos:
    - a) Los alumnos que la hayan superado profundizarán realizando un nivel de ampliación con otras actividades y pruebas individuales.
    - b) Aquellos que no la superen, deberán volver a repasar los contenidos y sus ejercicios para, tras lo cual repetirán una prueba individual de mínimos.

## 10. Materiales y recursos didácticos

### ➤ 10.1. Referencias normativas y conceptualización.

La Orden de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón determina:

Artículo 25.2.a (sobre el contenido del proyecto curricular de etapa, directrices generales): Las decisiones de carácter general sobre metodología, recursos didácticos, los criterios para el agrupamiento de alumnos y para la organización espacial y temporal de las actividades.

Artículo 26.3.j (sobre los elementos de las programaciones didácticas) Los materiales y recursos didácticos que se vayan a utilizar, incluidos los materiales curriculares y libros de texto para uso del alumnado.

Adicional Séptima. Materiales curriculares y libros de texto

1. Los departamentos didácticos o, en su caso, los órganos de coordinación didáctica de los centros docentes tendrán autonomía para elegir los materiales curriculares y libros de texto que se vayan a utilizar en cada curso y para cada materia que tengan asignadas. Tales materiales deberán adaptarse al currículo establecido y al concretado en el propio centro.

2. Los materiales curriculares y libros de texto adoptados deberán reflejar y fomentar el respeto a los principios, valores, libertades, derechos y deberes constitucionales, así como los principios y valores establecidos en la Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género.

## ➤ **10.2. Materiales y recursos didácticos utilizados**

Para la elaboración de la programación se han utilizado diversos materiales curriculares disponibles en el centro.

Los recursos podemos diferenciarlos en impresos, audiovisuales, informáticos y los de laboratorio.

### **a) Recursos impresos**

Entre los impresos destacamos en primer lugar el libro de texto que representa una base para que todos los alumnos cuenten con una información común. Éste es:

**3º ESO - Física y Química. Ed. Mc Graw Hill. ISBN: 978-84-481-7712-6**

Otros libros de consulta que pueden utilizarse para complementar actividades:

3º ESO – Física y Química. Ed. Anaya. ISBN: 978-84-667-8870-0

Física y Química 3º ESO – Solucionario. Ed. Santillana. ISBN: 978-84-294-6865-6

También se utilizarán noticias de actualidad que aparezcan en la prensa y ejemplos de casos particulares de diferentes revistas de divulgación científica.

### **b) Recursos audiovisuales**

Presentación de experimentos, previamente grabados, de actividades de laboratorio que pudieran entrañar algún tipo de riesgo y que están en posesión del departamento.

### **c) Recursos informáticos**

Utilización de actividades realizadas en JClic u otro programa similar para la realización de ejercicios de autoevaluación.

También se hará uso de plataformas como YouTube para ver pequeños documentales o experimentos que puedan resultar útiles para el desarrollo de la unidad didáctica.

**d) Recursos de laboratorio**

El laboratorio del departamento dispone de materiales suficientes para la realización de cualquier actividad necesaria para el desarrollo de la unidad didáctica.

## **11. Las medidas de atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares para los alumnos que las precisen.**

### ➤ **11.1. Referencias normativas y conceptualización.**

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación plantea la exigencia de proporcionar una educación de calidad a todo el alumnado, teniendo al mismo tiempo en cuenta la diversidad de sus intereses, características y situaciones personales y establece la atención a la diversidad como principio fundamental que debe regir toda la enseñanza básica, con el objetivo de proporcionar a todo el alumnado una educación adecuada a sus características y necesidades.

En la Orden de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón aparece:

Artículo 2. Principios generales

La Educación secundaria obligatoria se organiza de acuerdo con los principios de educación común y de atención a la diversidad del alumnado.

Artículo 4.

En un contexto global, cada vez más complejo y cambiante e inmerso en la sociedad de la información y del conocimiento, teniendo en cuenta las peculiaridades demográficas de la Comunidad autónoma de Aragón, se considera que la diversidad del alumnado requiere una formación amplia que garantice a todos la adquisición de las competencias básicas al finalizar la etapa y les permita seguir formándose a lo largo de toda la vida.

❖ **Medidas ordinarias de atención a la diversidad desde la programación didáctica y la organización del centro/departamento.**

El artículo 60 b) de la Orden de 22 de agosto de 2002, del Departamento de Educación y Ciencia por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y el funcionamiento de los Centros Docentes Públicos de Educación Secundaria de la Comunidad Autónoma de Aragón dispone que:

En los grupos de Enseñanza Secundaria Obligatoria con más de 22 alumnos, los Departamentos de Lenguas Extranjeras, Geografía e Historia, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Tecnología, Ciencias Naturales y Física y Química establecerán un plan de aplicación de las horas concedidas por desdoblados, que será incluido en la programación del Departamento.

El artículo 15.2 de la Orden de 9 de mayo de 2007, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria precisa las medidas generales de atención a la diversidad.

❖ **Medidas extraordinarias de atención a la diversidad desde la programación didáctica y la organización del centro/departamento.**

El artículo decimoquinto de la Orden de 25 de junio de 2001, del Departamento de Educación y Ciencia, por la que se regula la acción educativa para el alumnado que presenta necesidades educativas especiales derivadas de condiciones personales de discapacidad física, psíquica o sensorial o como consecuencia de una sobredotación intelectual se dedica a las adaptaciones curriculares.

❖ **Respuesta educativa a alumnos con altas capacidades desde la programación didáctica**

1.- Medidas ordinarias: de enriquecimiento curricular (o también llamado profundización).

2.- Medidas extraordinarias: Adaptación curricular significativa de ampliación. Consiste en el enriquecimiento de los objetivos y contenidos, los criterios de evaluación y la metodología específica. Se realizará cuando se valore el rendimiento excepcional en una o varias materias curriculares (artículo decimoquinto de la Orden de 25 de junio de 2001).

➤ **11.2. Desarrollo de la atención a la diversidad y adaptaciones curriculares.**

Las medidas de atención a la diversidad que se aplican en la materia de Física y Química en 3º ESO, y que son llevadas a cabo en colaboración con el departamento de Orientación, son:

❖ **Aspectos metodológicos:** Ayudar al alumno a tener conciencia de sus propios procesos de aprendizaje, haciendo hincapié en el proceso. Por ello hay que hacerle reflexionar sobre:

- El tipo de procedimiento en cada ejercicio, con indicaciones claras antes de que inicien su realización: significado, finalidad, relación con los contenidos teóricos.
- Mediante un guion o comentario, indicarles cómo enfocarlo.
- Permitir que el alumno, en ocasiones, pueda elegir entre diferentes tareas.
- En determinados momentos, utilizar recursos TIC para hacer la clase más dinámica.
- Hacer las correcciones de manera colectiva (no individualizada) cuando se estime.
- Diferenciar bien los distintos tipos de procedimientos empleados.
- Realizar preguntas frecuentes y secuenciadas con marcadores temporales.
- Al terminar la tarea, reconocer el esfuerzo realizado como refuerzo positivo.
- Con la finalidad de mejorar su autoestima, terminar la clase con algún ejercicio en el que los alumnos tengan éxito.

❖ **Adecuación de las actividades:** Se desarrollan gran variedad de actividades según el tipo de alumnado y el nivel inicial de trabajo del aula. El departamento dispone de un gran número de actividades con distintos niveles de dificultad:

- Actividades que pueden ser realizadas por la media de los alumnos, sin ningún tratamiento especial.
- Actividades más complejas que requieren una explicación previa del profesor con ayuda de guiones de trabajo. No se darán a alumnos con determinados problemas de aprendizaje sin que afecte al desarrollo ni al aprendizaje de la unidad.

Las actividades que se plantean, por su versatilidad, permiten atender a la diversidad:

<b>Actividades para trabajar gráficas</b>	- Análisis - Interpretación
<b>Actividades para trabajar textos</b>	- Elaboración de informes - Escribir textos a partir de esquemas o dibujos - Construcción de frases, definiciones
<b>Actividades para trabajar tablas de datos</b>	- Análisis - Interpretación

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparación</li> <li>- Completar a partir de unos resultados</li> </ul>
<b>Actividades de experimentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de resultados experimentales</li> <li>- Proposición de experimentos</li> <li>- Sacar conclusiones de resultados experimentales</li> </ul>

❖ **Adecuación de la evaluación:** Como norma general, se tendrá en cuenta que los alumnos tienen dificultades con la expresión escrita y que será necesario más tiempo para la realización de las pruebas. Además será preciso:

- Verificar de manera individualizada que se comprende el enunciado de manera correcta.
- Facilitar la posibilidad de realizar la prueba de forma oral.
- Adecuar el examen a la adaptación del alumno.
- Combinar diferentes formatos de preguntas.
- Guiarle para mantener la atención.
- Recordarle que revise las respuestas antes de entregar el examen.
- Supervisar que todas las preguntas han sido respondidas.

❖ **De carácter específico:**

- Fundamentar la evaluación-calificación y planes de apoyo al alumnado en una evaluación criterial (referida a los criterios de evaluación y su concreción en indicadores de evaluación).
- Definición explícita y precisa de los mínimos exigibles (aprendizajes imprescindibles).
- Posible elaboración de rúbricas para la identificación de los grados de aprendizaje referidos a los diferentes indicadores de evaluación, y especialmente, a los mínimos exigibles.
- Evaluación de los puntos débiles detectados en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. En especial, identificación de aquellos mínimos exigibles que no se han conseguido (final de curso, o que durante el curso se detectan dificultades en su adquisición).
- Elaboración de planes de apoyo y refuerzo individualizados (medidas ordinarias), asociados a los mínimos exigibles deficitarios.

- Posibles Adaptaciones Curriculares Significativas al ACNEE o ACNEAE, ante la evidencia de un desfase curricular de más de dos años.

Igualmente, serán atendidos los alumnos con ACIS. Las adaptaciones se realizaran en colaboración con el departamento de Biología y Geología.

## **12.- Las estrategias de animación a la lectura y el desarrollo de la expresión y comprensión oral y escrita en las distintas materias.**

### **➤ 12.1. Referencias normativas y conceptualización.**

Con fundamento en las leyes educativas y sus desarrollos reglamentarios de ámbito estatal, el Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte (DEUCD en adelante) concretó en la Orden de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón las directrices que deberán guiar la actuación de los docentes en lo que respecta a este apartado.

En el artículo 4.1 se indica que una de las estrategias básicas para la aplicación y desarrollo del currículo de la Comunidad autónoma de Aragón será el desarrollo de habilidades comunicativas a través del progreso en la expresión oral y el fomento de la lectura y la escritura en todas las áreas de aprendizaje en los distintos niveles de enseñanza. Y se especifica en los arts. 9.8 y 10.5 respecto de la organización de cursos de la Educación Secundaria Obligatoria que:

Sin perjuicio del tratamiento específico en algunas de las materias de la etapa, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las tecnologías de la información y la comunicación y la educación en valores se trabajarán en todas ellas.

### **➤ 12.2. Actividades de animación a la lectura:**

- a) En cada tema algún ejercicio exigirá la lectura de documentos que amplían, informan o actualizan contenidos, que servirán de base para trabajar objetivos operativos.

- b) Se exigirá un uso adecuado del léxico específico, máxima precisión en las descripciones, y una correcta argumentación en las interpretaciones y una estructura en cualquier comunicación oral o escrita.
- c) Los informes de prácticas se realizarán individualmente, con el fin de estimular y mejorar la expresión escrita, valorando las conclusiones realizadas en términos del lenguaje científico.
- d) Recopilación y análisis de noticias de prensa o de internet que sean de interés sobre temas relacionados con la asignatura.
- e) Búsqueda de información en diversas fuentes con el fin de que el alumnado aprenda a seleccionar, organizar y estructurarla información.
- f) Exposición en clase de los trabajos que realicen sobre algún tema científico, de acuerdo con lo previsto en la programación.

## **13.- Medidas necesarias para la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las distintas materias.**

### **➤ 13.1. Referencias normativas y conceptualización**

En la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación aparece ya en el preámbulo la idea de que para mejorar la calidad y eficacia de los sistemas de formación y educación hay que "... garantizar el acceso de todos a las tecnologías de la información y la comunicación".

En las sucesivas etapas educativas se verifica su presencia como uno de los objetivos de las mismas, estableciendo, como era de esperar, una adecuada gradación:

#### **Artículo 23**

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

De igual forma, en la etapa obligatoria de Secundaria como aspecto organizativo (artículos 24 y 25) se incide en que sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas de las materias..., las tecnologías de la información y la comunicación...se trabajarán en todas las áreas.

Por otra parte, también se adquiere cierto grado de compromiso en su promoción y desarrollo al vincularse a:

- La formación permanente (artículo 102.3) Las Administraciones educativas promoverán la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación y la formación en lenguas extranjeras de todo el profesorado, independientemente de su especialidad, estableciendo programas específicos de formación en este ámbito.
- La dotación de medios materiales y humanos (artículo 112.2)... los centros dispondrán de la infraestructura informática necesaria para garantizar la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos educativos.
- La provisión de los recursos necesarios para la mejora de los aprendizajes y apoyo al profesorado (artículo 157.1) f) El establecimiento de programas de refuerzo del aprendizaje de las tecnologías de la información y la comunicación.

En la Orden de 9 de mayo de 2007 por la que se aprueba el currículo para la educación secundaria se incide en su importancia ya en el preámbulo al afirmar que Con el fin de que la sociedad de la información y el conocimiento esté presente en las aulas aragonesas, se potencia la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso didáctico para los procesos de enseñanza-aprendizaje en todas las materias.

A continuación, el artículo 4.1 respecto de la contextualización a la realidad de la comunidad autónoma, se hace énfasis en la idea: f) La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como un instrumento valioso al servicio de todo tipo de aprendizajes.

### ➤ 13.2. Desarrollo del uso de las TIC para Física y Química en 3º de la E.S.O.

Las tecnologías de la información y la comunicación constituirán una herramienta cotidiana en las actividades de enseñanza y aprendizaje, como instrumento de trabajo para explorar, analizar e intercambiar información. Se emplearán diversos soportes de información que representen la oferta que encuentra el alumno en su vida diaria: libros, revistas, vídeos, fotografías, entorno próximo, observación de seres y fenómenos.

El visionado de experimentos en «YouTube», los simuladores de prácticas de laboratorio, etc., son un valioso material con el que contamos para el desarrollo de la asignatura.

La resolución de cuestiones teórico-prácticas a través de ejercicios realizados en JClic de manera grupal permitirá el afianzamiento de los conocimientos adquiridos en cada tema.

La utilización de la pizarra digital por parte del profesor, la proyección de PowerPoint y el uso de Internet por el docente en clase, también será importante para demostrar la utilidad de estos medios al alumnado. Se potenciará el uso de Internet como instrumento de consulta, búsqueda de información, ampliación de contenidos o fuente de imágenes obtenidas con tecnologías punta como satélites de teledetección, etc.

De modo específico se plantearán ejercicios en diversos temas del programa de cada curso, en número en relación directa con la edad de los alumnos, que exigirán el acceso a webs concretas facilitadas en el enunciado de dichos ejercicios, que a su vez servirán como instrumentos para trabajar temas de actualidad y sus contenidos transversales.

Si bien el alumnado muestra gran soltura en el manejo de nuevas tecnologías, se les ha de insistir en el trabajo de seleccionar y trabajar esa información (leer con atención, resumir, copiar sin faltas), no siendo siempre toda válida y correcta.

Se puede ir a la sala de informática del centro, para familiarizar al alumno con los ordenadores, y de forma individual o por parejas entrar en páginas facilitadas por el profesor.

- [Véase tabla 13.1 en ANEXO I](#)

## **14.- Las actividades de orientación y apoyo encaminadas a la superación de las pruebas extraordinarias**

### ➤ **14.1. Referencias normativas y conceptualización.**

De acuerdo con lo establecido en la Orden de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón:

- Artículo 21. Promoción
- Artículo 25. Proyecto curricular de etapa
- Artículo 26. Programaciones didácticas

En la Orden de 26 de noviembre de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, sobre la evaluación en Educación secundaria obligatoria en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón se establece:

- Artículo 13. Evaluación final

Y en la introducción de la Orden de 3 de febrero de 2012, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte por la que se modifica la Orden de 26 de noviembre de 2007, sobre la evaluación en Educación Secundaria Obligatoria en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

El profesorado debe tener en cuenta que la Orden de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón establece que:

- Artículo 20. Evaluación de los aprendizajes y del proceso de enseñanza

Por tanto, en el momento en que se detecten dificultades en el alumno que le impidan la adquisición de los aprendizajes imprescindibles para continuar el proceso educativo deberán establecerse medidas de apoyo educativo para garantizar su adquisición.

➤ **14.2. Actividades de orientación y apoyo para la superación de pruebas extraordinarias en la materia de Física y Química en 3º de E.S.O.**

Se centrarán sobre todo en:

- El repaso de los contenidos mínimos de cada unidad, haciendo uso de los esquemas y resúmenes elaborados durante todo el curso.
- Desarrollo de baterías de cuestiones concretas encaminadas a fijar la comprensión de los conceptos básicos.
- Corrección de las actividades y ejercicios más significativos de cada tema, realizados a lo largo del curso.
- Reelaboración de mapas conceptuales sobre los contenidos de cada unidad didáctica.
- Explicaciones por parte del profesor de todos aquellos conceptos en que los alumnos demuestren haber tenido mayor grado de dificultad.

No se trata, en definitiva, de incorporar actividades nuevas sino de reafirmar, mediante las realizadas a lo largo del año escolar, los conocimientos, recursos y habilidades necesarias para alcanzar las competencias básicas.

## **15.- Las actividades de recuperación para los alumnos con materias no superadas de cursos anteriores y las orientaciones y apoyos para lograr dicha recuperación**

### ➤ **15.1. Referencias normativas y conceptualización.**

De acuerdo con la Orden de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad autónoma de Aragón:

- Artículo 21. Promoción

Y según la Orden de 26 de noviembre de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, sobre la evaluación en Educación secundaria obligatoria en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón:

- Artículo 17. Recuperación de aprendizajes

Es decir, el departamento debe definir el programa de apoyo educativo destinado a recuperar los aprendizajes no adquiridos con la determinación precisa de las orientaciones y apoyos para lograrlo.

### ➤ **15.2. Actividades de recuperación para pendientes.**

Realización de un control por cada evaluación y una recuperación después de cada evaluación.

El seguimiento de los alumnos pendientes lo realizará el profesor que sea jefe de departamento.

NOTA: En cualquier caso, si no se supera la asignatura del curso pendiente, el alumno/a no será evaluado de la materia del curso en el que está, y por tanto también le quedará como pendiente.

## 16.- Actividades complementarias y extraescolares

### ➤ 16.1. Referencias normativas y conceptualización.

Según la LOE, título III, capítulo I, Artículo 91. *Funciones del profesorado.*

- f) La promoción, organización y participación en las actividades complementarias, dentro o fuera del recinto educativo, programadas por los centros.
- g) La contribución a que las actividades del centro se desarrolle en un clima de respeto, de tolerancia, de participación y de libertad para fomentar en los alumnos los valores de la ciudadanía democrática.

Disposición final primera. Modificación de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del Derecho a la Educación.

10. El artículo 62 de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del Derecho a la Educación, tendrá la siguiente redacción:

1. Son causa de incumplimiento leve del concurso por parte del titular del centro las siguientes:
  - a) Percibir cantidades por actividades escolares complementarias o extraescolares o por servicios escolares que no hayan sido autorizadas por la Administración educativa o por el Consejo Escolar del centro, de acuerdo con lo que haya sido establecido en cada caso.
  - e) Infringir el principio de voluntariedad y no discriminación de las actividades complementarias, extraescolares y servicios complementarios.

Del mismo modo, se establecen en el currículo aragonés los siguientes artículos:

- Artículo 7. *Competencias básicas*
- 3. La organización y funcionamiento de los centros, las actividades docentes, las formas de relación que se establezcan entre los integrantes de la comunidad educativa y las actividades complementarias y extraescolares facilitarán también el desarrollo de las competencias básicas.
  - Artículo 26. *Programaciones didácticas*
- 3. Las programaciones didácticas de los departamentos incluirán, necesariamente, los siguientes aspectos para cada una de las materias:
  - o) Las actividades complementarias y extraescolares programadas por el departamento de acuerdo con el Programa anual de actividades complementarias y extraescolares establecidas por el centro.

➤ **16.2. Actividades complementarias y extraescolares.**

Salidas del IES al entorno próximo, con el fin de desarrollar o ampliar los contenidos de determinadas unidades didácticas sobre situaciones reales.

Actividades seleccionadas de entre las propuestas recibidas de organismos oficiales (Ayuntamiento, DGA, Planetarios, Museos temáticos relativos a diferentes asignaturas del departamento...) según adecuación a contenidos del programa o a los temas transversales.

Como viene siendo habitual, se intentará realizar una visita al observatorio astronómico de Walqa (Huesca) "Espacio 0,42"

<http://www.espacio042.com/fotosbd/070120151045048540.pdf>

Importante destacar la participación del departamento en el programa Ciencia Viva.

## ANEXO I DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA: Tablas

### ➤ Tabla 3.1

Contemplando que, según está fijado en el currículo de Física y Química de 3º de la ESO, se impartirán dos sesiones semanales y, teniendo en cuenta los días disponibles según el calendario académico, se han establecido:

- 59 sesiones teórico-prácticas
- 3 sesiones de laboratorio
- 3 sesiones para resolución de exámenes
- 3 sesiones para clases de repaso de las unidades didácticas
- 9 sesiones para la realización de pruebas escritas.

Evaluación	Unidad didáctica	Sesión	Actividad
Primera evaluación	Unidad 1: Introducción a la ciencia	1	Teoría: Introducción de la unidad didáctica, Magnitud física, Unidades
		2	Teoría: Cambio de unidades, Múltiplos y submúltiplos Ejercicios: Cambio de unidades
		3	Teoría: Notación científica, Cifras Significativas, Tablas y Gráficos
		4	Ejercicios: Cambio de unidades y tablas y gráficos
		5	Resolución de ejercicios propuestos
		6	Resolución de ejercicios propuestos
		7	Normas de conducta en el laboratorio. Repaso de la unidad didáctica
	Unidad 2: La materia: Estados de agregación	8	Teoría: Introducción de la unidad didáctica, Estados de agregación en que se presenta la materia.
		9	Teoría cinético-molecular de la materia. Estado Sólido, Líquido y Gaseoso
		10	Teoría: Estudio del estado sólido, líquido y gaseoso. Ejemplos a temperatura, presión y volumen constante
		11	Teoría: Cambios de Estado y la teoría cinético-molecular Debate: ¿Por qué no se congela el agua del fondo de un lago?
		12	Laboratorio: Calcular la densidad de un sólido.
		13	Ejercicios: Teoría cinético-molecular y Cambios de estado
		14	Ejercicios: Teoría cinético-molecular y Cambios de estado. Repaso de la unidad didáctica
	Examen	15	Examen
	Unidad 3: Disoluciones	16	Teoría: Introducción de la unidad didáctica, Mezcla homogénea y heterogénea, Sustancia pura, Elemento químico y Compuesto químico
		17	Teoría: Concepto de disolución, Soluto, Disolvente. Disolución diluida, concentrada y saturada, Disoluciones en función del estado físico de los componentes. Sólido en líquido, Líquido en líquido

	<b>Unidad 4: Concentración en las disoluciones</b>		y Gas en líquido. Concepto de solubilidad	
		<b>18</b>	Ejercicios. Identificación de solutos y disolventes, solubilidad. Repaso de la unidad didáctica	
		<b>19</b>	Teoría: Introducción a la unidad didáctica, Concepto de concentración de las disoluciones, Concepto de una, mol y Número de Avogadro	
		<b>20</b>	Ejercicios: Conversión a mol-gramo, Masa molecular	
		<b>21</b>	Teoría: % en masa y en volumen, gramos por litro y molaridad Ejemplos de cada uno.	
		<b>22</b>	Ejercicios: % en masa y en volumen, gramos por litro y molaridad	
		<b>23</b>	Actividad en el laboratorio: Técnicas de separación de mezclas.	
		<b>24</b>	Ejercicios: % en masa y en volumen, gramos por litro y molaridad. Repaso de la unidad didáctica	
		<b>Repaso</b>	<b>25</b>	<b>Clase de repaso de las 4 unidades didácticas</b>
		<b>Examen</b>	<b>26</b>	<b>Examen</b>
	<b>Resolución del examen</b>	<b>27</b>	<b>Resolución del examen</b>	
		<b>Examen de recuperación</b>	<b>28</b>	<b>Examen</b>
		<b>29</b>	Teoría: Introducción de la unidad didáctica, Estructura atómica, Modelos atómicos de Thomson y Rutherford	
		<b>30</b>	Teoría: Átomo y Elemento Químico, Número atómico, Número másico, Iones e isótopos	
		<b>31</b>	Ejercicios: Representación gráfica de átomos, Número atómico y Número másico	
		<b>32</b>	Ejercicios: Representación gráfica de átomos, Número atómico y Número másico	
		<b>33</b>	Abundancia de los elementos. Radiactividad. Aplicaciones de las sustancias radiactivas y repercusiones de su uso para los seres vivos y el medio ambiente. Repaso de la unidad didáctica	
		<b>34</b>	Teoría: Introducción de la unidad didáctica, Metales y no metales, El sistema periódico actual, Elementos químicos más representativos	
		<b>35</b>	Teoría: Elementos químicos más representativos. Ejercicios: Localización de elementos en la tabla periódica	
		<b>36</b>	Ejercicios: Localización y propiedades de los elementos según su situación en la tabla periódica. Repaso de la unidad didáctica	
	<b>Examen</b>	<b>37</b>	<b>Examen</b>	
		<b>38</b>	Teoría: Introducción de la unidad didáctica, Enlace Metálico, Iónico y Covalente	
		<b>39</b>	Teoría: Propiedades en los Enlaces Metálico, Iónico y Covalente. Concepto de masa molecular Ejercicios de Masa molecular.	
		<b>40</b>	Ejercicios de Masa molecular. Repaso de la unidad didáctica	
		<b>Unidad 8:</b>	<b>41</b>	Teoría: Introducción de la unidad didáctica, Compuestos Binarios y su formulación

	Compuestos Químicos	42	Teoría: Compuestos Binarios y Ternarios y su formulación
		43	Ejercicios: Compuestos Binario y Ternarios y su formulación Repaso de la unidad didáctica
	Unidad 9: Reacciones químicas	44	Teoría: Introducción de la unidad didáctica, Transformaciones físicas y químicas, Reacciones químicas, Ecuaciones químicas
		45	Teoría: Conservación de la masa en las reacciones químicas, Ajuste de las ecuaciones químicas Ejercicios de ajuste de las reacciones químicas
		46	Teoría: Ley de Avogadro, Relaciones de masa en las reacciones químicas Ejercicios
		47	Ejercicios: Ley de Avogadro, Relaciones de masa en las reacciones químicas
		48	Teoría: Velocidad de reacción, La química y el medio ambiente (lluvia ácida, efecto invernadero, capa de ozono, contaminación de aguas y suelos)
		49	Resolución de ejercicios propuestos: Ley de Avogadro, Relaciones de masa en las reacciones químicas Repaso de la unidad didáctica
	Repaso	50	<b>Clase de repaso de las 5 unidades didácticas</b>
	Examen	51	<b>Examen</b>
	Resolución del examen	52	<b>Resolución del examen</b>
	Examen de recuperación	53	<b>Examen</b>
	Unidad 10: Energía, sociedad y medioambiente	54	Teoría: Introducción a la unidad didáctica, Concepto de energía, Conservación y degradación de la energía
		55	Teoría: Energía y sociedad desarrollada, fuentes de energía, energías convencionales (carbón, petróleo, gas natural, hidráulica)
		56	Teoría: Energía nuclear (fisión y fusión), Energías alternativas (solar, eólica, mareomotriz, geotérmica, biomasa). Uso racional de la energía.
		57	Ejercicios y cuestiones sobre las fuentes de energía Repaso de la unidad didáctica
	Unidad 11: Electricidad	58	Teoría: Introducción a la unidad didáctica, El concepto de carga eléctrica, La corriente eléctrica
		59	Teoría: Intensidad de corriente, Unidades y aparatos de medida, Ley de Ohm Ejercicios: Circuitos simples, Ley de Ohm
		60	Teoría: Generadores de corriente. Energía desarrollada por el generador Ejercicios: Ley de Ohm y Generadores
		61	Teoría: Fenómenos eléctricos originados por cargas en reposo. Interacción entre cargas eléctricas. Ley de Coulomb
		62	Ejercicios: Ley de Coulomb
		63	Ejercicios de repaso de la unidad didáctica
	Examen	64	<b>Examen</b>

	<b>Unidad 12: Transformaciones energéticas en un circuito</b>	<b>65</b>	Teoría: Introducción a la unidad didáctica, Componentes de un circuito
		<b>66</b>	Laboratorio: Conexión en serie y en paralelo. Energía eléctrica consumida por una resistencia. Potencia eléctrica consumida por una resistencia
		<b>67</b>	Teoría: Efecto térmico de la corriente eléctrica. Efecto Joule Ejercicios: Conexión en serie y paralelo, Potencia
		<b>68</b>	Ejercicios. Repaso de la unidad didáctica
	<b>Unidad 13: La electricidad en casa</b>	<b>69</b>	Teoría: Introducción a la unidad didáctica. Producción, Transporte y Distribución
		<b>70</b>	Teoría: El recibo de la luz
	<b>Unidad 14: Electromagnetismo</b>	<b>71</b>	Teoría: Introducción a la unidad didáctica. Imantación de la materia, Explicación
		<b>72</b>	Teoría: Experiencias de Faraday. Corrientes inducidas. Aplicaciones electromagnéticas
		<b>73</b>	Ejercicios: de aplicaciones electromagnéticas. Repaso de la unidad didáctica
	<b>Repaso</b>	<b>74</b>	<b>Clase de repaso de las 5 unidades didácticas</b>
	<b>Examen</b>	<b>75</b>	<b>Examen</b>
	<b>Resolución del examen</b>	<b>76</b>	<b>Resolución del examen</b>
	<b>Examen de recuperación</b>	<b>77</b>	<b>Examen</b>

➤ Tabla 13.1

EDUCACIÓN SECUNDARIA	Materia: CIENCIAS de la NATURALEZA				
CONTRIBUCIÓN	1º. Búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información, que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica. 2º. Utilización de recursos como esquemas, mapas conceptuales, etc., 3º. Producción y presentación de memorias, textos, etc. 4º. Recabar información, simular y visualizar situaciones, en la obtención y el tratamiento de datos, etc.				
Nivel	Criterio Prescriptivo	Criterio posible	Actividades mínimas		
1º ESO	NINGUNO	TODOS	- Manejo de procesador de textos. - Uso de bases de datos, hojas de cálculo, software de gráficas y diseño gráfico. - Búsqueda guiada en Internet. - Software de simulaciones, elaboración de mapas conceptuales, diagramas de flujo, etc. - Uso de programas de presentaciones.		
2º ESO					
3º ESO					
4º ESO (Biología y Física y Química)					
<b>ORIENTACIONES DIDÁCTICAS:</b>					
...., hay que conseguir que las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) sean <b>un instrumento de uso habitual en las aulas de ciencias</b> ; deben considerarse como una ventana abierta a la información de lo que la ciencia aporta en la actualidad. <b>Hay que conocer sus nuevas líneas de trabajo y sus logros, hay que utilizarlas como fuente de información para aquellos temas que se desean trabajar, deben ser un instrumento que permita investigar relaciones entre procesos</b> , pues deben ser aprovechadas para <b>utilizar simuladores</b> que permitan la modificación de parámetros y el análisis de su influencia en los procesos, así como medio <b>para presentar y difundir los resultados obtenidos</b> .					
... Deberá, por tanto, considerarse esencial <b>la disponibilidad de equipos multimedia en las aulas y laboratorios que se integren como herramienta habitual en el trabajo de clase</b> . La conexión a la red y su facilidad para <b>efectuar presentaciones</b> permite, tanto a estudiantes como a profesores, <b>realizar simulaciones y facilitar la exposición de sus propios trabajos</b> . Debe quedar patente que las simulaciones informáticas adquieren sentido <b>como complemento al trabajo experimental</b> o en aquellas situaciones para las que resulte imposible su realización en el laboratorio o para las que el proceso resulte excesivamente lento o peligroso. Así, resulta de gran interés la aplicación en las aulas del abundante material interactivo disponible en red, que puede ser adaptado a los requerimientos del profesorado y en el que se recogen situaciones y experiencias que no podemos aplicar experimentalmente."					

## **ANEXO II DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA: Conclusión de la programación tras el Máster**

Tras la consecución del máster y el desarrollo de los Practicum, puedo concluir que la cantidad de sesiones que se han establecido en esta programación didáctica casi llega a excederse, por lo que sería necesario replantearla.

Aunque durante su creación ya se tuvo en cuenta que un 10% de la temporalización debería dejarse libre por posibles eventualidades, tras estos periodos he podido comprobar que precisaría de un ajuste de unas 4 ó 5 sesiones porque los alumnos realizan más actividades fuera del centro de las que supuse en un principio, como la semana blanca, programas de intercambio o visitas a diferentes emplazamientos. Además puede verse afectado por diferentes permisos retribuidos motivados por eventualidades que afecten al docente, como una enfermedad o fallecimiento de un familiar con el que exista relación directa de consanguinidad. En cualquier caso, no supondría mayor afectación que el mero reajuste de varias sesiones.