

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
I. CONTEXTO SOCIOACADÉMICO y CULTURAL.....	6
1.1. Entorno.....	6
1.2. Centro. Etapa. Curso.....	7
1.3. Alumnos.....	7
1.4. Implicaciones para la Programación.....	8
2. OBJETIVOS.....	9
2.1. Finalidad global de la Programación.....	9
2.2. Objetivos de la Programación.....	11
2.2.1 Tratamiento de competencias en los objetivos de la Programación.....	15
2.3. Relaciones con la propuesta del currículo oficial.....	17
2.4. Fundamentación de los objetivos.....	18
3. CONTENIDOS.....	19
3.1. Propuesta de unidades didácticas y sus contenidos.....	19
Unidad 1: Cinemática, dinámica, energía.....	19
Unidad 2: Movimiento oscilatorio.....	20
Unidad 3: Movimiento ondulatorio y ondas sonoras.....	21
Unidad 4: Fenómenos ondulatorios.....	22
Unidad 5: Leyes de Kepler y Ley de Gravitación Universal.....	23
Unidad 6: Energía potencial gravitatoria. Aplicaciones gravitación.....	23
Unidad 7: Acción a distancia y campo. Campo gravitatorio.....	24
Unidad 8: Campo eléctrico.....	25
Unidad 9: Campo magnético.....	26
Unidad 10: Inducción electromagnética.....	27

Unidad 11: Óptica física.....	28
Unidad 12: Óptica geométrica.....	29
Unidad 13: Física relativista.....	30
Unidad 14: Física cuántica.....	31
Unidad 15: Física nuclear.....	32
3.2. Relaciones de los contenidos del currículo oficial.....	33
3.3. Temporalización.....	38
3.4. Fundamentación.....	40
4. RECURSOS DIDÁCTICOS: METODOLÓGICOS, MATERIALES Y AMBIENTALES.....	42
4.1. Recursos metodológicos / metodología.....	42
4.1.1. Estilo de enseñanza.....	42
4.1.2. Principios.....	43
4.1.3. Estrategias y Técnicas.....	47
4.2. Recursos materiales.....	48
4.2.1. Impresos.....	49
4.2.2. Audiovisuales.....	50
4.2.3. Informáticos.....	50
4.2.3. Propios de la materia.....	51
4.3. Recursos ambientales.....	51
4.4. Recursos personales.....	51
5. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	51
5.1. La atención a la diversidad como principio.....	52
5.2. Medidas generales de atención a la diversidad desde el centro.....	52
5.3. La atención a la diversidad desde la programación de aula.....	53

5.3.1. Medidas ordinarias de atención a la diversidad.....	53
5.3.2. Medidas extraordinarias de atención a la diversidad: Alumnos con necesidad específica de apoyo educativo.....	54
6. EVALUACIÓN.....	56
6.1. Fundamentación.....	56
6.2. Qué evaluar: Criterios de evaluación.....	57
6.2.1. Criterios de evaluación del aprendizaje de la materia y relación con currículo oficial.....	57
6.2.2. Criterios de evaluación de la enseñanza.....	60
6.3. Cómo evaluar: Principios, técnicas e instrumentos.....	62
6.4. Cuándo evaluar: momentos de evaluación.....	62
6.5. Quienes evalúan: agentes de evaluación.....	64
6.6. Indicadores: calificación como resultado numérico de la evaluación.....	64
7. SÍNTESIS.....	68
ANEXOS.....	71
Referencias bibliográficas.....	71
Referencias normativas.....	71
Objetivos de la materia Física en Decreto 67/2008.....	74
Contenidos del currículo oficial del Decreto 67/2008.....	75
Criterios de evaluación del currículo oficial Decreto 67/2008.....	78

INTRODUCCIÓN

El presente documento de Programación Didáctica (PD) supone una herramienta de planificación con la que desarrollar y concretar el currículo oficial. La planificación ayuda a conseguir el desarrollo de los objetivos de enseñanza propuestos para una materia y un grupo de alumnos durante un curso concreto. El desarrollo de la presente PD se materializa en la práctica durante el curso **2015/2016**, hay que tener presente que en el curso 2009/2010 nuestro sistema educativo finalizó en el proceso de aplicación de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación (LOE), sin que se haya completado todavía la aplicación Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). Por ello se tienen en cuenta las últimas normativas aplicables dentro de las vigentes, al tiempo que **para el currículo se contempla el vigente en el curso 2015/2016, según indica en su punto 7.1.1.2 de la resolución de convocatoria del 6 de abril 2016 (BOCM 6 abril 2016).**

Como marco legislativo para esta PD, tendremos en cuenta el Real Decreto 806/2006, de 30 de junio, que fijó el calendario de aplicación de la LOE, así como la disposición final quinta, calendario de implantación, de la LOMCE, que es la ordenación más reciente del sistema educativo español. En esta normativa se establece que las enseñanzas de 2º curso de Bachillerato, en el que se centra esta programación, pasaron a estar reguladas por la LOE en el año académico 2009/2010, y que las modificaciones de la LOMCE en Bachillerato se introducirán en el año académico 2016/2017. Por lo indicado la normativa curricular a la que asociamos esta PD, para el curso **2015/2016**, es el RD 1467/2007, que establece las Enseñanzas Mínimas de Bachillerato a nivel estatal, y el Decreto 67/2008 que realiza una concreción curricular a nivel de la Comunidad Autónoma de Madrid.

Es esencial enmarcar esta PD de Aula, que supone un tercer nivel de concreción curricular, no sólo en el primer nivel como se ha mencionado a nivel legislativo, sino también dentro del segundo nivel de concreción curricular, enlazándolo con el Proyecto Educativo de Centro. Nuestra labor educativa dentro de un Departamento se integra y coordina con otras materias dentro de una Etapa y un Centro, concretando éste en documentos para la adaptación del currículo. Nosotros como profesores participamos en las tareas de concreción de normativa en el departamento y en el centro, y al mismo tiempo adaptamos el currículo a la realidad del aula en el que realizamos la labor docente mediante un proyecto personal, que es la PD de Aula. En esta programación se indican tareas y objetivos concretos con las que trabajar en el aula durante un curso, intentando adaptarse a las necesidades de un alumnado concreto.

Al ser esta PD sobre la materia de **Física en 2º curso de Bachillerato**, se deben tener presentes el contexto y los objetivos de la misma. Se trata de un nivel de educación ya no obligatoria, en una materia que cursarán los alumnos que la han elegido libremente, por lo que tendrán cierto interés y motivación para haber optado por ella entre las opciones que la LOE contempla para este curso. Esta materia permitirá a estos alumnos el adquirir conocimientos científicos, instrumentos conceptuales y metodológicos con los que entender elementos científicos y tecnológicos de la sociedad actual, así como preparar y orientar a futuros estudios.

Para finalizar realizamos una justificación de los elementos de esta Programación y la estrategia seguida en la planificación. Comenzaremos describiendo el contexto socioeducativo y las características del entorno y del alumnado, con los que sentaremos unas bases de partida en la labor docente. A continuación

plantearemos la finalidad y objetivos, tras lo cual nos centraremos en identificar los contenidos. Al fijar los contenidos se realiza una propuesta de unidades didácticas, que proporcionarán una orientación del trabajo diario a realizar. Se prestará atención a los recursos didácticos, donde los principales son los metodológicos y materiales, pero también se incluyen los ambientales y personales. Trataremos como elemento específico por su relevancia la atención a la diversidad, presentando distintas medidas posibles. Por último trataremos las cuestiones relacionadas con la evaluación.

I. CONTEXTO SOCIOACADÉMICO y CULTURAL

En nuestra programación didáctica que supone el tercer nivel de concreción curricular, tenemos como condicionante y debemos tener en cuenta el segundo nivel de concreción curricular; el Proyecto Educativo del Centro que se asocia al contexto social y cultural del mismo. Por ello reflejamos aquí un contexto general asociable a un entorno, centro y alumnado de la zona este de Madrid.

1.1. Entorno

Centro ubicado en medio suburbano: municipio que acoge población que trabaja en la industria del Corredor del Henares y periferia de Madrid, con un nivel económico medio/bajo. Gran parte de la población es inmigrante, tanto de procedencia interior de otras autonomías, como exterior proveniente de otros países, llegados en busca de empleo o con empleo perdido por la situación de crisis, por lo que tienen problemas de primera necesidad que resolver. Esto se traduce en general en un nivel cultural bajo, con poca interacción de las familias con el centro si no se ven obligadas, con poco estímulo desde las familias de actividades culturales, de lectura y estudio en los alumnos, y con absentismo relevante. El municipio dispone de recursos como Biblioteca Pública. El

porcentaje de alumnos inmigrantes extranjeros es elevado. Los alumnos que llegan a bachillerato tienen un perfil trabajador y de superación.

1.2. Centro. Etapa. Curso

El centro es un Instituto de Secundaria, cuya oferta educativa abarca las etapas de ESO y Bachillerato, ofreciendo la modalidad de Ciencias y Tecnología, sin previsión de supresión lo que garantiza continuidad. No ofrece Ciclos Formativos.

El centro y el Departamento cuenta con recursos ambientales suficientes:

biblioteca, aulas de informática y laboratorios, en concreto dispone de laboratorios de Física y de Química diferenciados (según artículo 15 de RD 132/2010 para ofrecer la modalidad de Ciencias y Tecnología en Bachillerato).

Esta PD se centra en la etapa de Bachillerato, en concreto el último curso, 2º, en el que la materia de **Física** es de elección voluntaria (materia de modalidad, a elegir tres materias entre las siguientes: Biología, CC de la Tierra y Medioambientales, Dibujo Técnico II, Electrotecnia, Física, Matemáticas II, Química, y Tecnología Industrial II). El centro no dispone de aulas de excelencia, lo que podría suponer más horas semanales para algunos de los alumnos.

1.3. Alumnos

Tendremos un grupo de aproximadamente 35 alumnos (máximo 42 teniendo en cuenta el efecto del Real Decreto-ley 14/2012 sobre el artículo 16 de RD 132/2010), entre los que habrá alumnos extranjeros pero con buen dominio del castellano sin que ello suponga un problema.

En su mayoría presentarán interés hacia la asignatura ya que al cursarla la han elegido voluntariamente entre las opciones para este 2º curso, tras haberla cursado también voluntariamente en 1º de Bachillerato.

Aunque en general, el nivel de los alumnos, al igual que su interés hacia la asignatura, sea medio/alto, tendremos alumnos con mayor capacidad y alumnos de ritmo lento, con dificultades en el manejo de términos abstractos, resolución de problemas, etc, por lo que requerirán medidas de atención.

Para reflejar la adaptación de esta programación a las necesidades de un alumnado concreto, al tiempo que para reflejar lo indicado en la resolución del 6 de abril 2016 (BOCM 6 abril 2016), consideramos que tendremos en el grupo un Alumno Con Necesidades Especiales de Apoyo Educativo (ACNEAE).

1.4. Implicaciones para la Programación

Como se ha comentado previamente, como profesores en nuestra labor y nuestra PD, que es el tercer nivel de concreción curricular, debemos tener en cuenta el segundo nivel de concreción curricular; el Proyecto Educativo del Centro que se asocia al contexto social y cultural, con recursos y medios disponibles.

También debemos considerar las características del alumnado, con sus intereses y dificultades. En 2º curso de Bachillerato un rasgo fundamental de los alumnos es la etapa adolescente, que lleva asociado cierto grado de madurez e intereses. Tendremos en cuenta que los contenidos, las actividades y la metodología sea la adecuada a su edad y grado de madurez. Durante la adolescencia, aunque no de manera uniforme en todos los alumnos, a nivel cognitivo se adquiere el pensamiento formal, que permite comprender y utilizar conceptos abstractos, conceptos de especial relevancia en **Física**.

También durante la adolescencia hay otros desarrollos físicos, psicomotores, afectivos sociales, adquiriéndose nuevos intereses que pueden desmotivar respecto al estudio, por lo que la programación y la labor docente deberán hacer

un esfuerzo en la elección de actividades y metodología que mantengan la motivación y el interés.

Dado que las capacidades de nuestros alumnos no serán uniformes, la PD incluirá elementos de atención a la diversidad (actividades de refuerzo, ampliación, atención a alumnos con necesidades educativas especiales,...)

La PD también se adaptará al interés general de los alumnos hacia la materia de **Física**, ya que ha sido elegida voluntariamente para este 2º curso, contemplando la posibilidad de que aquellos alumnos que no presenten dificultades refuercen su interés y adquieran los conocimientos para poder continuar sus estudios con éxito, tanto universitarios como ciclos formativos de grado superior.

Aunque algunos alumnos no continuasen sus estudios al estar en una educación no obligatoria, el hecho de cursar 2º de Bachillerato hace que mayoritariamente deseen realizar la Prueba de Acceso a la Universidad (PAU), siendo este hecho un elemento motivador al tiempo que de presión en su dedicación, ya que pueden tener expectativas sobre calificación y estudios a realizar.

La programación debe conseguir que todos los alumnos adquieran la formación científica necesaria para alcanzar los objetivos de la etapa de Bachillerato que termina en este curso, así como reforzar (no adquirir) las competencias básicas, que se suponen conseguidas al finalizar ESO, especialmente competencias específicas asociadas al conocimiento e interacción con el mundo físico, el tratamiento de la información y competencia digital, y aprender a aprender.

2. OBJETIVOS

2.1. Finalidad global de la Programación.

El propósito general de nuestra PD se vincula al de la Finalidad del Bachillerato: según la LOE, el artículo 32 sobre los principios de Bachillerato, así como artículo

3 Finalidad de Decreto 67/2008, se establece que la finalidad de éste consiste en proporcionar a los alumnos formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia. Asimismo, capacitará a los alumnos para acceder a la educación superior; en 2º de Bachillerato se presta especial atención a las PAU como elemento que permite evaluar objetivamente la formación recibida durante el curso al tiempo que influye en las posibilidades de educación superior a las que se puede optar.

De esta manera, la materia de **Física**, para 2º curso de Bachillerato, proporciona al alumno las bases propias de la cultura científica, un conocimiento estructurado de los fenómenos del medio natural, en las leyes que los rigen y en la expresión matemática de estas leyes, obteniendo con ello una visión racional y global de nuestro entorno con la que puedan abordar los problemas actuales relacionados con la vida, la salud, el medio y las aplicaciones tecnológicas.

La orientación global de la **Física** en 2º de Bachillerato busca, además de adquirir procedimientos y estrategias propias de las ciencias, desarrollar habilidades de comprensión y expresión de textos científicos y tecnológicos, y comprensión sobre las aportaciones de la Ciencia en la comprensión de fenómenos naturales y tecnológicos, así como retos científicos y tecnológicos futuros en los que el alumno pueda participar.

También, desde la materia de **Física** se pretende adquirir actitudes críticas y reflexivas sobre el papel de la ciencia en avances tecnológicos y sociales, evolución de las ideas y del libre pensamiento, la contribución a lograr un desarrollo sostenible.

2.2. Objetivos de la Programación.

Estos objetivos de la PD de aula que vamos a desarrollar, se fundamentan en el Decreto 67/2008 de la Comunidad de Madrid, en concreto en los objetivos específicos de la materia de **Física**. Acompañamos cada uno de nuestros objetivos con unas referencias entre paréntesis que corresponden a la vinculación de estos con objetivos del currículo (OC) y competencias básicas (CB), vinculación que se trata con detalle más adelante; aunque los objetivos propuestos se enmarquen en niveles más generales de objetivos que aparecen en LOE (fines), RD 1467/2007, Decreto 67/2008 (objetivos de Bachillerato) y el propio Proyecto Curricular de Etapa del centro, no los referenciamos explícitamente.

1. Conocer y estructurar las teorías y conceptos de la física, asociándolos a situaciones reales de interés donde son de aplicación (OC 2,3; CB 3)
2. Comprender y expresar de manera oral y escrita mensajes y textos relativos a la física utilizando la terminología científica adecuada (OC 1,4; CB 1)
3. Manejar notación científica y matemática para interpretar, formular y aplicar leyes físicas y sus principios (OC 1,2,4; CB 2,3)
4. Interpretar, explicar y realizar diagramas, modelos, gráficas y representaciones de datos asociados a magnitudes físicas, como fuerzas, campos, y energías (OC 4; CB 1,2,3)
5. Utilizar las estrategias y metodología propias de la ciencia y de la física para la comprensión e interpretación de los fenómenos cotidianos, naturales y tecnológicos (OC 6; CB 1,2,3)

6. Aplicar estrategias científicas y conocimientos de física para la resolución de problemas, analizando de manera crítica los resultados y su coherencia (OC 6; CB 2,3)
7. Realizar actividades prácticas que permitan reforzar los contenidos teóricos enlazándolos con el mundo físico, tomando medidas, analizando y representando datos cuando proceda (OC 3,4,5; CB 2,3,7)
8. Emplear las nuevas tecnologías de la información y comunicación para buscar, seleccionar, validar, procesar, utilizar y transmitir información y datos sobre temas físicos y científicos (OC 6; CB 4,7,8)
9. Conocer las necesidades humanas del siglo XXI, en áreas como comunicaciones, transporte, energías, y los retos asociados de investigación científica y tecnológica con vinculación con la Física (OC 9; CB 6)
10. Reconocer el carácter creativo y tentativo de construcción histórica de la Física, reconociendo la Ciencia como un conocimiento en constante avance y revisión, fruto de una labor colectiva, con actitud abierta y flexible frente a opiniones y cambios (OC 1,8; CB 6)
11. Desarrollar interés y curiosidad hacia la Física y sus repercusiones en la Tecnología y en la sociedad actual (OC 7, 9; CB 6,8)
12. Adoptar actitudes críticas, basadas en el conocimiento científico, al tratar problemas científicos en general, y en especial problemas medioambientales (OC 7, 10; CB 5)
13. Comprender desde una visión física y científica la sostenibilidad y el impacto en el medio ambiente de las actividades humanas. (OC 7; CB 5)

Hasta ahora se han planteado objetivos genéricos de nuestra programación, que aplican a toda ella y por lo tanto a varias unidades, como la resolución de problemas y laboratorios planteados globalmente. Los objetivos indicados a continuación son los **específicos** más vinculables de manera directa con los contenidos de las unidades didácticas propuestas para la materia de **Física**, aunque sin bajar al detalle de los objetivos didácticos operativos que se tratarán en cada unidad didáctica.

14. Analizar y describir con conceptos cinemáticos, dinámicos y energéticos problemas físicos usando texto, diagramas, cálculos y unidades adecuadas.
(OC 2,4; CB 1,3)
15. Conocer y relacionar las magnitudes propias del movimiento oscilatorio, vinculando aspectos cinemáticos, dinámicos y energéticos (OC 1,2,3; CB 1,3)
16. Describir conceptual y matemáticamente el movimiento ondulatorio, relacionarlo con el oscilatorio e interpretar sus magnitudes (OC 1,4,6; CB 2,3)
17. Reconocer el sonido como un caso de movimiento ondulatorio, relacionando conceptos asociados como decibelio, atenuación, Doppler, ondas estacionarias y contaminación acústica (OC 2,3,4,6; CB 5)
18. Conocer la evolución de las ideas del Universo a lo largo de la historia, y valorar la importancia de éstas en el pensamiento de cada época y en la ciencia, con Ley de Gravitación y Kepler como hitos (OC 1,2,3,4,8; CB 3,6)
19. Aplicar conceptos de gravitación y energía para describir fenómenos y aplicaciones como lanzamientos, órbitas y satélites (OC 1,2,3,4,6; CB 3)
20. Comprender y representar el concepto de campo, concretándolo en algunos casos particulares y utilizarlo junto con otros elementos como potencial para la resolución de problemas (OC 1,2,4,8; CB 3,7)

21. Utilizar conceptos asociados al campo electrostático para resolución de problemas relacionado con movimientos de cargas puntuales y distribuciones de cargas, aplicando el teorema de Gauss cuando aplique (OC 1,2,4; CB 2,3)
22. Reconocer en situaciones cotidianas y en aplicaciones el electromagnetismo, utilizando las leyes matemáticas y físicas necesarias para describir fuerzas, campos y movimientos de partículas (OC 2,3,4,6; CB 2,3)
23. Definir los conceptos de flujo e inducción electromagnética, las leyes que los describen, y algunas aplicaciones como transformadores, generadores y motores (OC 2,4,6,7; CB 1,3)
24. Describir fenómenos luminosos contemplando la naturaleza ondulatoria de la luz, la refracción y variación de longitud de onda (OC 2,4,5,6;CB 1,2,3)
25. Relacionar la óptica con el electromagnetismo, la síntesis de Maxwell y el espectro electromagnético, enlazando con aplicaciones (OC 3,4,5; CB 3,6)
26. Describir y calcular numérica y gráficamente el comportamiento de la luz en espejos, lentes e instrumentos ópticos, enlazándolos con elementos en la vida cotidiana y tecnológicos (OC 2,4,6,7; CB 2,3,4, 6)
27. Utilizar cualitativa y numéricamente los principios de la relatividad para describir fenómenos y experimentos mentales y reales, valorando su importancia histórica y que la visión a este nivel es simplificada y se puede profundizar (OC 1,2,6,8; CB 2,3,6,7,8)
28. Describir cualitativamente los principales fundamentos de la física cuántica, experimentos y evolución a comienzos del siglo XX, realizar cálculos numéricos sencillos de problemas y ser consciente de que a este nivel es una visión simplificada y se puede profundizar, que tiene vinculación con aplicaciones tecnológicas, bases de la ciencia y filosofía. (OC 7,8,9; CB 2,3,4,6,7,8)

29. Explicar el comportamiento de los núcleos utilizando conceptos de energía de enlace y equivalencia entre masa y energía, vinculándolo a fenómenos y aplicaciones como la radiactividad y las reacciones nucleares (OC 7,9; CB 2,3,4,6,7,8)

30. Describir y valorar ventajas e inconvenientes desde un punto de vista científico de la fusión y la fisión nuclear como fuente de energía (OC 7,9; CB 1,3,5)

2.2.1 Tratamiento de competencias en los objetivos de la Programación

Las **competencias básicas** (CB) son especialmente tratadas en primaria (artículo 26.2 LOE), y en secundaria, siendo objetivos de evaluaciones y de promoción (artículos 21, 28, 29, 31, 144 LOE/LOMCE), se puede asumir que en una educación post-obligatoria como bachillerato ya se tienen adquiridas, si bien se pueden ampliar y desarrollar. Las CB no aparecen en Real Decreto 1467/2007 ni en Decreto 67/2008, pero varios objetivos de bachillerato (artículo 5 Decreto 67/2008) se pueden asociar a estas competencias, por ejemplo e) y CB1, f) y CB4; al tiempo artículos 7 y 8 y el texto de introducción de varias materias hacen referencia explícita o implícita a desarrollar y profundizar **competencias** ya adquiridas en la etapa anterior.

Estos objetivos expuestos también se desarrollarán mediante capacidades vinculadas al saber hacer que son las **competencias específicas** que concretan las **competencias básicas** o clave que establece como elemento curricular la LOE en el artículo 6 y la Unión Europea. Dicha relación se ha vinculado indicando "CB" y el número de competencias básicas con la que se relaciona el objetivo.

Los números de las CB son los usados en la LOE, referenciados por la normativa de etapas anteriores (RD 1631/2006 y Decreto 23/2007).

1. Competencia en comunicación lingüística.
2. Competencia matemática.
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
4. Tratamiento de la información y competencia digital.
5. Competencia social y ciudadana.
6. Competencia cultural y artística.
7. Competencia para aprender a aprender.
8. Autonomía e iniciativa personal

Si bien ya se ha incluido cada competencia en cada objetivo, se comenta de manera general un tipo de competencia básica (asociable a específica que la desarrolla), y un ejemplo de objetivo de programación (OP), que la cubre:

- CB 1 Expresión oral con terminología científica, explicar conceptos, OP 16
- CB 2 Uso de matemáticas en leyes y gráficas, OP 14
- CB 3 Interacción mundo físico, explicando fenómenos cotidianos y realización de actividades ligadas mundo real en laboratorio, OP 24
- CB 4 Búsqueda de información en Internet, OP 8, 28
- CB 5 Responsabilidad en laboratorio, conciencia del impacto ambiental, uso adecuado de energía, OP 7
- CB 6 Historia pensamiento científico, OP 18, 28
- CB 7 Iniciativa y análisis resultados laboratorio que permite aprender a aprender, OP 6
- CB 8 Interés, participación, constancia en las actividades individuales y de grupo, OP 29

2.3. Relaciones con la propuesta del currículo oficial.

El listado que acabamos de proponer materializa los que dispone el currículo oficial de la comunidad en el Decreto 67/2008. Las relaciones son abiertas y múltiples, un mismo objetivo de la programación se vincula simultáneamente con dos o más objetivos del currículo; y a su vez, con otros objetivos de nuestra PD.

Estas relaciones las hemos indicado al enumerar los objetivos, acompañándolos entre paréntesis, como se ha comentado anteriormente con los del currículo oficial, por lo que los que incluimos en el anexo con la numeración del Decreto 67/2008. Además se incluye la relación con las competencias como se ha comentado anteriormente en 2.2.1 Tratamiento de competencias en los objetivos de la Programación

Así, por ejemplo el objetivo 4 del currículo oficial "4. Expresar con propiedad mensajes científicos orales y escritos, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación." se vincula con objetivos de la programación como: 2, 3, 4, 7, 8, 14 y 16, entre otros.

Asociado a la relación con competencia básicas (CB) ya detallada, destacamos nuestro compromiso con el desarrollo de estrategias de trabajo personal que contribuyan al desarrollo de un estilo de trabajo autónomo y permitan afianzar la iniciativa personal (CB 8, reforzar propio de bachillerato), los hábitos de lectura y de estudio, y de auto-disciplina. Más específicamente nuestro trabajo se propone hacer que el alumno profundice en el conocimiento y en el uso habitual de las tecnologías de la información y las comunicaciones (CB 4) para el aprendizaje, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural. En este sentido, consideramos importante analizar y comentar textos con lenguaje científico, en la medida de lo posible adicionales a enunciados de problemas, y fomentar la

búsqueda y elaboración (CB 1) de argumentaciones y esquemas, no limitándose a un único material.

La orientación directa del estudio de la disciplina debe contribuir no sólo a la formación intelectual, sino también a la formación del alumno como persona y como ciudadano responsable (CB 5). Se intenta trabajar la responsabilidad no solamente de cara al estudio y rendimiento que es lo que preocupa a familias y centro, sino de cara al compromiso sobre la situación en la que viven; espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, confianza en uno mismo, sentido crítico, trabajo en equipo, espíritu innovador, la iniciativa personal y la capacidad para planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades resaltando la importancia que la Ciencia y la Tecnología tienen en la sociedad actual, y su repercusión en el aumento de la calidad de vida. En concreto en este curso de Física se puede hacer reflexionar sobre la gestión de recursos adecuada utilizando el ejemplo de la fusión y fisión dentro de la energía como recurso.

Los enunciados que hemos presentado desarrollan distintos tipos de capacidad. De esta manera se recogen algunos que contribuyen al desarrollo lógico, comunicativo y expresivo, social y afectivo.

2.4. Fundamentación de los objetivos.

Los objetivos de nuestra programación identifican de forma más general las capacidades, habilidades y destrezas que vamos a trabajar con los alumnos de manera más concreta a lo largo de las 15 unidades didácticas. Desarrollan y contextualizan lo recogido en el Decreto 67/2008 y la propia concreción que previamente debería ser acordada por el departamento e incluida en la programación que formará parte del proyecto curricular y del proyecto educativo.

Estos objetivos enmarcados desde el constructivismo constituyen el punto de partida del proceso educativo y muestran explícitamente las intenciones de nuestra práctica docente en esta materia. Son acordes con los denominados comunes y transversales y con las competencias básicas que hemos considerado desde una perspectiva interdisciplinar, es decir, relacionadas con las otras materias. Tal y como se ha comentado y ejemplificado anteriormente en 2.2.1 Tratamiento de competencias en los objetivos de la Programación, son una muestra de este tratamiento común los OP 14, 26, tratando la competencia matemática (CB2), y el OP 30, orientando hacia una actitud responsable con el medio ambiente(CB 5)

Queremos también fundamentar los objetivos de esta materia en la necesidad de que contribuyan a las finalidades que establece la LOE en el artículo 2 entre las que se encuentra el pleno desarrollo de la personalidad y de las capacidades de los alumnos, y para regular su propio aprendizaje.

3. CONTENIDOS

3.1. *Propuesta de unidades didácticas y sus contenidos*

La presentación de los contenidos desarrollados en unidades, como exige la orden de convocatoria de la resolución del 6 de abril 2016 (BOCM 6 abril 2016), sigue la guía del mínimo exigido de 15 unidades didácticas. Las mostramos a continuación, incluyendo para cada una de ellas tres dimensiones de contenidos: conceptos, procedimientos y actitudes. El detalle con la relación con los contenidos del currículo oficial vigente se incluye en un apartado posterior.

Unidad 1: Cinemática, dinámica, energía

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
• Magnitudes asociadas	• Resolución de	• Interés hacia la

<p>a movimiento, dinámica y energía: sistema de referencia, posición, velocidad, aceleración, fuerzas, momento lineal, trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leyes y teoremas en dinámica y energía: Newton, conservación momentos y energía. • Herramientas matemáticas: cálculo vectorial en 3 dimensiones (producto escalar), derivación. • Unidades del sistema internacional, medidas y errores. 	<p>problemas de dinámica obteniendo aceleración y problemas cinemática asociados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación de la energía de distintos tipos en cada situación. • Selección de técnica dinámica o energética para resolver problemas. • Descripción y planteamiento de situaciones físicas utilizando los conceptos de la unidad. 	<p>Ciencia, entendiendo ésta como una actividad que busca interpretar el conocimiento y a la vez está en constante revisión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoración de los conceptos básicos de la física como herramienta para aprendizaje en física. • Reconocimiento de la necesidad de retener ciertos conceptos y de repasar y ampliar algunos.
---	--	--

Unidad 2: Movimiento oscilatorio

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Magnitudes en el movimiento oscilatorio: elongación, amplitud, periodo, ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación del movimiento oscilatorio y sus magnitudes en situaciones reales. • Interpretación física de 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de la importancia de los modelos para describir el movimiento oscilatorio,

<ul style="list-style-type: none"> • Cinemática y dinámica de movimiento oscilatorio, constante elástica. • Energía en el movimiento oscilatorio, tipos y conservación. • Ejemplos osciladores: muelle, péndulo. 	<p>magnitudes y gráficas de movimiento oscilatorio, y del sentido físico de su relación, dinámica y energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas relativos a movimiento oscilatorio relacionando magnitudes, realizando cálculos y aportando su expresión matemática. 	<p>identificando que hay situaciones reales no contempladas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rigurosidad y orden al realizar experiencias prácticas. • Curiosidad hacia situaciones no tratadas: no ideales frente a ideales y más casos que muelle y péndulo.
---	--	---

Unidad 3: Movimiento ondulatorio y ondas sonoras

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de onda y tipos de ondas. • Magnitudes en el movimiento ondulatorio: longitud de onda, número de onda, velocidad de propagación, fase inicial • Ecuación de ondas 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de ondas, tipo y oscilación del foco en situaciones reales. • Vinculación de función de onda matemática y sus magnitudes, obtención una a partir de otra. • Interpretación física y 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de la importancia de los modelos para describir ondas. • Rigurosidad y orden al realizar experiencias prácticas. • Curiosidad hacia las limitaciones del modelo de ondas

<p>armónica plana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energía en las ondas: atenuación y absorción. • Sonido como onda mecánica: propagación, energía, decibelio y contaminación acústica. 	<p>representación gráfica de las magnitudes de ondas, razonando efectos en una de variar otra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación y cálculo de fase inicial. • Búsqueda de información sobre contaminación acústica, causas y medios de reducirla. 	<p>armónicas, planas y sin atenuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoración de importancia contaminación acústica.
---	---	--

Unidad 4: Fenómenos ondulatorios

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Principio de superposición: interferencia en general. • Ondas estacionarias: nodos, vientres, armónicos. • Batidos y pulsaciones. • Efecto Doppler • Conceptos tratados junto a la luz: 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de situaciones de la vida cotidiana en relación con fenómenos ondulatorios. • Utilización correcta del lenguaje matemático y gráfico para la representación de fenómenos ondulatorios y resolución problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad carácter ondulatorio para explicar fenómenos que ocurren a nuestro alrededor. • Curiosidad hacia las limitaciones del modelo de ondas armónicas, planas y sin atenuación. • Orden y rigor en la realización de las

difracción, reflexión, refracción, principio Huygens.	<ul style="list-style-type: none"> Planificación y realización experiencias prácticas relativas a fenómenos con ondas 	tareas de laboratorio. <ul style="list-style-type: none"> Interés, participación, constancia en las actividades individuales y de grupo.
---	--	---

Unidad 5: Leyes de Kepler y Ley de Gravitación Universal

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> Evolución histórica en la descripción movimiento de los astros, y relación con la historia de la ciencia. Leyes de Kepler y Ley de Gravitación universal. Fuerzas centrales, momento de una fuerza y momento angular y relación con leyes de Kepler. 	<ul style="list-style-type: none"> Descripción y explicación de fenómenos en los que interviene la gravedad. Interpretación del significado físico de las leyes de Kepler. Análisis de información acerca de la teoría de la gravitación universal. Demostración de las leyes de Kepler y ley Gravitación, mostrando su relación. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconocimiento de la importancia del método científico, y de la ley gravitación como caso. Ver la ciencia en revisión y cambio, no dogmática y siempre falsable Interés en la visión histórica de la ciencia. Actitud crítica ante información y modelos, necesidad validación científica.

Unidad 6: Energía potencial gravitatoria. Aplicaciones gravitación

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> Fuerzas 	<ul style="list-style-type: none"> Cálculo de Fuerza y 	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer la

<p>conservativas, trabajo y Energía potencial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energía potencial gravitatoria. Referencia. • Órbitas y satélites • Velocidad y energía en lanzamiento, escape , satelización y cambio de órbita • Trayectorias cuerpos: tipos y ejemplos: apoyo gravitacional, asteroides. 	<p>Energía potencial gravitatoria en distintas situaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular órbitas geoestacionarias. • Resolución de problemas y simulaciones de movimiento satélites. • Uso de conservación de energía mecánica en cálculos velocidad y energía lanzamiento, satelización y escape. • Clasificación de movimientos según su trayectoria y energía. 	<p>importancia de referencias y signos en energías y su carácter arbitrario.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoración crítica de la importancia, beneficios y riesgos de los satélites en la vida actual: GPS, comunicaciones, meteorología... • Interés y capacidad de asociar ideas con exploración espacial • Identificar problemas y retos como la basura espacial.
--	--	---

Unidad 7: Acción a distancia y campo. Campo gravitatorio

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • El campo gravitatorio. Su representación y sus características. • El campo gravitatorio terrestre en el exterior, en el interior y sobre la superficie de la Tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de Campo y Potencial gravitatorio en distintas situaciones. • Representación de líneas de campo y superficies 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la aproximación que supone considerar g constante. • Rigor en la toma de medidas que se hagan en el laboratorio.

<ul style="list-style-type: none"> • Campos conservativos. • Potencial gravitatorio y potencial gravitatorio terrestre. • Superposición. • Líneas de campo y superficies equipotenciales. <p>Gradiente</p>	<p>equipotenciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas utilizando el principio de superposición, y obteniendo fuerza y energía potencial a partir de campo y potencial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interés, participación, constancia en las actividades individuales y de grupo • Valoración de la importancia del concepto de campo e interés por su interpretación.
--	--	--

Unidad 8: Campo eléctrico

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • La ley de Coulomb. • Campo electrostático; conceptos comunes como campo de fuerzas; líneas, potencial, superposición, gradiente • Potencial y energía potencial electrostáticos. • Fuerza, campo, energía potencial y 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación significado y representación de campos conservativos, líneas y superficies. • Uso de estrategias de resolución de problemas configuración de cargas; dada cierta información obtener la restante. • Razonamiento y cálculos de 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la importancia de la interacción eléctrica en el entorno. • Identificar aplicaciones reales del movimiento de cargas en campos. • Reconocer la importancia del signo en la corrección y significado del resultado. • Rigor e interés en la

<p>potencial asociado a carga puntual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación diferencia de potencial y trabajo. • Movimiento de cargas eléctricas en campos eléctricos uniformes. • Aplicaciones del teorema de Gauss. • Comparación campo gravitatorio y eléctrico. 	<p>movimientos de partículas cargadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicación del teorema de Gauss y aplicación razonada a la obtención del campo en planos, hilos y esferas. 	<p>realización de actividades en el laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeto a normas de seguridad eléctricas de aparatos y personales.
---	--	--

Unidad 9: Campo magnético

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Magnetismo natural. • El campo magnético y la fuerza de Lorentz. • Movimientos de cargas bajo campos magnéticos. • Fuerza magnética sobre corrientes eléctricas. Ley de Laplace. • Campos magnéticos creados por cargas en 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación del magnetismo en el entorno cotidiano. • Representación e interpretación gráfica del significado físico relación entre campos magnéticos, corriente y velocidad de cargas. • Representación de líneas de fuerza de campos magnéticos, notación e 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la importancia de la interacción magnética en el entorno • Identificar aplicaciones electromagnetismo • Rigor en la toma de medidas que se hagan en el laboratorio y reconocimiento de la importancia de la aplicación de la metodología científica

<p>movimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuerzas magnéticas sobre corrientes y entre corrientes. Amperio. • La ley de Ampère 	<p>identificación polos asociados a imanes y corrientes eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio experimental interacción corrientes y campo magnético. • Resolución problemas asociados a campo magnético creado por distintos elementos, movimiento de cargas y fuerzas sobre conductores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interés, participación, constancia en las actividades individuales y de grupo
---	--	---

Unidad 10: Inducción electromagnética

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Inducción electromagnética. • Flujo magnético. • Ley de Faraday-Lenz. • Producción de una fuerza electromotriz sinusoidal. • Producción y transporte de energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de experiencias para analizar fenómenos relacionados con la inducción electromagnética. • Utilización del lenguaje matemático y gráfico en la formulación de las leyes de la inducción 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la importancia de la síntesis electromagnética como unificación física • Rigor en la experimentación • Interés y curiosidad hacia los temas científicos. • Valoración crítica de la

<p>Transformadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación entre el campo eléctrico y el magnético. • Aproximación síntesis electromagnética y ecuaciones de Maxwell • Aplicaciones inducción. 	<p>electromagnética.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación y análisis de las transformaciones energéticas en la generación y transporte de energía eléctrica. • Descripción aspectos fundamentales de la síntesis electromagnética. 	<p>importancia de la electricidad para la calidad de vida y para el desarrollo tecnológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoración crítica del impacto ambiental de la producción, el transporte y la distribución de la energía eléctrica.
---	---	---

Unidad 11: Óptica física

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Modelos corpuscular y ondulatorio; naturaleza dual de la luz • Índice de refracción y dependencia del medio. • Reflexión y refracción de la luz. Reflexión total. • Luz en láminas y prismas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación y análisis de fenómenos de propagación de la luz en la vida cotidiana, identificando leyes involucradas. • Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar los relativos a la propagación de la luz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Curiosidad por la relación y diferencias entre ondas, óptica física y geométrica y electromagnetismo. • Interés en la evolución histórica de las explicaciones científicas de la naturaleza de la luz. • Valoración del carácter objetivo y falsable de

<ul style="list-style-type: none"> • Absorción y dispersión. • Fenómenos ondulatorios en la luz: difracción, polarización, Doppler en el caso de la luz. • Espectro electromagnético: luz visible 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y realización de experiencias e informes relacionadas con la reflexión y la refracción de la luz. • Cálculos asociados a refracción: ángulos, índices, longitudes de onda, velocidades. • Explicación, diagramas, y cálculos de la propagación luz en prismas y láminas. 	<p>la física y de la necesidad de su continua revisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de la importancia de los modelos sobre la naturaleza de la luz y su confrontación con los hechos empíricos. • Interés por el espectro: recurso limitado, aplicaciones y riesgos
--	---	---

Unidad 12: Óptica geométrica

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos de óptica geométrica. • Norma DIN 1335 • Trazado de rayos y formación imágenes • Dioptrio esférico. Plano y espejo como casos. • Espejos planos. • Espejos esféricos: 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y descripción de aplicaciones óptica geométrica en el entorno. • Cálculos numéricos en problemas con lentes y espejos: posición, tamaño, aumento, distancia focal. • Resolución gráfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la importancia de modelos en física y validez de aproximaciones. • Rigor en la toma de medidas que se hagan en el laboratorio y reconocimiento de la importancia de la aplicación de la

<p>convexos y cóncavos. Fórmulas, distancia focal, tipos de imágenes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lentes delgadas. Fórmulas y Potencia. • Formación de imágenes por lentes convergentes y divergentes. • Combinación de lentes. • Óptica de la visión. 	<p>mediante trazado de rayos de problemas con espejos y lentes, siguiendo norma DIN 1335.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razonamientos de naturaleza imagen y aumento según posiciones y tipo de elementos. • Descripción sistemas ópticos habituales y de la visión. 	<p>metodología científica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interés, participación, constancia en las actividades de grupo e individuales. • Valoración de la importancia de las aplicaciones de la óptica geométrica en la vida cotidiana, desarrollo industrial y tecnológico.
--	---	---

Unidad 13: Física relativista

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento relativos. La transformación clásica o de Galilei. • Crisis física clásica al explicar el experimento de Michelson-Morley. • Postulados de la relatividad restringida. • La transformación relativista o de 	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción en lenguaje corriente del significado físico de los principios de la relatividad. • Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar los relativos a la relatividad restringida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interés en experimentos reales, mentales y paradojas de la teoría relatividad. • Interés en el origen y evolución de la teoría de la relatividad. • Valoración del carácter objetivo y falsable de la física y de la necesidad de su

<p>Lorentz.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dilatación del tiempo. • Contracción de longitud. • Variación masa con velocidad. • La equivalencia masa-energía. • Introducción a la relatividad general. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de distintas fuentes de información acerca de la teoría de la relatividad y de sus consecuencias. • Cálculos sencillos asociados a relatividad: masa, momento, energía, tiempo, espacio. 	<p>continua revisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la actitud perseverante de los científicos para explicar interrogantes. • Disposición a plantear nuevas explicaciones para hechos físicos. • Valoración del impacto de la teoría de la relatividad en la cultura.
---	---	---

Unidad 14: Física cuántica

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • La crisis de la física clásica al explicar fenómenos como la catástrofe ultravioleta. • La cuantización de la radiación: explicación de Planck. • El efecto fotoeléctrico: explicación de Einstein. • Espectros discontinuos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del lenguaje matemático y ordinario para explicar las leyes cuánticas. • Descripción de algunos fenómenos de física cuántica y su contradicción con la física clásica • Diseño y realización de experiencias sobre el efecto fotoeléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interés por experimentos reales, mentales y paradojas de la física cuántica. • Interés en el origen y evolución de la física cuántica. • Valoración del carácter objetivo y falsable de la física y de la necesidad de su continua revisión.

<p>explicación Bohr.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dualidad onda corpúsculo: hipótesis de De Broglie. • Relaciones de incertidumbre. • Interpretación de Copenhague. • Física cuántica en la actualidad; avances teoría y aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información sobre el origen, desarrollo y estado actual de la física cuántica. • Descripción de algunas aplicaciones técnicas de la física cuántica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la actitud perseverante de los científicos para explicar interrogantes. • Disposición a plantear nuevas explicaciones para los hechos físicos. • Valoración del impacto de la física cuántica en la cultura y filosofía.
--	---	--

Unidad 15: Física nuclear

CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad nuclear • Interacción fuerte, fuerza nuclear y energía de enlace • Radiactividad y tipos. • Leyes de desintegración radiactiva. Semivida y vida promedio. • Las reacciones nucleares. Fusión y fisión nuclear. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción leyes radiación y sus tipos. • Resolución de problemas simples de física nuclear: desintegración, defecto de masa • Uso de distintas fuentes de información sobre radiactividad y energía nuclear. • Descripción de aplicaciones prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Interés por temas de actualidad relacionados con la física nuclear. • Valoración y respeto de las opiniones de otras personas. • Valoración crítica del uso y aplicaciones de la física nuclear en la sociedad actual. • Concienciación de los peligros que comporta

<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones y riesgos de la radiactividad. 	<p>de la física nuclear, y de las transformaciones en la fusión y la fisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis comparativo de la producción de energía nuclear y de otros tipos. 	<p>el mal uso de los avances científicos y técnicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoración del papel de la energía nuclear en la crisis energética y en un futuro sostenible.
---	---	--

3.2. Relaciones de los contenidos del currículo oficial

A continuación señalamos la relación de las unidades planteadas y sus contenidos con los contenidos del currículo oficial indicado, Decreto 67/2008 que realiza una concreción curricular a nivel de la Comunidad Autónoma de Madrid y amplía el RD 1467/2007 que establece las Enseñanzas Mínimas de Bachillerato a nivel estatal, por lo que no se incluye una vinculación explícita a este último.

Se incluyen como anexo los contenidos del currículo oficial Decreto 67/2008, donde se aprecia que están divididos en 6 bloques, y que, siendo todos contenidos propios de la materia de **Física** de 2º de Bachillerato, uno de ellos tienen un carácter global: nos referimos a *Bloque 1. Contenidos comunes*.

Se puede ver como la relación de las 15 unidades planteadas es directa con los otros bloques (2 a 6), desglosándose en 15 unidades los contenidos planteados, sin que haya unidades dedicadas explícitamente a este bloque 1. Esto es así porque este bloque se tiene presente en todas las unidades, con más énfasis en algunas de ellas en la medida que lo permiten. Así por ejemplo los contenidos del bloque 1 sobre el trabajo científico se tratan con el manejo de magnitudes, medidas y actividades, especialmente las de laboratorio, en diferentes unidades didácticas, y el repaso de la primera unidad refuerza ciertas ideas. Del mismo

modo los contenidos del bloque 1 sobre búsqueda de información se tratan con actividades en diferentes unidades didácticas.

De manera general los contenidos, especialmente las actitudes, intentan conseguir que el alumnado valore la importancia de la metodología científica, su relación con el cambio de pensamiento y cambios sociales, y la relevancia de la física para explicar el entorno y permitir actuaciones, tanto positivas como negativas, sobre él, lo que además de enlazar con el primer bloque mencionado enlaza con los objetivos sobre relación entre física sociedad y el ambiente.

UNIDAD DIDÁCTICA	Vinculación con D 67/2008
1. Cinemática, dinámica, energía	<p>1. Contenidos comunes.</p> <p>Utilización de estrategias básicas del trabajo científico: Planteamiento de problemas y reflexión sobre el interés de los mismos, formulación de hipótesis, estrategias de resolución, diseños experimentales y análisis de resultados y de su fiabilidad.</p> <p>Búsqueda y selección de información; comunicación de resultados utilizando la terminología adecuada.</p>
2. Movimiento oscilatorio	<p>Bloque 3. Vibraciones y ondas.</p> <p>Movimiento oscilatorio: Movimiento vibratorio armónico simple. Elongación, velocidad, aceleración. Estudio experimental de las oscilaciones de un muelle. Dinámica del movimiento armónico simple. Energía de un oscilador armónico.</p>
3. Movimiento ondulatorio y ondas sonoras	<p>Bloque 3. Vibraciones y ondas.</p> <p>Movimiento ondulatorio. Tipos de ondas. Magnitudes características de las ondas. Ecuación de las ondas armónicas planas. Aspectos energéticos.</p>

	Ondas sonoras. Contaminación acústica: Sus fuentes y efectos.
4. Fenómenos ondulatorios	<p>Bloque 3. Vibraciones y ondas.</p> <p>Principio de Huygens: Reflexión y refracción. Estudio cualitativo de difracción e interferencias. Ondas estacionarias.</p> <p>Aplicaciones de las ondas al desarrollo tecnológico y a la mejora de las condiciones de vida. Impacto en el medio ambiente.</p> <p>Bloque 5. Óptica.</p> <p>el fenómeno de interferencias</p>
5. Leyes de Kepler y Ley de Gravitación Universal	<p>Bloque 2. Interacción gravitatoria.</p> <p>De las Leyes de Kepler a la Ley de la gravitación universal.</p> <p>Momento de una fuerza respecto de un punto y momento angular. Fuerzas centrales</p>
6. Energía potencial gravitatoria. Aplicaciones gravitación	<p>Bloque 2. Interacción gravitatoria.</p> <p>Fuerzas conservativas. Energía potencial gravitatoria.</p> <p>Movimiento de satélites y cohetes.</p>
7. Acción a distancia y campo gravitatorio	<p>Bloque 2. Interacción gravitatoria.</p> <p>La acción a distancia y el concepto físico de campo: El campo gravitatorio. Magnitudes que lo caracterizan: Intensidad de campo y potencial gravitatorio.</p> <p>Campo gravitatorio terrestre. Determinación experimental de g.</p>
8. Campo eléctrico	<p>Bloque 4. Interacción electromagnética.</p> <p>Campo eléctrico. Magnitudes que lo caracterizan: Intensidad de campo y potencial eléctrico. Teorema de Gauss. Aplicación a campos eléctricos creados por un elemento continuo: Esfera, hilo y placa.</p>
9. Campo	Bloque 4. Interacción electromagnética.

magnético	Magnetismo natural e imanes. Relación entre fenómenos eléctricos y magnéticos. Campos magnéticos creados por corrientes eléctricas. Fuerzas sobre cargas móviles situadas en campos magnéticos. Ley de Lorentz. Interacciones magnéticas entre corrientes rectilíneas. Experiencias con bobinas, imanes, motores, etcétera. Analogías y diferencias entre campos gravitatorio, eléctrico y magnético.
10. Inducción electromagnética	<p>Bloque 4. Interacción electromagnética.</p> <p>Inducción electromagnética. Leyes de Faraday y de Lenz. Producción de energía eléctrica, impacto y sostenibilidad. Energía eléctrica de fuentes renovables.</p> <p>Aproximación histórica a la síntesis electromagnética de Maxwell.</p>
11. Óptica física	<p>Bloque 5. Óptica.</p> <p>Controversia histórica sobre la naturaleza de la luz: Los modelos corpuscular y ondulatorio. La naturaleza electromagnética de la luz: Espectro electromagnético y espectro visible. Variación de la velocidad de la luz con el medio. Fenómenos producidos con el cambio de medio: Reflexión, refracción, absorción y dispersión.</p> <p>Estudio cualitativo de la difracción, el fenómeno de interferencias y la dispersión. Aplicaciones médicas y tecnológicas.</p>
12. Óptica geométrica	<p>Bloque 5. Óptica.</p> <p>Óptica geométrica. Comprensión de la visión y formación de imágenes en espejos y lentes delgadas. Pequeñas experiencias con las mismas. Construcción de algún instrumento óptico.</p>

13.	Física relativista	Bloque 6. Introducción a la Física moderna. La crisis de la Física clásica. Principios fundamentales de la relatividad especial. Repercusiones de la teoría de la relatividad. Variación de la masa con la velocidad y equivalencia entre masa y energía.
14.	Física cuántica	Bloque 6. Introducción a la Física moderna. Efecto fotoeléctrico y espectros discontinuos: Insuficiencia de la Física clásica para explicarlos. Hipótesis de Planck. Cuantización de la energía. Hipótesis de De Broglie. Dualidad onda corpúsculo. Relaciones de indeterminación. Aportaciones de la Física moderna al desarrollo científico y tecnológico.
15.	Física nuclear	Bloque 6. Introducción a la Física moderna. Física nuclear: Composición y estabilidad de los núcleos. Energía de enlace. Radiactividad. Tipos, repercusiones y aplicaciones. Reacciones nucleares de fisión y fusión, aplicaciones y riesgos.

Existen detalles que, siendo acorde al currículo del Decreto 67/2008 de la Comunidad de Madrid, no lo son directamente con los contenidos previstos en el RD 1467/2007, o al menos no aparecen explícitamente en este segundo, por lo que suponen una ampliación; por ejemplo “Momento de una fuerza respecto de un punto y momento angular”, “Dinámica del movimiento armónico simple. Energía de un oscilador armónico.”, “Teorema de Gauss. Aplicación a campos eléctricos creados por un elemento continuo: Esfera, hilo y placa.” Doppler es citado en RD 1467/2007 pero no en Decreto 67/2008, y por ello se incluye.

3.3. Temporalización

La temporalización de las unidades didácticas a lo largo del curso se ha hecho teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Dificultad y extensión de los contenidos
- Actividades para cada unidad (hay unidades que se prestan más a realizar prácticas de laboratorio, uso de material informático, etc.)
- Periodos lectivos disponibles, que son 4 semanales para **Física** en 2º Bachillerato según la *ORDEN 3347/2008, de 4 de julio, de la Consejería de Educación, por la que se regula la organización académica de las enseñanzas del Bachillerato derivado de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. En cuanto al número de semanas disponibles, se hace con el calendario escolar para el curso **2015/2016** (asociado al currículo que indica la convocatoria no es posible para un curso posterior), que fue fijado en Orden 1486/2015, que se cita en Referencias normativas; comienzo el 11 de septiembre y en 2º de Bachillerato finaliza en torno al 15 de mayo *“para el alumnado de 2º de Bachillerato que finalizará sus actividades lectivas en función de las necesidades derivadas de la celebración de las PAU”*, con lo que en 2º de Bachillerato podemos considerar aproximadamente 148 días lectivos, que son unas 30 semanas de 4 días. Con esta información podemos estimar que disponemos de unos 120 periodos lectivos para nuestra materia, pero teniendo en cuenta que es una aproximación ya que es muy dependiente de que una vez fijado el horario semanal de las 4 horas para cada grupo, coincidan algunos con días no lectivos, lo que suele ser de especial impacto en lunes y viernes. Por ello hay que tener cierto grado de flexibilidad porque siempre

surgirán imprevistos: actividades extraescolares, días festivos que combinados con el horario restan número de sesiones disponibles, por ello las unidades didácticas deben poder aceptar pequeñas variaciones en su duración, sin excesiva rigidez. Además los últimos periodos lectivos de mayo suelen ser posteriores a la evaluación, por lo que no son aprovechables. Siempre es más fácil ampliar alguna unidad con más sesiones que reducirlas, por lo que se hace una propuesta de temporalización de 118 sesiones dejando el mínimo margen que permite la relación calendario/contenidos de 2º de Bachillerato.

Las unidades se desarrollarán a lo largo del curso, distribuidas por trimestres, relacionándose con los puntos de evaluación, que suelen ser diciembre, febrero/marzo y mayo. Se intenta tener en cuenta que los trimestres no son idénticos: el primer trimestre suele tener más sesiones, y el tercer trimestre menos (suelen estar incluidas las vacaciones de Semana Santa, que en en **2016** son en marzo (días 18 a 29 marzo ambos inclusive). Además hay que contabilizar las sesiones de pruebas de evaluación; ver 6.4. Cuándo evaluar: momentos de evaluación.

Trimestre	Unidad Didáctica	Sesiones
Primer Trimestre (40 sesiones)	UD 1. Cinemática, dinámica, energía	4
	Evaluación unidad 1	1
	UD 2. Movimiento oscilatorio	7
	UD 3. Movimiento ondulatorio y sonido	7
	UD 4. Fenómenos ondulatorios	6
	Evaluación unidades 2, 3 y 4	1
	UD 5. Leyes de Kepler y Ley Gravitación Universal	5
	UD 6. Energía potencial gravitatoria. Aplicaciones gravitación	8
	Evaluación unidades 2, 3, 4, 5 y 6	1

Segundo Trimestre (45 sesiones)	UD 7. Acción a distancia y campo. Campo gravitatorio	7
	UD 8. Campo eléctrico	9
	Evaluación unidades 7 y 8	1
	UD 9. Campo magnético	10
	UD 10. Inducción y síntesis de Maxwell	7
	UD 11. Óptica física	8
	Evaluación unidades 7,8, 9, 10 y 11	1
	Actividades de recuperación y repaso	2
Tercer Trimestre (33 sesiones)	UD 12. Óptica geométrica	10
	UD 13. Física relativista	4
	Evaluación unidades 12 y 13	1
	UD 14. Física cuántica	8
	UD 15. Física nuclear	6
	Evaluación unidades 12, 13, 14 y 15	1
	Actividades de recuperación y repaso	2

3.4. Fundamentación

Las 15 unidades que acabamos de presentar identifican de forma sintética los contenidos que abordaremos a lo largo del curso. Desarrollan y contextualizan el decreto 67/2008 y la propia concreción que previamente debería ser acordada por el departamento e incluida en la programación que formará parte del proyecto curricular y éste del educativo.

Hemos apostado por una relación de contenidos con detalle, rigor y exigente. Consideramos que son el medio adecuado para desarrollar objetivos, competencias y capacidades más generales; se realiza una propuesta secuencial con un criterio científico, pedagógico y psicológico.

Es por ello que hemos mostrado contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Aunque el currículo oficial no los diferencia explícitamente, ello no quiere decir que no haya que contemplar las tres perspectivas.

Nuestros contenidos están claramente comprometidos con un enfoque interdisciplinar. La relación con las otras materias se constata a través de los

objetivos de la etapa, de las propias competencias básicas y de los denominados elementos comunes, que podemos relacionar con las anteriores. Son exponentes de ello en mi programación los siguientes:

- **Educación en valores:** Autonomía, iniciativa, asumiendo responsabilidad. Capacidad de trabajo en grupo. Participación, respeto a los demás y convivencia correcta en clase / actividades en grupo (sexo y origen alumnado). Respeto a normas de orden, limpieza y seguridad. Reconocimiento importancia ciencia/método científico y la historia e impacto de la ciencia.
- **Expresión oral y escrita:** Utilización de la terminología científica para describir contenidos y sus relaciones, así como razonar planteamiento de problemas y soluciones, tanto verbalmente como por escrito.
- **Comprensión oral y escrita:** interpretación / lectura comprensiva de textos divulgativos relacionados con los contenidos, así como la adecuada comprensión de las exposiciones orales y los enunciados de los problemas planteados
- **TIC:** Utilización de recursos como Internet para obtener información, programas informáticos
- **Lenguaje matemático:** Representación e interpretación de gráficas y tablas. Resolución de problemas numéricos relacionados con la unidad.
- **Comunicación audiovisual:** Asimilación y capacidad de resumir ideas esenciales de un mensaje audiovisual.

Queremos fundamentar también los contenidos de la materia de esta programación en la necesidad de contribuir al desarrollo lógico/cognitivo y

lingüístico; los contenidos procedimentales y conceptuales impulsan el pensamiento abstracto o formal y también lingüístico.

4. RECURSOS DIDÁCTICOS: METODOLÓGICOS, MATERIALES Y AMBIENTALES

Los recursos didácticos son todos los medios, soportes y vías que como docente me ayudan a desarrollar mi práctica docente y con ello el proceso de enseñanza aprendizaje, siendo fundamentales los metodológicos, que son mencionados de manera explícita en la convocatoria como **metodología** ya que tradicionalmente se tratan por separado.

4.1. Recursos metodológicos / metodología

Tal y como indica el currículo oficial en su introducción, el el trabajo científico por parte de los alumnos constituye una valiosa orientación metodológica, y no hay que olvidar la utilización de las metodologías específicas que las tecnologías de la información y comunicación ponen al servicio de alumnos y profesores, ampliando los horizontes del conocimiento y facilitando su concreción en el aula o en el laboratorio. Así mismo se indica en **artículo 11** que la **metodología** en el Bachillerato favorecerá la capacidad de los alumnos para aprender por sí mismos trabajar en equipo y aplicar los métodos de investigación apropiados. Se procurará que los alumnos relacionen los aspectos teóricos de las diferentes materias con sus aplicaciones prácticas. Se desarrollarán actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura y de la correcta expresión oral en público, así como el interés y la capacidad de uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

4.1.1. Estilo de enseñanza.

Nuestro estilo didáctico se basará en una serie de principios, con el empleo conjunto de las estrategias y técnicas, tanto expositivas (es el profesor el que explica a los alumnos) e indagatorias (que favorezcan la reflexión y desarrollen la capacidad del alumno de aprender a aprender). Principios, estrategias y técnicas son expuestas a continuación.

4.1.2. Principios.

En el desarrollo de los recursos didácticos posee especial interés la identificación de los principios metodológicos, también llamados Principios de Intervención Educativa (PIE), que constituyen el fundamento de la actuación y aseguran:

- Coherencia vertical; entre los distintos cursos, etapas y niveles.
- Coherencia horizontal; entre las materias que se imparten en 2º de Bachillerato, especialmente de matemáticas.

Para adecuarme a este principio, conociendo previamente la programación de Física y Química de 1º de Bachillerato, desarrollaré los contenidos del currículo de manera que unos conceptos puedan afianzarse sobre otros. En este sentido, me basaré en la medida de lo posible en lo que los alumnos han estudiado en cursos previos, unidades previas, y en otras materias. En este principio de coherencia vertical se fundamenta la secuenciación de unidades propuesta, comenzando por una UD 1 de repaso/afianzamiento de conceptos que se asumen ya conocidos, y que deben ser conscientes que van a ser utilizados como una herramienta más. También servirá para situar sobre su conocimiento de herramientas matemáticas como vectores y trigonometría.

Los principios metodológicos mencionados son los siguientes:

- **Partir del nivel de desarrollo del alumno y conocimientos previos**
- **Favorecer la construcción de aprendizajes significativos**

Se concretará en actividades de identificación de conocimientos previos en el inicio de las unidades, fundamentado además en sus capacidades cognitivas. Este principio se ha tenido en cuenta especialmente en la secuencia de contenidos en distintas unidades, de manera que unos conceptos puedan afianzarse sobre otros. Un ejemplo es el concepto de campo.

Partiendo de las capacidades y conocimientos de los alumnos (significatividad psicológica) deberemos tratar el material de forma lógica, permitiéndoles establecer relaciones relevantes entre lo que saben y lo que les presentamos.

- **Individualización y socialización.**

Los modelos de actividades que hemos seleccionado van alternando propuestas de organización del grupo de clase, con

- trabajo individual (análisis, reflexión, práctica, estudio, asimilación, resolución de problemas y cuestiones...)
- trabajo en equipo, pequeño grupos para la realización de actividades de laboratorio y trabajos de búsqueda de información
- trabajo en equipo, gran grupo / grupo aula: gran grupo (exposiciones del profesor, coloquios, debates). Puede ser relevante con física moderna.

En algunas ocasiones, la vinculación entre dos alumnos que cooperan para la consecución de un objetivo podrá ser un recurso metodológico de interés.

- **Impulsar el desarrollo de la capacidad de "aprender a aprender"**

Este principio es relevante; queda reflejado de hecho como competencia básica. Promoveremos un trabajo ordenado y responsable, que aporte a los alumnos técnicas para obtener nueva información y construir nuevos conocimientos. En este punto es relevante iniciar la transición al aprendizaje adulto, nivel universitario, sin ser válido "entra lo del libro"; deben ser conscientes de que no

estudian un libro sino unos contenidos para los que hay múltiples fuentes de información, que ellos pueden utilizar y ser capaces de ampliar. Enlaza con 4.2. Recursos materiales. y recursos de elaboración propia.

- **Enfoque intra e interdisciplinar, fomentando el desarrollo de competencias básicas**

Entre nuestros contenidos, hemos señalado algunos, especialmente procedimientos y actitudes que son medios imprescindibles para otros aprendizajes que se irán abordando a lo largo del curso, ello representa una apuesta por el enfoque intradisciplinar.

En nuestra programación incluiremos contenidos, tanto conceptos como procedimientos y actitudes, que son medios para otros aprendizajes, tanto de otros elementos del mismo curso, aportando visión intradisciplinar, como contenidos comunes con otras materias, como pueden ser la relación con biología, geología, matemáticas, aportando un enfoque interdisciplinar.

Al mismo tiempo se fomenta el tratamiento de elementos transversales y competencias, como destrezas matemáticas, resolución de problemas, impulsa de la autonomía e iniciativa personal, y la conciencia medioambiental.

- **Aplicar el método científico al aprendizaje**

Este es un planteamiento esencial en la enseñanza-aprendizaje de cualquier disciplina científica. Para atender a este principio se incluirán en las unidades didácticas la realización de actividades de laboratorio. El alumno no debe limitarse a seguir un guión indicado por el profesor sino que debe plantear el problema a estudiar y cómo diseñar una experiencia para comprobar una hipótesis planteada, y debe reflexionar sobre las variables que intervienen en una

experiencia y cómo controlarlas. *Esto a nivel práctico estará condicionado por la disponibilidad de profesorado para desdobles en función del número de alumnos.*

- **Fomentar la actividad y el esfuerzo: motivación**

El aprendizaje significativo requiere que el alumno realice actividades, no sólo de tipo concreto, sino sobre todo mental, impulsando el desarrollo del pensamiento formal atención, retención, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, valoración, etc, tan importante en su nivel cognitivo.

El esfuerzo del alumno requiere motivación de este para aprender: un alumno no aprenderá si no quiere, aunque tenga buenas capacidades, y un alumno que esté motivado puede aprender, aunque tenga dificultades. Las motivaciones que puede tener un alumno para aprender son muy diversas:

- Factores internos: Motivación hacia los contenidos y hacia la tarea de aprendizaje en sí mismo, necesidad de éxito / de evitar el fracaso.
- Factores externos: motivación para realizar las actividades que resulten novedosas, por los medios y recursos utilizados, motivación para obtener algún tipo de recompensa o reconocimiento o simplemente, evitar un castigo.

Por ello la metodología debe incluir también la forma de motivar al alumno hacia el aprendizaje. Para ello se utilizarán estímulos variados: emocionales, intelectuales y sociales, siendo algunos ejemplos:

- Permitir la participación del alumno, por ejemplo en la selección de algunos recursos materiales, metodológicos o personales para desarrollar actividades, como puede ser flexibilidad en la elaboración de trabajos y búsqueda de información.

- Elegir actividades y materiales motivadoras y variadas, de una dificultad apropiada al alumno, integrando las tecnologías de la información.
- Programar actividades tanto individuales como en grupo
- Favorecer un ambiente adecuado, que los alumnos se sientan bien en clase
- Reconocer el esfuerzo y el progreso personal del alumno (concretado en los criterios de evaluación)

4.1.3. Estrategias y Técnicas.

Mediante las siguientes estrategias como recurso metodológico aplicamos los principios de intervención educativa comentados.

- Cuestiones orales: para evaluar las ideas previas de los alumnos y su avance en los contenidos de la unidad
- Cuestiones escritas; determinar el avance de los alumnos en los contenidos de la unidad
- Experiencias de laboratorio; desarrollar las habilidades manipulativas, fijar conceptos, aplicar el método científico a las actividades de aprendizaje
- Realización de trabajos que incluyan la búsqueda de información en Internet y otras fuentes.
- Lectura y análisis de textos escritos
- Resolución de problemas: desarrollar la capacidad de reflexión y habilidades de cálculo
- Esquemas y mapas de contenido de la unidad

Como idea fundamental se alternarán estrategias indagatorias y expositivas, que se desarrollarán mediante técnicas, esencialmente técnicas de identificación de

conocimientos previos (cuestionarios orales y escritos) y técnicas para el desarrollo y tratamiento de nuevos contenidos respectivamente.

- Nuestras exposiciones quedarán precedidas de interrogantes dirigidas a captar y mantener la atención de los alumnos en el desarrollo de la exposición.
- La presentación de la información básica se desarrollará en la pizarra/proyector por medio de mapas de contenido, precedido de una orientación general/sintética, que desglosará la información básica, destacará la información más relevante, servirá de base a síntesis periódicas y facilitará la síntesis final (teoría de la elaboración). También se darán apuntes como referencia.
- Las técnicas objeto de aprendizaje integrarán las tres perspectivas del contenido, con actividades como resolución de problemas, utilización de gráficas y tablas, lectura comprensiva de textos científicos y tareas experimentales en laboratorio. Las experiencias se apoyarán en materiales concretos y tomados de diferentes fuentes: impresas, audiovisuales e informáticas para dotar a los aprendizajes de una significación epistemológica, social, pedagógica y psicológica. En concreto se utilizarán enunciados de problemas PAU por bloques. Como indicación metodológica final en cuanto a estrategias y técnicas, es importante destacar la adecuación de las mismas al nivel de los alumnos, con la posible necesidad de actividades de refuerzo y de profundización.

4.2. Recursos materiales.

Entre los elementos del currículo oficial se encuentran el fomento de la lectura, la comunicación audiovisual y las Tecnologías de la Información y Comunicación, por lo que nos apoyaremos en estos soportes que pueden resultar claros, atractivos y motivadores para el alumnado. **En www.fiquipedia.es se tiene gran cantidad de información y enlaces a recursos de varios tipos.**

4.2.1. Impresos.

Aunque de manera general se suele utilizar como guía fundamental un libro de texto elaborado por una editorial, persiguiendo el objetivo de realismo y actualización en esta PD, tendremos en cuenta la RECOMENDACIÓN A LOS CENTROS ESCOLARES SOBRE LIBROS DE TEXTO PARA EL CURSO 2014-15, que indica *“la Consejería de Educación, Juventud y Deporte, para el próximo curso escolar reitera, como ha venido haciendo en los últimos cursos ... **elaboración de materiales propios** o provenientes de otras fuentes de recursos educativos...se optará por lo que resulte más económico”*. Por ello y enlazando con el contexto del centro, al tiempo que con la competencia de aprender a aprender, **se plantea el uso materiales de elaboración propia, disponibles en www.fiquipedia.es**, apuntes con teoría y ejercicios que respetan los derechos de autor (recursos libres con licencia Creative Commons). También existe la posibilidad de que existan libros en la biblioteca del centro, o que exista un programa de intercambio /cesión de de libros.

Enlazando con el realismo y las TIC, a día de hoy separar “material impreso” de “informático” es una frontera difusa, especialmente para los alumnos, por lo que los materiales se pueden proporcionar por ejemplo en formato pdf, lo que permite su fácil enlace a simulaciones y otros recursos, incluyendo artículos online.

Asociados a actividades se podrá usar prensa para lecturas, tanto científica (“Muy interesante”, “El rincón de la ciencia”, “Investigación y Ciencia”) como no científica pero buscando siempre la relación y adecuación al tema y nivel tratado.

4.2.2. Audiovisuales.

Se utilizarán vídeos de interés por su contenido científico o relación con los objetivos, como “El CERN en 3 minutos”, “The Known Universe”, vídeos de la serie “El Universo Mecánico”, así como animaciones o simulaciones.

4.2.3. Informáticos.

En los “materiales impresos” en formato digital, se incluyen enlaces a recursos web con contenido científico divulgativo adaptado a este curso, cuyo detalle se concretará en cada unidad didáctica. Algunas páginas web tienen funcionalidades que se pueden considerar audiovisuales, ya que contienen animaciones/simulaciones. En la medida que la flexibilidad del uso del aula de informática y de la práctica docente lo permitan se utilizarán programas educativos de software libre, a veces incluidos como applets en las páginas web, por ejemplo relacionados con óptica geométrica.

Como recurso informático importante, en la Comunidad de Madrid existe una plataforma para aula virtual, que, una vez registrados los alumnos, permite incluir recursos: enlaces a materiales usados en clase, foro para dudas, consulta de calificaciones de tareas, exámenes realizados y soluciones, así como un “diario de clase” donde reflejar para consulta lo realizado a posteriori y lo que se va a realizar a priori. Se muestra un ejemplo real del curso **2015/2016** en el que se ha usado, ajustado a la PD del centro, no a esta programación, pero que muestra su potencial y la realidad de su uso en un grupo de 34 alumnos de Física de 2º de Bachillerato

***Aula Virtual EducaMadrid, IES Ignacio Ellacuría, Física 2º Bachillerato
(Enrique García Simón) 2015/2016***

<http://aulavirtual2.educa.madrid.org/course/view.php?id=20772>

4.2.3. Propios de la materia.

Lógicamente se utilizará la calculadora, especialmente la científica, así como reglas para elaboración de gráficas y trazado de rayos. Se utilizará el material de laboratorio asociado a las prácticas que la temporalización permita realizar.

4.3. Recursos ambientales.

En el propio centro, aparte de nuestro propio aula, los recursos serán: el laboratorio, el aula de informática, y la biblioteca

Fuera del centro, se utilizarán fundamentalmente salidas, que proporcionarán interacción el medio natural, social, cultural y laboral y lo que en estos ocurre. Las salidas deben tener un guión temporal y de contenido claramente establecido, favoreciendo la autonomía, el respeto al entorno y la relación. Nos apoyaremos en instituciones del entorno: Museos de Ciencias (taller de óptica en MUNCYT), posible participación en la Olimpiada de Física (al menos fase local de Madrid), “Masterclasses. Hands on particle physics” asociadas al bloque de física moderna, Centro de Información del Consejo de Seguridad Nuclear.

4.4. Recursos personales

Profesorado y familias: labor tutorial, directamente como tutores o a través de los mismos como enlace con las familias, fomentando y siguiendo la continuidad de lo realizado en clase y enlazándolo con sus intereses.

Alumnos: se utilizarán las distintas estrategias y técnicas de trabajo en grupo, así como la relación entre compañeros.

5. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

5.1. La atención a la diversidad como principio.

La atención a la diversidad se basa en lo recogido la LOE en su artículo 1 *Principios y fines de la educación*, que recoge los principios de calidad, equidad, igualdad de oportunidades, educación integradora y no discriminadora:

a) La calidad de la educación para todo el alumnado, independientemente de sus condiciones y circunstancias.

b) La equidad, que garantice la igualdad de oportunidades, la inclusión educativa y la no discriminación y actúe como elemento compensador de las desigualdades personales, culturales, económicas y sociales, con especial atención a las que deriven de discapacidad.

Esto hace que debamos reconocer que existen diferencias en los alumnos y atenderlas aplicando flexibilidad para adaptar nuestra planificación a la diversidad del alumnado, manteniendo al mismo tiempo un equilibrio con la igualdad.

5.2. Medidas generales de atención a la diversidad desde el centro.

Atender a la diversidad en el centro supone tener actuaciones planificadas, que se recogen en el Plan de Atención a la Diversidad, documento del centro incluido dentro del Proyecto Educativo. Al mismo tiempo el centro, dando cabida a la optatividad de materias que recoge la LOE, aporta flexibilidad que contribuye a la atención de diferentes intereses del alumnado.

Las medidas pueden establecerse desde la organización del centro y desde el desarrollo curricular del centro

Desde la organización del centro características que favorecen la atención a la diversidad son la flexibilidad, participación y comunicación, que permitan proponer y establecer medidas como planes de convivencia, desdobles o grupos de apoyo.

Desde el desarrollo del currículo, hay medidas de tipo curricular y organizativas:

- A nivel curricular supone adaptar, matizando o priorizando objetivos y contenidos, así como adecuar metodología y evaluación, buscando estrategias de evaluación formativa que permitan la detección temprana de problemas y dificultades de aprendizaje, estableciéndose los responsables de la detección y de la actuación sobre éstos casos.
- A nivel de organizativo del currículo, supone básicamente flexibilidad en la organización de los distintos elementos, como recursos personales, recursos materiales, espacio y tiempo, para permitir la atención y apoyo a los alumnos que la necesiten.

5.3. La atención a la diversidad desde la programación de aula

En la elaboración de la programación con sus unidades didácticas ya se está atendiendo a la diversidad, ya que se han tomado decisiones en función del contexto socio-económico y cultural, incluyendo las características específicas del alumnado, como se ha mencionado anteriormente en esta programación

5.3.1. Medidas ordinarias de atención a la diversidad.

La flexibilidad de la programación de aula permite ciertas medidas ordinarias, algunas reflejadas en el detalle de las unidades didácticas. De manera general se puede hablar de que a nivel curricular se pueden adecuar las unidades didácticas en su secuencia, en su duración, en sus objetivos y contenidos, así como adecuar la metodología y la evaluación a la realidad del grupo.

Con estrategias de evaluación formativa y continua se puede detectar de manera temprana alumnos con ritmo de aprendizaje distinto a la mayoría de sus compañeros, pudiendo haber casos de ritmo más lento, o ritmo rápido.

- La adaptaciones para los alumnos que muestran un ritmo de aprendizaje más lento que el resto de sus compañeros, pueden realizarse mediante:

Variación en los recursos materiales con los que se presentan los contenidos, secuenciándolos insistiendo en los niveles más simples.

Proponer actividades para trabajar aspectos relacionados con los contenidos de la unidad y con contenidos de unidades anteriores que el alumno aún no ha superado.

Refuerzo permanente de los logros conseguidos. El profesor estará más pendiente de estos alumnos con mayor dificultad para corregir errores y reforzar los logros que vayan consiguiendo.

- La adaptación del trabajo a alumnos que muestran un progreso rápido en la evolución de sus aprendizajes en relación con sus compañeros puede realizarse mediante: sugerencias de actividades que les permitan profundizar en los conceptos o técnicas tratados, y sugerencias de actividades de búsqueda de información

5.3.2. Medidas extraordinarias de atención a la diversidad: Alumnos con necesidad específica de apoyo educativo.

Estas medidas van dirigidas al alumno individualmente considerado, siendo ejemplos las adaptaciones curriculares significativas individuales, adaptaciones de acceso y la flexibilización de la enseñanza para ciertos alumnos. Suponen en general adaptación de materiales y adaptación de tiempos.

En este sentido tendremos en cuenta la existencia en nuestro aula de un alumno con necesidad específica de apoyo educativo (ACNEAE), en concreto un alumno con alta capacidad intelectual, que requerirá una flexibilización, en este caso intensificación (aceleración, enriquecimiento) , de la enseñanza. Un alumno con altas capacidades intelectuales es ACNEAE según Real Decreto 1635/2009.

Se trata de un alumno superdotado intelectual detectado en Educación Primaria, que ha flexibilizado en dos ocasiones durante la educación obligatoria.

Las medidas extraordinarias para esta intensificación de la enseñanza son:

- Condensación del currículo: eliminar la repetición de los elementos ya dominados por el alumno, que se repiten en el currículo normal para reforzar conceptos, con lo que el alumno dispone de más tiempo para aprendizajes significativos para él.
- Modificación significativa de contenidos, con ampliación (horizontal, número de contenidos e interrelaciones) y profundización (vertical, detalle del contenido), dentro de la materia o relacionados con otras materias, siempre guiados por los intereses mostrados por el alumno.
- Inclusión de objetivos: una vez superados los objetivos de su nivel educativo, elegir nuevos objetivos, tomados de niveles superiores pero guiados por los intereses mostrados por el alumno.

Dichas medidas se apoyarán en recursos y orientaciones de trabajo en el aula:

- Recursos organizativos de carácter institucional: planificación de actividades de ampliación y profundización en las distintas asignaturas, y flexibilización de su escolarización. Será conveniente considerar también, durante la educación post-obligatoria, el asesoramiento individualizado a la familia, realizando un seguimiento autorizado de su evolución.
- Recursos organizativo-didácticos:
 - La enseñanza autorizada, en la que el alumno superdotado intelectual orienta, guía en el aprendizaje de otro compañero.
 - Canalización de sus intereses, planificación u orientación sobre experiencias que el posibiliten un verdadero reto cognitivo,

posibilidad de cursar alguna asignatura de cursos superiores o asignaturas de otras modalidades.

- Flexibilización de su escolarización (posibilidad de incorporarse a un curso superior al que le corresponde por su edad), según RD 943/2003; No es aplicable a 2º Bachillerato, salvo en lo que puede incorporarse a estudios superiores anticipadamente tras superar las pruebas de acceso.
- Recursos materiales: Empleo de las Tecnologías de Información y Comunicación, además de la biblioteca con material escrito adicional.
- Recursos personales: el tutor fundamentalmente, y los especialistas de cada una de las asignaturas o materias, si fuese necesario, orientarán las propuestas de actividades de ampliación y profundización del alumno en función de la competencia curricular del mismo, el asesoramiento depende del Departamento de Orientación. Las necesidades educativas del superdotado no se dirigen especialmente a la búsqueda de una persona que pueda responder a todas sus dudas, sino a alguien que pueda guiarlo.
- Recursos ambientales: Instituciones y [asociaciones de Superdotados](#) como [AESAC](#), [AEST](#), [AAESI](#), [ASENID](#), PEAC ([Programa de Enriquecimiento Educativo para Alumnos con Altas Capacidades](#))
- Mencionar que otra opción sería derivar a un aula / bachillerato de excelencia, pero no es posible según lo indicado para el centro que no las tiene y al tratarse ya de 2º de Bachillerato.
- Se puede utilizar la Olimpiada de Física como elemento para aumentar el ritmo de aprendizaje y reto motivador para superación.

6. EVALUACIÓN

6.1. Fundamentación.

La evaluación supone recoger información y medir yendo más allá de la mera calificación, buscando al tiempo el objetivo de tomar decisiones que mejoren el proceso de enseñanza aprendizaje. La evaluación se extiende a distintos ámbitos educativos, tanto a los aspectos de aprendizaje de los alumnos como a los de la enseñanza.

La evaluación se caracteriza por una serie de principios que dependen del análisis de la normativa y de la bibliografía, pero se puede indicar que es continua y formativa, global, apoyada en criterios, sistemática, flexible y personalizada en lo referente a la evaluación individualizada para cada alumno.

La LOE resalta su papel indicando que es un elemento de mejora de la calidad de la educación, un principio educativo y una función del profesor. Su desarrollo aparece recogido en las órdenes de evaluación siendo la Comunidad de Madrid y Bachillerato la Orden 1931/2009, donde se refleja evaluación **continua y final**.

6.2. Qué evaluar: Criterios de evaluación.

6.2.1. Criterios de evaluación del aprendizaje de la materia y relación con currículo oficial.

Los criterios de evaluación en la programación, concretan los criterios recogidos en anexo del D67/2008, y son serán el referente fundamental para la consecución de los objetivos. En el currículo oficial los referentes de evaluación están formados por los objetivos educativos y los criterios de evaluación, pero los objetivos no son siempre directamente evaluables, mientras que los criterios de evaluación, al establecer el tipo y grado que se espera que los alumnos hayan alcanzado con respecto a estas capacidades, se convierten en un referente más preciso para la evaluación. Se indican a continuación los criterios de evaluación de nuestra programación, añadiendo cuando procede entre paréntesis la relación

con los criterios del decreto (CD) y con las competencias básicas (CB), que son desarrolladas en Bachillerato y enlazan con el objetivo de madurez.

1. Aplicar la metodología científica en el planteamiento de interrogantes, la deducción y la modificación de nuevas ideas dentro del análisis de fenómenos físicos (CD 2; CB 7,8)
2. Realizar correctamente la resolución de problemas físicos comprendiendo y expresando mensajes con terminología y leyes físicas, y manejando adecuadamente los cálculos y unidades necesarias (CD 1; CB 1;2;3)
3. Describir y resolver situaciones físicas seleccionando y utilizando conceptos de cinemática, dinámica y energía (CD 1,2; CB 2,3)
4. Explicar y utilizar magnitudes y gráficas de movimiento oscilatorio, el sentido físico de su relación, dinámica y energética (CD 4; CB 2,3)
5. Relacionar la función de onda con las magnitudes asociadas, obteniendo una/s a partir de otra/s (CD 4)
6. Describir e interpretar los tipos de movimientos ondulatorios y su magnitudes, en especial la fase inicial, así como su relación con el movimiento oscilatorio y propagación de energía (CD 4; CB 2,3)
7. Resolver problemas con ondas sonoras en los que se utilicen los conceptos de potencia, atenuación y decibelio (CD 4; CB 2,3,5)
8. Describir el concepto de interferencia y aplicarlo a la interpretación de fenómenos y a la resolución de problemas de ondas estacionarias (CD 4; CB 2,3)
9. Reconocer fenómenos ondulatorios alrededor como Doppler, darles interpretación física y utilizarlos en resolución de problemas (CD 4; CB 2,3)

10. Reconocer la importancia del método científico, ver las leyes de Kepler y la ley gravitación como caso, teniendo interés en la visión histórica de la ciencia, en revisión y cambio, no dogmática y siempre falsable (CD 3; CB 3,6)
11. Aplicar las leyes Kepler a resolución de problemas, manejando conceptos físicos como momento angular: periodo y masa de cuerpos celestes, velocidad y distancia en puntos órbitas (CD 3; CB 2,3)
12. Aplicar las leyes de gravitación a resolución de problemas, manejando conceptos físicos como energía potencial gravitatoria: variación gravedad con altura, órbitas, velocidad de lanzamiento, satelización y escape (CD 3; CB 2,3)
13. Calcular campo y potencial gravitatoria en distintas situaciones, resolviendo problemas utilizando el principio de superposición, y obteniendo fuerza y energía potencial a partir de campo y potencial (CD 3; CB 2,3)
14. Calcular campo y potencial eléctrico en distintas situaciones, resolviendo problemas utilizando el principio de superposición, y obteniendo fuerza y energía potencial a partir de campo y potencial (CD 3; CB 2,3)
15. Aplicar el teorema Gauss razonadamente para calcular el campo en situaciones de carga uniforme como esfera, hilo y placa (CD 9; CB 3)
16. Resolver problemas de configuraciones de cargas y campos calculando los efectos en movimientos de cargas y trabajos realizados (CD 9; CB3)
17. Representar, interpretar y calcular la relación entre campo magnético, cargas y fuerzas, aplicándolo a cargas y corrientes (CD 9; CB 2,3)
18. Utilizar el lenguaje matemático y gráfico en la formulación y aplicación de las leyes de la inducción electromagnética, enlazándolo con aplicaciones y generación de electricidad (CD 9,10; CB 2,3).

19. Describir el concepto de campo explicando la acción a distancia y comparando los casos gravitatorio, eléctrico y magnético (CD 8; CB 3,7)
20. Resolver con diagramas y cálculos problemas de propagación de la luz en los que interviene refracción, como prismas y láminas (CD 5,6,7; CB 3)
21. Razonar y resolver numéricamente y mediante trazado de rayos problemas con espejos, lentes y sistemas ópticos (CD 6,7; CB 3)
22. Describir aspectos básicos de la síntesis electromagnética de Maxwell, enlazándola con campos, electromagnetismo, ondas y óptica (CD 11; CB 3,6,7).
23. Conocer los principios de la relatividad especial, explicando y realizando cálculos sobre algunos fenómenos asociados (CD 12; CB 2,3)
24. Valorar la importancia en la tecnología de la física relativista, cuántica y nuclear surgida a principios del siglo XX, explicando con lenguaje matemático y ordinario algunos fenómenos asociados (CD 13; CB 1,2,3,6)
25. Resolver problemas sencillos relacionados con la física cuántica como el efecto fotoeléctrico, energía fotones y longitud De Broglie (CD 13; CB 2,3).
26. Explicar y calcular la energía de enlace y defecto de masa, así como resolver problemas asociados a estabilidad de núcleos y desintegración, conociendo implicaciones y aplicaciones (CD 14; CB 2,3)
27. Conocer la importancia energética y medioambiental de radiactividad, fusión y fisión, adoptando actitudes críticas y valorando valorar la importancia de la ciencia para conseguir un desarrollo sostenible (CB 5)

6.2.2. Criterios de evaluación de la enseñanza

La LOE muestra que el objeto de evaluación puede ser cualquier fenómeno, situación o agente educativo, y así el ámbito de aplicación de la evaluación se

extiende al seguimiento de los alumnos pero también al profesor. Es por ello que en el decreto se señala que los profesores evaluarán la enseñanza y su propia práctica docente. Al igual que en el caso del aprendizaje, la evaluación del proceso de enseñanza permitirá facilitar la toma de decisiones y poder introducir modificaciones y adaptaciones que permitan la mejora del proceso según lo que observamos en la práctica. Se establecerán indicadores de evaluación que nos ayuden a sistematizar y objetivar más nuestra evaluación, pudiendo extraerse algunas conclusiones para revisar la cantidad y presentación de los contenidos tratados, la validez de los recursos materiales y las técnicas, etc. Ejemplos:

- ¿Los recursos materiales y las actividades han sido adecuadas, o necesitan mejoras, por ejemplo introducir mejoras o aclaraciones en una práctica de laboratorio? ¿Se han introducido actividades nuevas que inicialmente no estaban previstas?
- ¿Se ha visto necesario introducir elementos para favorecer la convivencia, como agrupación especial de alumnos?
- ¿Se han llevado a cabo actividades para determinar los conocimientos y experiencias previas de los alumnos?
- ¿Se han utilizado incentivos variados para facilitar su motivación?
- ¿La temporalización ha sido adecuada?
- ¿Los alumnos han mostrado interés colaboración? ¿en qué tipo de actividades?

La técnica principal será la observación de los alumnos (ya que sus reacciones y comportamientos pueden darnos mucha información acerca del proceso de enseñanza) y el análisis de contenido. Se utilizarán como instrumentos de evaluación un registro de hechos a citar en la memoria final.

En definitiva, lo que pretendemos es una evaluación que contribuya a garantizar la calidad y eficacia educativa, por lo que será necesario hacer también una evaluación de la evaluación.

Un criterio importante y objetivo de evaluación de la enseñanza en 2º de Bachillerato es comparar los resultados PAU con los resultados en la materia para los alumnos que realizan la prueba.

6.3. Cómo evaluar: Principios, técnicas e instrumentos.

La objetividad de la evaluación no sólo depende de la claridad con la que definamos los criterios e indicadores de evaluación, sino que también es importante la precisión y fiabilidad de las técnicas e instrumentos utilizados. Algunas técnicas utilizadas son: Observación sistemática, tanto directa (en clase o corrección) como indirecta (a lo largo del curso), realización de pruebas y actividades específicas de evaluación o la triangulación para evaluar el proceso de aprendizaje de los alumnos a través de distintos enfoques. Estas técnicas requieren instrumentos que garanticen la sistematicidad y rigor necesarios en el proceso de recogida de información y de evaluación, como por ejemplo listas de control, cuestionarios, y pruebas orales y escritas.

6.4. Cuándo evaluar: momentos de evaluación

La evaluación debe ser entendida como un proceso continuo, por ello de modo general podemos distinguir varios tipos de evaluación y distintos momentos:

- Evaluación inicial: Al comienzo de curso / de unidad didáctica, prueba de conocimientos previos, puede ser escrita e individual o bien oral y en grupo.
- Evaluación procesual o formativa: durante el desarrollo de las unidades. A lo largo de cada unidad se irá valorando el trabajo/participación diario de cada alumno y el grado de dominio que logra sobre los contenidos programados.

Esta modalidad de evaluación nos permitirá tomar decisiones sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, ajustando las variables del diseño didáctico a las peculiaridades del proceso de aprendizaje de cada alumno.

- Evaluación final o sumativa: al término de cada unidad didáctica, grupo de ellas o curso, controlando la progresión de aprendizaje de los alumnos y la consecución de los objetivos previstos. La misma prueba que identificamos en la entrada de la unidad puede ser aplicada para que el propio alumno constate el grado de progreso que la unidad puede haber llegado a aportar.

Concretando a esta programación, y enlazando con 3.3. Temporalización y con 6.6. Indicadores: calificación como resultado numérico de la evaluación:

Se decide agrupar las sesiones de evaluación cada dos o tres unidades para no realizar tantas pruebas como unidades haya por trimestre. Realizar una única prueba por trimestre es arriesgado porque no permite un punto de control intermedio, tanto para alumnos como para profesorado, por lo que, especialmente para los alumnos en el primer trimestre, ya tienen una idea del tipo y nivel de prueba escrita. No se opta por evaluar por bloques que pueden no coincidir con las evaluaciones. El centro no contempla días en bachillerato dedicados exclusivamente a pruebas de evaluación, que suelen llevar asociada mayor disponibilidad temporal (una hora y media frente a un periodo lectivo normal) y pretenden simular condiciones PAU. Las evaluaciones utilizarán pruebas similares a PAU; los posibles simulacros de PAU serán ajenos a las evaluaciones para los alumnos que los soliciten o a los que se les ofrezca.

En el segundo y tercer trimestre hay que tener en cuenta las sesiones para recuperaciones de trimestres anteriores; en mayo las pruebas de evaluación que pueden ser globales o no según el alumno y los criterios de calificación

Se ha decidido comenzar por una unidad de repaso, lo que permite la evaluación inicial, que si bien no es obligatoria como en ESO, permite visualizar el nivel de partida y el necesario, lo que enlaza con los principios de metodología: coherencia vertical entre cursos y partir del nivel de desarrollo del alumno y sus conocimientos previos.

6.5. Quienes evalúan: agentes de evaluación

El seguimiento de los alumnos lo realizaremos nosotros mismos como docentes, proceso que se denomina heteroevaluación. Sin embargo también habrá que estimular al alumno para que vaya formulando opiniones sobre su propio trabajo, avanzando hacia una auténtica autoevaluación. En la materia de Física de 2º de Bachillerato es complicado plantear un trabajo coevaluador, donde los alumnos se evalúen mutuamente, corrigiendo por ejemplo pruebas escritas.

6.6. Indicadores: calificación como resultado numérico de la evaluación

La evaluación sistemática y objetiva requiere determinar unos indicadores en los que se aplicarán los criterios, instrumentos y técnicas mencionados. La normativa (artículo 9.1 Orden 1931/2009) indica al menos tres periodos de evaluación a lo largo del curso, que se han reflejado en 3.3. Temporalización, reflejando las pruebas asociadas a cada uno de ellos.

La calificación en Bachillerato es un tema clave; condiciona la finalización de etapa, y al tiempo puede condicionar optar a ciertos estudios posteriores. De cara a cumplir con la objetividad en la evaluación (Artículo 17 ORDEN 1931/2009, de 24 de abril, de la Consejería de Educación, por la que se regulan para la Comunidad de Madrid la evaluación y la calificación en el Bachillerato y los documentos de aplicación) y evitar posibles reclamaciones, es esencial que esté bien definida y que sea pública para padres y alumnos desde el principio de curso

(puede estar consultable en el departamento (vía web si existe) o entregarse impresa). Dado que se basa fundamentalmente en calificaciones de prueba escritas, es importante detallar su número, puntuaciones por apartado, criterios de corrección, recuperaciones y posibles exámenes para mejorar calificación (“subir nota”)

Los indicadores para calificar estarán basados en lo establecido por el departamento y el centro. Nuestra propuesta es la siguiente

- 90% (procedimientos) correspondiente a las **pruebas escritas**, dejando claro el carácter formativo de las mismas: responden a lo planificado y recogen los contenidos más significativos. En la temporalización se detalla como hay al menos dos pruebas escritas por trimestre; la/s primera/s tendrá/n un 30% de peso y la última un 70% de peso al englobar todas las unidades. Cubrir un porcentaje elevado de la calificación con pruebas escritas puede parecer que ignora otros elementos de evaluación, pero es aproximar a la situación de real evaluación que pueden afrontar en PAU, y se permite un margen de variación como se indica más adelante.

En la calificación de las pruebas escritas se tendrá en cuenta lo siguiente, enlazando con algunos criterios de corrección y calificación PAU:

1. Se indicará junto al enunciado de cada apartado/pregunta la puntuación máxima. Si no se indica se sobreentiende que es igual para todos los apartados de esa pregunta/todas las preguntas de la prueba escrita.
2. Se podrán combinar tanto preguntas teóricas como problemas, en los que para obtener la puntuación máxima se valorará justificar y razonar la respuesta usando principios y leyes físicas, la inclusión de pasos detallados, la realización de diagramas, dibujos y esquemas, así como orden y limpieza.

3. Se podrá hacer uso de calculadora científica **no programable**.

4. Un error de concepto como partir de una fórmula física no aplicable o incorrecta en un apartado/ejercicio podrá suponer en él la calificación nula.

5. Cada error en cálculo (despejar o numérico), redondeos, despistes en transcribir datos del enunciado, unidades incorrectas o no indicadas, descontará, como máximo, un 25 % de la puntuación asignada al ejercicio.

Resultados finales con errores de signo o valores absurdos sin sentido físico podrán llegar a considerarse como errores de concepto.

- 10% asociado a notas de clase y al trabajo realizado en el laboratorio, dentro de las cuales se valorarán las actitudes de iniciativa e interés (preguntas, participación, reflexiones), los hábitos de trabajo fuera y dentro del aula (si realiza los ejercicios propuestos o no, por escrito/en pizarra), las habilidades y destrezas en la resolución de problemas, la correcta presentación de tareas, los avances conceptuales, comportamiento en clase.

La **nota final en cada trimestre** será la media ponderada de las notas de pruebas escritas, siendo requisito que la calificación sea al menos de un 3,0 en cada una de ellas, corregida con el 10% indicado. Dado que en el boletín la nota se indica con números enteros, la nota obtenida se redondeará al entero más próximo, aproximando en el caso de 5 décimas al entero superior, pero se guardará para nota con 1 decimal para los cálculos de la nota final ordinaria.

Las recuperaciones y las pruebas extraordinarias se pueden ver como una medida de atención a la diversidad, ya que facilita conseguir los objetivos a alumnos con más dificultades, por lo que siempre que sea posible se potenciará que sean parciales y no globales. Tras el primer y segundo trimestre habrá una prueba escrita de **recuperación** para los que no lo hayan superado la calificación

en el boletín de 5, usándose solamente como calificación la obtenida en la prueba escrita de recuperación, sin limitaciones, por lo que se permite recuperar con más de 5. Los alumnos que habiendo aprobado un trimestre deseen subir nota no lo podrán hacer por evaluación, deberán presentarse a una **prueba final ordinaria**, que no bajará la nota. Para los que no superen el tercer trimestre, se calculará primero la nota final del curso; en caso de que hayan aprobado tendrán la opción de presentarse al final a subir nota, y en caso de que hayan suspendido podrán optar por el examen final o, si aplicase, por un examen solamente de ese trimestre, que se realizará el mismo día y supondrá renunciar a realizar la **prueba final ordinaria**.

La **nota final ordinaria del curso** será bien la nota de la prueba final ordinaria, o la media ponderada de las notas de cada trimestre, antes de realizar el redondeo y utilizando las notas de recuperación cuando apliquen, y se considerará aprobado siempre que tras el redondeo de esa media la nota final sea 5 y en ningún trimestre, incluyendo las recuperaciones, la nota haya sido inferior a 3,0. Si con este criterio no se llegase al aprobado, bien por tener las 3 suspensas, o bien por que teniendo alguna aprobada la media redondeada no da 5, o bien porque dando 5, un trimestre la nota fuera inferior a 3,0, deberá presentarse a un examen final ordinario que fijará su nota final ordinaria.

Los alumnos que no consigan el aprobado en la nota final ordinaria tendrán una prueba final extraordinaria en septiembre.

Amparándose en el artículo 3.2 de la Orden 1931/2009, se refleja en esta PD la potestad del departamento de flexibilizar la calificación final de un alumno, siempre que su nota final no sea inferior a 4, si ello condiciona la titulación de Bachillerato y se considera madurez y que puede iniciar estudios posteriores.

Por ser una situación posible, se considera la posibilidad de que un alumno que apruebe la materia en 2º tenga pendiente y suspensa la materia de Física y Química de 1º de Bachillerato, lo que en principio no le permitiría aprobar al existir **prelación** según artículo 13.4 D67/2008. En esta situación excepcional, se planteará la posibilidad de una prueba oral, con fecha acorde a los momentos de evaluación de pendientes de 1º y evaluación de 2º, para valorar que se tienen los conocimientos de 1º superados y valorar un posible aprobado de 2º, que si fuera en convocatoria ordinaria se podría plantear conservar para la extraordinaria. En las situaciones en las que un alumno no realice una prueba escrita y aporte justificación, se valorará la posibilidad de que la realice de manera excepcional para reflejarlo en su evaluación en la medida que los plazos lo permitan.

7. SÍNTESIS

Para concluir, resumiré el recorrido de puntos tratados y mi programación: evaluación de contexto, priorización y secuenciación de objetivos y contenidos, selección y temporalización de unidades didácticas que conecten los contenidos con la introducción de elementos comunes transversales y competencias, establecimiento de recursos que apoyen contenidos, proporcionar medidas de atención a la diversidad, y planificación de una evaluación que tenga como referente los contenidos y objetivos establecidos

La finalidad de nuestra programación es ajustar nuestra labor docente a las características de nuestros alumnos que permite la autonomía pedagógica de centros y docente.

Todos los elementos de la programación (objetivos, contenidos, criterios de evaluación) están relacionados y son coherentes al nivel de los alumnos y a la normativa vigente. Estos elementos están orientados a que los alumnos

adquieran una formación, madurez intelectual que les permitan incorporarse a la vida activa y les capacitará para iniciar estudios superiores si así lo eligen.

La secuenciación de los contenidos ha sido elegida basándome en la coherencia vertical y en una construcción cada vez más amplia del mundo natural y sus transformaciones. Los contenidos, además de adaptarse a la normativa vigente, he procurado que sean actualizados y significativos, incluyendo siempre que sea adecuado con la unidad didáctica temas de actualidad científica como nuevos avances asociados a física moderna (mecánica cuántica, partículas,...), astrofísica, funcionamiento GPS asociado a gravitación y relatividad, , etc.

Con respecto a la metodología, me he basado en una didáctica constructivista para la enseñanza de las ciencias. Es decir, partiendo de las concepciones que los alumnos tienen sobre la Física (en campos tan variados como la luz, masa, espacio y tiempo, campo, etc) los alumnos van construyendo su propio conocimiento, basándose en la observación y experimentación y en la deducción y razonamiento. Muchas de estas ideas, que son erróneas, son modificadas y otras sirven de base para la construcción y adquisición de nuevos conocimientos.

Dentro de este aprendizaje “constructivista” he querido resaltar en el apartado de los contenidos, la aproximación a aquellas observaciones y experiencias que han dado lugar a la formulación de nuevas leyes y teorías a lo largo de la Historia de la ciencia. Por ejemplo, las observaciones que hace Kepler sobre el movimiento de los astros como base para la Ley de Gravitación de Newton, y los trabajos de Planck y Einstein como base de la Mecánica Cuántica. Esta visión histórica de la ciencia también me permite mostrar el carácter evolutivo de la ciencia.

Otro de los aspectos más relevantes es la aplicación de la metodología científica en los contenidos (incluyendo procedimientos relacionados con el trabajo en el

laboratorio) la metodología y las actividades (experiencias en el laboratorio, trabajos de búsqueda de información sobre temas científicos de actualidad, etc)

He querido dar una visión de la ciencia como herramienta para conseguir avances científicos y tecnológicos de un desarrollo sostenible para nosotros y para futuras generaciones. La solución a los problemas actuales, como la crisis energética y el impacto medioambiental sólo puede comprenderse y abordarse desde los conocimientos que nos da la ciencia.

Con respecto a los metodológicos, se ha fijado que las unidades deben contener actividades variadas y que utilicen distintos recursos. En especial, en las unidades se trabajarán actividades como resolución de problemas, actividades que requieran el uso de las nuevas tecnologías y prácticas de laboratorio. Con todo ello pretendo que se desarrollen competencias básicas como la lingüística, matemática, digital, aprender a aprender. El uso de diferentes recursos didácticos y materiales facilita el aprendizaje, poniendo al alumno en contacto con los nuevos contenidos, y los motiva y despierta su interés hacia los temas científicos. Se han fijado unos criterios de evaluación detallados acordes a normativa y que intentan cubrir las situaciones posibles con cierta flexibilidad.

En definitiva, la materia de Física pretende que los alumnos asimilen los contenidos básicos de la asignatura, que tengan una visión ajustada de qué es y cómo trabaja la Física dentro de la Ciencia. Además se propone la finalidad de estimular los rasgos propios del pensamiento formal, el desarrollo de competencias, su madurez y posibilitar progreso en estudios posteriores.

Para la elaboración de la programación me he basado, además de en la normativa vigente en diferentes fuentes bibliográficas, las cuales se incluyen como anexo.

ANEXOS

Referencias bibliográficas

- ESCAMILLA, A. y LAGARES A. R. (2005): Glosario de términos educativos.
- ESCAMILLA, A. y GAUTIER (1996): El desarrollo del currículo en el aula de Secundaria. Madrid, Magister.
- ESCAMILLA, A. y REGUEIRO, M. L. (1996): El desarrollo del currículo en el aula de Secundaria. Madrid, Magister.
- G. GAMOW (2003), Biografía de la Física, Alianza, Madrid
- ¿COMO DEBE ACTUAR EL PROFESOR EN EL AULA CON UN SUPERDOTADO ? Yolanda Benito , Presidenta de la Comisión de Evaluación e Identificación del Comité Europeo para la Educación de los niños y adolescentes superdotados Revista Ideacción, 1995
- [“Respuestas educativas al alumnado con altas capacidades intelectuales”](#), Comunidad de Madrid, M^a Victoria Reyzábal, 2007
- [Compilación normativa vigente “Altas capacidades” en Portal Educación de la Comunidad de Madrid](#)

Referencias normativas

- [Real Decreto 943/2003](#), de 18 de julio, por el que se regulan las condiciones para flexibilizar la duración de los diversos niveles y etapas del sistema educativo para los alumnos superdotados intelectualmente, BOE nº 182 de 31 de julio 2003. (cita “enseñanzas posobligatorias”)
- [LOE, Ley Orgánica 2/2006](#), de 3 de mayo, de Educación, BOE nº 106 de 4 de mayo de 2006.

- **Real Decreto 806/2006**, de 30 de junio, por el que se establece el calendario de aplicación de la nueva ordenación del sistema educativo, establecida por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, BOE nº 167 de 14 de julio 2006.
- **Real Decreto 1467/2007**, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, BOE nº [266 de 06/11/2007](#). Corrección de errores del Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, BOE nº 267, de 7 de noviembre de 2007
- **Decreto 67/2008**, de 19 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del Bachillerato. BOCM nº 152 de 27 de junio de 2008. Corrección de errores del Decreto 67/2008, de 19 de junio. BOCM nº 186 de 6 de agosto de 2008.
- **ORDEN 3347/2008**, de 4 de julio, de la Consejería de Educación, por la que se regula la organización académica de las enseñanzas del Bachillerato derivado de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, BOCM nº 168 de 16 de julio de 2008.
- **RESOLUCIÓN de 7 de julio de 2008**, de la Dirección General de Educación Secundaria y Enseñanzas Profesionales, por la que se establecen las materias optativas del Bachillerato en la Comunidad de Madrid, BOCM nº 179 de 29 de julio 2008.
- **RESOLUCIÓN de 16 de abril de 2009**, de la Dirección General de Educación Secundaria y Enseñanzas Profesionales, por la que se amplía el repertorio de materias optativas para su impartición en el Bachillerato, BOCM nº 110 de 11 de mayo de 2009.

- **ORDEN 1931/2009**, de 24 de abril, de la Consejería de Educación, por la que se regulan para la Comunidad de Madrid la evaluación y la calificación en el Bachillerato y los documentos de aplicación, [BOCM nº 134 de 8 de junio de 2009](#).
- **Real Decreto 132/2010**, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria, [BOE nº 62 de 12 de marzo de 2010](#). (incluye Bachillerato)
- **Real Decreto-ley 14/2012**, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo, [BOE nº 96 de 21 de abril de 2012](#)
- **RESOLUCIÓN de 6 de abril de 2016**, de la Dirección General de Recursos Humanos, por la que se convocan procedimientos selectivos para ingreso y accesos a los Cuerpos de Profesores de Enseñanza Secundaria, Profesores de Escuelas Oficiales de Idiomas, Profesores Técnicos de Formación Profesional, y procedimiento para la adquisición de nuevas especialidades por los funcionarios de los citados Cuerpos., [BOCM. nº 81 del 6 de abril 2016](#).
- **Real Decreto 1635/2009**, de 30 de octubre, por el que se regulan la admisión de los alumnos en centros públicos y privados concertados, los requisitos que han de cumplir los centros que impartan el primer ciclo de la educación infantil y la atención al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, [BOE nº 265 de 3 de noviembre 2009](#) (incluye ACNEAE y aplica a Bachillerato)

- **RECOMENDACIÓN A LOS CENTROS EDUCATIVO SOBRE LIBROS Y MATERIAL ESCOLAR PARA EL CURSO 2011/2012**, Madrid 10 de junio de 2011, Dirección General de Becas y Ayudas a la Educación, CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
- **RECOMENDACIÓN A LOS CENTROS ESCOLARES SOBRE LIBROS DE TEXTO PARA EL CURSO 2014-15**, Junio 2014
- **Orden 1486/2015, de 21 de mayo, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte**, por la que se establece el Calendario Escolar para el curso 2015-2016 en los centros educativos no universitarios sostenidos con fondos públicos de la Comunidad de Madrid. El inicio de periodo lectivo en IES es el 11 septiembre de 2015, y el último día lectivo en IES el 22 de junio de 2014, si bien 2º Bachillerato terminará en función de la PAU.
- **Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.**

Objetivos de la materia Física en Decreto 67/2008

La enseñanza de la Física en el Bachillerato tendrá como finalidad contribuir a desarrollar en el alumnado las siguientes capacidades:

1. Adquirir y utilizar con autonomía conocimientos básicos de la Física, así como las estrategias empleadas en su construcción.
2. Comprender los principales conceptos y teorías de la Física, su articulación en cuerpos coherentes de conocimiento y su vinculación a problemas de interés.

3. Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos físicos, utilizando instrumental básico de laboratorio, de acuerdo con las normas de seguridad de las instalaciones.
4. Expresar con propiedad mensajes científicos orales y escritos, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación.
5. Utilizar de manera habitual las tecnologías de la información y la comunicación para realizar simulaciones, tratar datos, y extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido, fundamentar los trabajos y adoptar decisiones.
6. Resolver problemas que se planteen en la vida cotidiana, seleccionando y aplicando los conocimientos físicos apropiados.
7. Comprender las complejas interacciones actuales de la Física con la tecnología, la sociedad y el ambiente, valorando la necesidad de preservar el medio ambiente y de trabajar para lograr un futuro sostenible y satisfactorio para el conjunto de la humanidad.
8. Comprender que el desarrollo de la Física supone un proceso complejo y dinámico, con continuos avances y modificaciones, que ha realizado grandes aportaciones a la evolución cultural de la humanidad y que su aprendizaje requiere una actitud abierta y flexible frente a diversas opiniones.
9. Reconocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación en este campo de la ciencia.

Contenidos del currículo oficial del Decreto 67/2008

1. Contenidos comunes.

- Utilización de estrategias básicas del trabajo científico: Planteamiento de problemas y reflexión sobre el interés de los mismos, formulación de hipótesis, estrategias de resolución, diseños experimentales y análisis de resultados y de su fiabilidad.
- Búsqueda y selección de información; comunicación de resultados utilizando la terminología adecuada.

2. Interacción gravitatoria.

- De las Leyes de Kepler a la Ley de la gravitación universal. Momento de una fuerza respecto de un punto y momento angular. Fuerzas centrales y fuerzas conservativas. Energía potencial gravitatoria.
- La acción a distancia y el concepto físico de campo: El campo gravitatorio. Magnitudes que lo caracterizan: Intensidad de campo y potencial gravitatorio.
- Campo gravitatorio terrestre. Determinación experimental de g . Movimiento de satélites y cohetes.

3. Vibraciones y ondas.

- Movimiento oscilatorio: Movimiento vibratorio armónico simple. Elongación, velocidad, aceleración. Estudio experimental de las oscilaciones de un muelle. Dinámica del movimiento armónico simple. Energía de un oscilador armónico.
- Movimiento ondulatorio. Tipos de ondas. Magnitudes características de las ondas. Ecuación de las ondas armónicas planas. Aspectos energéticos.
- Principio de Huygens: Reflexión y refracción. Estudio cualitativo de difracción e interferencias. Ondas estacionarias. Ondas sonoras. Contaminación acústica: Sus fuentes y efectos.

- Aplicaciones de las ondas al desarrollo tecnológico y a la mejora de las condiciones de vida. Impacto en el medio ambiente.

4. Interacción electromagnética.

- Campo eléctrico. Magnitudes que lo caracterizan: Intensidad de campo y potencial eléctrico. Teorema de Gauss. Aplicación a campos eléctricos creados por un elemento continuo: Esfera, hilo y placa.
- Magnetismo natural e imanes. Relación entre fenómenos eléctricos y magnéticos. Campos magnéticos creados por corrientes eléctricas. Fuerzas sobre cargas móviles situadas en campos magnéticos. Ley de Lorentz. Interacciones magnéticas entre corrientes rectilíneas. Experiencias con bobinas, imanes, motores, etcétera. Analogías y diferencias entre campos gravitatorio, eléctrico y magnético.
- Inducción electromagnética. Leyes de Faraday y de Lenz. Producción de energía eléctrica, impacto y sostenibilidad. Energía eléctrica de fuentes renovables.
- Aproximación histórica a la síntesis electromagnética de Maxwell.

5. Óptica.

- Controversia histórica sobre la naturaleza de la luz: Los modelos corpuscular y ondulatorio. La naturaleza electromagnética de la luz: Espectro electromagnético y espectro visible. Variación de la velocidad de la luz con el medio. Fenómenos producidos con el cambio de medio: Reflexión, refracción, absorción y dispersión.
- Óptica geométrica. Comprensión de la visión y formación de imágenes en espejos y lentes delgadas. Pequeñas experiencias con las mismas. Construcción de algún instrumento óptico.

- Estudio cualitativo de la difracción, el fenómeno de interferencias y la dispersión. Aplicaciones médicas y tecnológicas.

6. Introducción a la Física moderna.

- La crisis de la Física clásica. Principios fundamentales de la relatividad especial. Repercusiones de la teoría de la relatividad. Variación de la masa con la velocidad y equivalencia entre masa y energía.
- Efecto fotoeléctrico y espectros discontinuos: Insuficiencia de la Física clásica para explicarlos. Hipótesis de Planck. Cuantización de la energía. Hipótesis de De Broglie. Dualidad onda corpúsculo. Relaciones de indeterminación. Aportaciones de la Física moderna al desarrollo científico y tecnológico.
- Física nuclear: Composición y estabilidad de los núcleos. Energía de enlace. Radiactividad. Tipos, repercusiones y aplicaciones. Reacciones nucleares de fisión y fusión, aplicaciones y riesgos.

Criterios de evaluación del currículo oficial Decreto 67/2008

1. Utilizar correctamente las unidades, así como los procedimientos apropiados para la resolución de problemas.
2. Analizar situaciones y obtener información sobre fenómenos físicos utilizando las estrategias básicas del trabajo científico.
3. Valorar la importancia de la Ley de la gravitación universal. Aplicarla a la resolución de problemas de interés: Determinar la masa de algunos cuerpos celestes, estudio de la gravedad terrestre y del movimiento de planetas y satélites. Calcular la energía que debe poseer un satélite en una órbita determinada, así como la velocidad con la que debió ser lanzado para alcanzarla.

4. Construir un modelo teórico que permita explicar las vibraciones de la materia y su propagación. Deducir, a partir de la ecuación de una onda, las magnitudes que intervienen: Amplitud, longitud de onda, período, etcétera. Aplicar los modelos teóricos a la interpretación de diversos fenómenos naturales y desarrollos tecnológicos.
5. Explicar las propiedades de la luz utilizando los diversos modelos e interpretar correctamente los fenómenos relacionados con la interacción de la luz y la materia.
6. Valorar la importancia que la luz tiene en nuestra vida cotidiana, tanto tecnológicamente (instrumentos ópticos, comunicaciones por láser, control de motores) como en química (fotoquímica) y medicina (corrección de defectos oculares).
7. Justificar algunos fenómenos ópticos sencillos de formación de imágenes a través de lentes y espejos: Telescopios, microscopios, etcétera.
8. Usar los conceptos de campo eléctrico y magnético para superar las dificultades que plantea la interacción a distancia.
9. Calcular los campos creados por cargas y corrientes rectilíneas y las fuerzas que actúan sobre las mismas en el seno de campos uniformes, justificando el fundamento de algunas aplicaciones: Electroimanes, motores, tubos de televisión e instrumentos de medida.
10. Explicar la producción de corriente mediante variaciones del flujo magnético, utilizar las Leyes de Faraday y Lenz, indicando de qué factores depende la corriente que aparece en un circuito.

11. Conocer algunos aspectos de la síntesis de Maxwell como la predicción y producción de ondas electromagnéticas y la integración de la óptica en el electromagnetismo.
12. Conocer los principios de la relatividad especial y explicar algunos fenómenos como la dilatación del tiempo, la contracción de la longitud y la equivalencia masa-energía.
13. Conocer la revolución científico-tecnológica que, con origen en la interpretación de espectros discontinuos o el efecto fotoeléctrico entre otros, dio lugar a la Física cuántica y a nuevas tecnologías.
14. Aplicar la equivalencia masa-energía para explicar la energía de enlace y la estabilidad de los núcleos, las reacciones nucleares, la radiactividad y sus múltiples aplicaciones y repercusiones. Conocer las repercusiones energéticas de la fisión y fusión nuclear.